REVISTA CIÊNCIAS & IDEIAS

ISSN: 2176-1477

V.12, N.1 (JANEIRO-ABRIL 2021)

SUMÁRIO

EDITORIAL

EDITORIAL
Eduardo Seperuelo Duarte — PDF i-iii

ARTIGOS CIENTÍFICOS

ESCOLA INDÍGENA, ALFABETIZAÇÃO E LÍNGUAS
Kachia Hedeny Téchio, Juscinete Rosa Soares Wieczorkowski — PDF 1-18

O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL
Ingrid da Silva Martins, Grazielle Rodrigues Pereira — PDF 19-34

O ENSINO DE BIOLOGIA POR MEIO DE EXPERIMENTOS SIMPLES NO CONTEXTO DO TEMA RESPIRAÇÃO PULMONAR EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Fabiana De Freitas Poso, Roberto Irineu da Silva, Flávia de Freitas Poso — PDF 35-49

O ENSINO DE FÍSICA E SUAS RELAÇÕES: O QUE DIZEM OS LICENCIANDOS DESSA ÁREA
Álex de Carvalho Ferreira, Lúcia Gracia Ferreira — PDF 50-68

ABORDAGEM DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS EM SITUAÇÕES COTIDIANAS A PARTIR DA ANÁLISE DA SÉRIE FRIENDS: COMO TRABALHAR AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS QUE MUITOS ESTUDANTES LEVAM PARA A SALA DE AULA?
Maria Eduarda Ferreira Lima Tokairin, Paulo Antônio Cypriano Pereira — PDF 69-82

TRILHAS INTERPRETATIVAS COMO INSTRUMENTO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA COM A COMUNIDADE DO ENTORNO DE UMA RESERVA FLORESTAL URBANA
Sara Lucia Orlato Selem, Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira — PDF 83-98

BULLYING NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: CONCEPÇÕES, FATORES, PRESENÇA E ESTRATÉGIAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA
Jainara dos Santos Cotia, Fábio Thomaz Melo, Sebastião Carlos dos Santos Carvalho — PDF 99-112

AVALIANDO O TEMA SAÚDE BUCAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE MANAUS – AM
Janete Maria Rebelo Vieira, Andressa Coelho Gomes, Andria Raiane Barbosa Figueira, Larissa Neves Quadros — PDF 113-126

APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE NANOCIÊNCIA E NANOTECNOLOGIA NA ELABORAÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO: "DETETIVE NANOMETÁLICO"
Laila Roberta Viana Peixôto, Angélica Alves Pereira Rodrigues, Clara Couto Fernandéz, Thereza Christina Teixeira Rocha, Rita Terezinha de Oliveira Carneiro — PDF 127-135

AVALIAÇÃO DE UMA AULA DE CAMPO REALIZADA COM ESTUANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL
José Renato de Oliveira Pin, Taise Costa de Souza Nunes — PDF 136-151

ARTIGOS DE REVISÃO

INVESTIGAÇÕES EM EDUCAÇÃO EM SAÚDE: A PROMOÇÃO DA SAÚDE A PARTIR DOS TERMOS ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E LITERACIA — PDF 152-161

OPEN JOURNAL SYSTEMS

Ajuda do sistema

USUÁRIO
Login
Senha
Lembrar usuário
Acesso

CONTEÚDO DA REVISTA
Pesquisa
Escopo da Busca
Todos
Pesquisar

Procurar
Por Edição
Por Autor
Por título
Outras revistas

TAMANHO DE FONTE

INFORMAÇÕES
Para leitores
Para Autores
Para Bibliotecários

Nathália Miranda, Liziane Martins, Grégory Dionor

RELATO DE EXPERIÊNCIA

CONHECIMENTOS DE ESTUDANTES DO CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL SOBRE A BIOTECNOLOGIA ATRAVÉS DO ENSINO E DA MÍDIA
Sueli Soares de Sá Mancebo, Neuza Rejane Wille Lima
PDF 162-174

O USO DA REALIDADE VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA REAÇÃO DE COMBUSTÃO
Renata Cristina Nunes, Priscila Garcia Ribeiro Furtado
PDF 175-190

AÇÕES DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO PESCADO: O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM
Luamma Costa Martins, Andressa Sousa Pereira, Viviane Ferreira Santos, Caroline Roberta Freitas Pires, Diego Neves Sousa, Hellen Christina de Almeida Kato
PDF 191-202

BIOMAS BRASILEIROS: A LUDICIDADE DE FORMA SIGNIFICATIVA POR MEIO DO JOGO DA AMARELINHA
Elisangela Souza Cunha, Valéria Vieira
PDF 203-216

DOUTORADO PROFISSIONAL – DESAFIOS DA IMPLANTAÇÃO DOS QUATRO PRIMEIROS CURSOS DA ÁREA DE ENSINO
Edda Curi, Eliane Scheid Gazire, Giselle Rôças, Ivanise Maria Rizzatti, João Amadeus Pereira Alves, Maria Cristina Araújo de Oliveira, Marli Teresinha Quartieri, Robson José de Souza Domingues
PDF 217-227

VIVÊNCIAS COM PLANTAS NO UFF ESPAÇO AVANÇADO: DISCUTINDO OS CONCEITOS DE ESPÉCIE E PLASTICIDADE FENOTÍPICA
Sueli Soares de Sá Mancebo, Luana Vieira Campos, Helena Roland Rodrigues Lima, Neuza Rejane Wille Lima
PDF 228-242

PRODUTO EDUCACIONAL

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A PERCEPÇÃO DE CONTROVÉRSIAS EM SALA DE AULA: PREPARANDO PROFESSORES
Fernanda Azevedo Veneu, Marcelo Borges Rocha
PDF 243-255

ISSN: 2176-1477

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

EDITORIAL

Eduardo Seperuelo Duarte – [eduardo.duarte@ifrj.edu.br]

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

Vivemos em uma época em que a informação está acessível a todos num clicar de dedos. Essa democratização da informação trouxe inúmeros benefícios para a população. Não é raro nossos alunos dizerem que muitas de suas dúvidas foram esclarecidas em uma vídeo-aula de internet. Pessoas das mais diferentes classes pesquisam pelos sintomas de uma determinada doença para saberem se estão ou não doentes e se devem procurar um médico. Hoje em dia, é possível acompanhar em tempo real o pouso de um robô em Marte e comemorar junto com os cientistas e engenheiros da Nasa o sucesso da missão.

Ao mesmo tempo, o acesso à informação permitiu que ideias anticientíficas pudessem ser disseminadas pelas redes com muita facilidade. A aderência dessas ideias na sociedade se baseia muito no fato da ciência se construir, entre outras coisas, na divergência de ideias. O que antes chegava como um produto acabado para o público (como uma teoria científica ou uma explicação para um determinado fenômeno) hoje chega como hipóteses a serem ainda confirmadas. As pessoas têm a possibilidade de acompanhar a construção do conhecimento científico em tempo real.

Em um cenário em que as pessoas foram educadas para considerar a palavra da ciência como sendo absoluta e definitiva, o acompanhamento entre o confronto de hipóteses científicas fez com que o público leigo passasse a questionar as teorias científicas. Isso gerou um terreno fértil para oportunistas que vivem de espalhar teorias da conspiração, amplificadas agora pelo alcance da internet.

Cabe a nós, professores e pesquisadores, refletir sobre essas questões e identificar falhas nos métodos de ensino de ciências na educação básica. Talvez, tão importante quanto ensinar as teorias e os fatos científicos seja também ensinar o método científico. Ou seja, ensinar o processo pelo qual uma teoria é construída e aceita pela comunidade científica, o significado do termo "prova científica" e a função dos modelos científicos.

Com o objetivo de contribuir para o avanço desse processo apresento o volume 12, número 1 da Revista Ciências & Ideias, organizada contendo dez artigos científicos, um artigo de revisão, seis relatos de experiência e um produto educacional. Espero que os trabalhos apresentados aqui inspirem nossos leitores a darem continuidade ao avanço da área de Ensino de Ciências.

Na seção **artigos científicos**, o trabalho **ESCOLA INDÍGENA, ALFABETIZAÇÃO E LÍNGUAS** analisou os trabalhos de conclusão de curso de sete alunos indígenas do Curso de Educação Básica Intercultural da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e mostra como a educação formal dos povos indígenas contribui para a preservação da cultura desses povos bem como para o aprendizado das leis que garantem os seus direitos. O trabalho **O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICO CULTURAL** mostra que um grupo de alunos com transtorno do espectro autista dos anos iniciais do ensino fundamental foi capaz de interagir, de forma não verbal, com a mediadora durante a aplicação de oficinas sobre Saúde Bucal. Os resultados, além de contribuírem para estimular a comunicação social, contribuem também para o

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1874
Recebido em: 11/05/2020 Aprovado em: 14/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

desenvolvimento de estratégias que possibilite o aprendizado científico em crianças com esse transtorno. O trabalho **O ENSINO DE BIOLOGIA POR MEIO DE EXPERIMENTOS SIMPLES NO CONTEXTO DO TEMA RESPIRAÇÃO PULMONAR EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO** realizou um experimento controlado e comparativo em duas turmas do mesmo ano do ensino médio para testar a eficácia da metodologia pedagógica baseada na utilização de experimentos simples no aprendizado de biologia. A análise dos dados mostrou que a turma que foi submetida à nova metodologia apresentou um resultado melhor do que aquela que foi submetida a uma metodologia convencional (grupo de controle). Esses resultados mostram que a utilização de experimentos em sala de aula pode contribuir para o aprendizado dos alunos por permitir um maior protagonismo dos mesmos. O trabalho **O ENSINO DE FÍSICA E SUAS RELAÇÕES: O QUE DIZEM OS LICENCIANDOS DESSA ÁREA** mostra a percepção de alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) sobre o ensino de Física na Educação Básica. Os resultados mostram que, para esses alunos, há uma relação direta entre o processo de ensino-aprendizagem de Física na Educação Básica e o ingresso de alunos nos cursos superiores de Física. O trabalho **ABORDAGEM DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS EM SITUAÇÕES COTIDIANAS A PARTIR DA ANÁLISE DA SÉRIE FRIENDS: COMO TRABALHAR AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS QUE MUITOS ESTUDANTES LEVAM PARA A SALA DE AULA?** identificou e analisou conteúdos de Ciência em episódios da série FRIENDS e os catalogou de modo a permitir que os docentes possam fazer uso deste material em suas aulas. Temas como Geologia, Paleontologia, Embriologia, Anatomia Humana e entre ouros foram identificados. O trabalho **TRILHAS INTERPRETATIVAS COMO INSTRUMENTO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA COM A COMUNIDADE DO ENTORNO DE UMA RESERVA FLORESTAL URBANA** realizou uma pesquisa com os moradores do entorno do Parque Municipal do Cinquentenário (Maringá – PR) com o objetivo de ampliar os temas de uma trilha interpretativa guiada. O trabalho ***BULLYING NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR*: CONCEPÇÕES, FATORES, PRESENÇA E ESTRATÉGIAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA** entrevistou um grupo de professores de Educação Física e analisou a temática do *bullying* durante as aulas. Os resultados indicam alguns fatores responsáveis pela prática do *bullying* e quais são as estratégias adotas pelos professores para coibir essa prática. O trabalho **AVALIANDO O TEMA SAÚDE BUCAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE MANAUS – AM** avaliou o conteúdo de saúde bucal nos livros didáticos de Ciências Ápis – Descobrir o Mundo e Projeto Buriti do ensino fundamental I aprovados pelo PNLD. Os resultados mostraram uma escassez e até mesmo a inexistência de temas relacionados com a saúde bucal nos dois livros analisados. Os autores recomendam fortemente a revisão dos livros por seus autores. O trabalho **APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE NANOTECNOLOGIA NA ELABORAÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO: "DETETIVE NANOMETÁLICO"** desenvolveu um jogo de tabuleiro com o objetivo de se ensinar nanopartículas em sala de aula. Os autores mostraram a eficácia da utilização de games no processo de ensino e aprendizagem de temas complexos como aqueles abordados pela Nanociência e Nanotecnologia. O trabalho **AVALIAÇÃO DE UMA AULA DE CAMPO REALIZADA COM ESTUDANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL** realizou uma aula de campo na Reserva Natural Vale, no município de Linhares – ES, para o ensino de Geometria. Os resultados mostraram que, além de aumentar o interesse do aluno por temas como triângulo retângulo e circunferência, a atividade também despertou uma consciência voltada para a preservação do meio ambiente.

Na seção de **artigos de revisão**, o trabalho **INVESTIGAÇÕES EM EDUCAÇÃO EM SAÚDE: A PROMOÇÃO DA SAÚDE A PARTIR DOS TERMOS ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E LITERACIA** fez uma revisão de artigos científicos publicados em periódicos A1 e A2 e nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) de modo a compreender como os termos alfabetização, letramento e literacia são utilizados pelos

acadêmicos brasileiros e como esses trabalhos contribuem para a promoção da saúde das pessoas. Os resultados mostraram uma carência de trabalhos que apresentam ações efetivas para a promoção da saúde.

Na seção **relato de experiência**, o trabalho **CONHECIMENTOS DE ESTUDANTES DO CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL SOBRE A BIOTECNOLOGIA ATRAVÉS DO ENSINO E DA MÍDIA** avaliou o conhecimento de estudantes de Engenharia Agrícola e Ambiental sobre a importância da Biotecnologia na produção agrícola e na preservação do meio ambiente. O trabalho constatou que 90 % dos estudantes chegam à universidade conhecendo as vantagens e desvantagens da Biotecnologia. Esses conhecimentos são adquiridos tanto no Ensino Médio quanto na mídia. o trabalho **O USO DA REALIDADE VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA REAÇÃO DE COMBUSTÃO** mostrou a eficácia da utilização dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. A tecnologia foi empregada em uma aula sobre combustão nos cursos técnicos de Hospedagem e Petróleo e Gás permitindo aos alunos uma melhor compreensão do processo. O trabalho **AÇÕES DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO PESCADO: O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM** realizou uma ação em uma escola de ensino fundamental em Palmas – TO com crianças de 8 a 10 anos com o objetivo de promover a Educação Alimentar bem como incentivar o consumo de pescado pelos alunos. Os resultados mostraram o aprendizado dos alunos com relação à composição do peixe e o conhecimento adquirido sobre os benefícios para a saúde de seu consumo. O trabalho **BIOMAS BRASILEIROS: A LUDICIDADE DE FORMA SIGNIFICATIVA POR MEIO DO JOGO DA AMARELINHA** utilizou um jogo cooperativo como recurso didático para reforçar conceitos importantes sobre Biomas brasileiros. A atividade foi desenvolvida em turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola militar do Rio de Janeiro e os resultados mostram a eficácia no aprendizado proporcionada pela atividade. O trabalho **DOUTORADO PROFISSIONAL – DESAFIOS DA IMPLANTAÇÃO DOS QUATRO PRIMEIROS CURSOS DA ÁREA DE ENSINO** analisou quatro programas de pós-graduação em nível de Doutorado Profissional que se encontram em fase inicial de desenvolvimento. Os itens avaliados pelos autores foram: produto educacional, acompanhamento da prática profissional, perfil do egresso e a produção intelectual. O produto **VIVÊNCIAS COM PLANTAS NO UFF ESPAÇO AVANÇADO: DISCUTINDO OS CONCEITOS DE ESPÉCIE E PLASTICIDADE FENOTÍPICA** mostra os resultados de um programa de extensão que oferece uma série de atividades abordando conceitos de espécie, de plantas medicinais e vegetais comestíveis às pessoas idosas e aposentadas. As ações melhoraram a qualidade de vida dos idosos através da ampliação de seus conhecimentos e contribuíram para sua integração na sociedade.

Na seção **produto educacional**, o trabalho **UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A PERCEPÇÃO DE CONTROVÉRSIAS EM SALA DE AULA: FORMANDO PROFESSORES** desenvolveu uma sequência didática que possibilita trabalhar em sala de aula as controvérsias da ciência. Em um momento em que há muita confusão a respeito da natureza do método científico, esse tipo de atividade pode contribuir para a formação de professores com uma visão mais realista do que é fazer ciência.

Eduardo Seperuelo Duarte...

possui graduação em Astronomia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2002), mestrado em Astronomia pelo Observatório Nacional (2004) e doutorado em Fisica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e pela Université de Caen Basse-Normandie (2009). Pós-Doutorado em Exoplanetas no Ames Research Center da NASA (2014). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, tem experiência em análise de dados na área de Formação Estelar (Espectrofotometria de Estrelas T Tauri), Física Atômica e Molecular (Espectrometria FTIR de Gelos Astrofísicos) e Exoplanetas (Cálculo Estatístico da Frequência de Exoplanetas). Além disso desenvolveu projetos na área de ensino de astronomia.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

ESCOLA INDÍGENA, ALFABETIZAÇÃO E LÍNGUAS

INDIGENOUS SCHOOL, LITERACY AND LANGUAGES

Kachia Hedeny Téchio, [kachiatechio@gmail.com]

Juscinete Rosa Soares Wieczorkowski, [juscineteviniciush@gmail.com]

Universidade Federal de Rondônia - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

RESUMO

A educação escolar indígena vem sendo construída por povos indígenas do país desde a promulgação da Constituição Federal (1988), que oportunizou, por meio de suas leis, o direito a uma educação diferenciada e de acordo com suas culturas tradicionais. Este artigo apresenta diálogos e reflexões referentes às escolas indígenas de Rondônia, sua língua materna e o processo de alfabetização através da escrita produzida por professores indígenas do curso superior de Educação Básica Intercultural. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica com base na análise de 07 (sete) TCC's de autores indígenas do Curso de Educação Básica Intercultural da Universidade Federal de Rondônia-UNIR, que discorrem sobre a escola indígena, alfabetização, língua materna e pesquisas referentes às leis que regulamentam e norteiam a educação indígena. Os resultados revelaram que a história dos indígenas é marcada por diversas ações pedagógicas diferentes, que trazem uma visão sobre a formação da identidade cultural da criança indígena. Com a inserção de um novo modelo escolar, as etnias passaram a participar de aulas na escola formal. A maioria dos indígenas são bilíngues, existindo ainda membros que falam apenas a língua materna, uma forma de preservação da identidade cultural da etnia. Conclui-se que a educação escolar formal contribuiu, de forma geral, para a interação dos povos indígenas com diferentes culturas. Uma das maiores conquistas foi a aquisição de conhecimentos relacionados à legislação vigente, empoderando os nativos na luta por seus direitos. As considerações finais enfatizam e corroboram com inúmeros autores quanto à necessidade de respeitar a cultura indígena, assim como as demais, uma vez que cada uma tem seus valores, saberes e histórias, requisitos fundamentais na identidade de um povo.

PALAVRAS-CHAVE: Escola indígena; Legislação; Língua Materna e Processo de Alfabetização.

ABSTRACT

Indigenous school education has been built by indigenous peoples in Brazil since the promulgation of the Federal Constitution (1988), which provided, through its laws, the right to a differentiated education and under their traditional cultures. This article presents dialogues and reflections on the indigenous schools of Rondônia, their mother tongue and the literacy process through THE writing produced by indigenous teachers from the Intercultural Basic Education course. The methodology used was the bibliographic research based on the analysis of 07 (seven) TCC's of indigenous authors from the Intercultural Basic Education Course at the Federal University of Rondônia-UNIR, which discuss the indigenous school, literacy, mother tongue and research related to laws that regulate and guide indigenous education. The results revealed that the history of the indigenous people is marked by several different pedagogical actions, which bring a vision about the formation of the cultural identity of the indigenous

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1298

Recebido em: 30/09/2019 Aprovado em: 24/09/2020 Publicado em: 15/04/2021

child. With the insertion of a new school model, the ethnic groups started to participate in classes at the formal school. Most of the indigenous people are bilingual, and there are still members who speak only their mother tongue, a way of preserving the cultural identity of the ethnic group. It is concluded that formal school education contributed, in general, to the interaction of indigenous peoples with different cultures. One of the greatest achievements was the acquisition of knowledge related to the current legislation, empowering natives in the fight for their rights. Final considerations emphasize and corroborate with many authors about the need to respect the indigenous culture, as well as the others, since each one has its values, knowledge and history, fundamental requirements in the identity of a people.

***KEYWORDS**: Indigenous School; Legislation; Mother Tongue and Literacy Process.*

INTRODUÇÃO

O presente estudo analisa a história dos povos indígenas do Brasil na região norte, em especial no estado de Rondônia, o papel da escola no espaço das aldeias indígenas, os processos de alfabetização e a língua materna de cada povo. Estudou-se também, a aprendizagem da língua portuguesa e as leis que regulamentam a educação indígena pelos indígenas. Acredita-se que conhecer o processo educacional destes povos proporcionará possibilidades de minimizar as assimetrias e respeitar um maior espaço da história indígena no âmbito da História.

A partir do contato com outras culturas, os povos indígenas sofreram profundas modificações, uma vez que dentro das etnias acontecem importantes processos de mudança sociocultural, as atuais gerações de jovens indígenas buscam através da preservação de sua cultura tradicional a garantia um espaço social e identitário em um mundo cada vez mais globalizado.

A aprendizagem através da rotina do cotidiano da comunidade faz parte do desafio para a preservação da cultura dos povos indígenas. O ensino é transmitido por meio das atividades desenvolvidas voltadas à manutenção da vida, como a pesca, a caça, o artesanato, a linguagem e os rituais de cunho religioso.

Após o contato com o "não índio", esses povos foram, de uma maneira ou de outra, forçados a conviver com os novos habitantes do continente, gerando incontáveis conflitos com terríveis consequências, quase sempre em desfavor do indígena. Os jesuítas foram os primeiros "professores" do "novo mundo" e tinham como missão catequizar os nativos: para isso, valeram-se do ensino da língua portuguesa, transmitindo ensinamentos específicos, negando hábitos e costumes da cultura indígena e doutrinando-os às regras do sistema capitalista e aos interesses da monarquia portuguesa (VIVEIROS, 2015).

Uma das mudanças que marcou o sistema de ensino indígena ocorreu quando a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) passou a responsabilidade sobre a educação indígena para o Ministério da Educação (MEC), o qual conta atualmente com a parceria do estado para promover o ensino-aprendizagem nas escolas das aldeias indígenas do país (TUPARI, 2015).

O objetivo da análise proposta neste artigo é conhecer como têm funcionado as escolas implantadas nas comunidades indígenas, sua língua materna e metodologia utilizada no processo de alfabetização através da produção de indígenas discentes de um curso de educação superior.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica com objetivo de conhecer a funcionalidade das escolas indígenas e as leis que regulamentam a sua educação, bem como a língua materna e métodos de alfabetização através da análise de 07 (sete) TCC's produzidos por discentes indígenas do curso de Educação Intercultural da Universidade Federal de Rondônia-UNIR.

Esta pesquisa foi realizada com base nas ideias dos seguintes autores: Djeoromitxi

(2015), Gavião (2015), Grizzi e Silva (1981), Karitiana (2015), Nascimento (2004), Pucci (2009), Rosa e Souza (2005), Suruí (2015), Tupari (2015) e Wieczorkowski (2018), que relatam em suas obras o processo de desenvolvimento escolar, linguagem e processo de alfabetização do seu povo.

Este artigo divide-se em três subtítulos, abordando primeiramente os povos indígenas no Brasil, indígenas do estado de Rondônia, a legislação vigente, a escola indígena e a escola para indígenas, fazendo uma análise do ensino antes e após o contato do índio com o homem branco e como este processo ocorre atualmente. Em seguida, o estudo aborda o processo de alfabetização indígena, discutindo como ocorre o ensino-aprendizagem desses povos e as dificuldades e desafios por eles enfrentados ao longo dos anos na sua educação. Por fim, contextualiza-se a língua materna, conhecendo a linguagem de cada etnia citada ao longo do estudo, apontando as semelhanças e diferenças na maneira de trabalhar o ensino-aprendizagem.

POVOS INDÍGENAS NO BRASIL

Desde 1500 até a década de 1970, a população indígena brasileira diminuiu drasticamente, inclusive com a extinção de inúmeros povos. Em pleno século XXI, grande parte da população brasileira ainda desconhece a imensa diversidade dos povos indígenas que vivem no país. Estima-se que na época da chegada dos europeus ao continente, existiam mais de 1.000 povos indígenas, somando entre 2 a 4 milhões de nativos.

> Atualmente encontramos no território brasileiro 255 povos, falantes de mais de 150 línguas diferentes. Os povos indígenas somam, segundo o censo de 2010, 896.917 pessoas. Destes, 324.834 vivem em cidades e 572.083 em áreas rurais, o que corresponde aproximadamente a 0,47% da população total do país. A maior parte dessa população distribui-se por milhares de aldeias, situadas no interior de 722 terras indígenas, de norte a sul do território nacional (POVOS INDÍGENAS NO BRASIL, 2018). Disponível em: https://pib.socioambiental.org. Acesso em: 30 jun. de 2019.

Apesar do passado de grandes desafios pela sobrevivência, a população indígena está voltando a crescer. Esse aumento populacional se deve à taxa demográfica, ao empenho em preservar a cultura tradicional e, sobretudo, ao número de pessoas que se reconhecem com a identidade indígena.

A partir do ano de 1991, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) incluiu os indígenas no censo demográfico nacional. O ritmo de crescimento foi quase seis vezes maior que o da população em geral. O percentual de indígenas em relação à população total brasileira saltou de 0,2% em 1991 para 0,4% em 2000, totalizando 734 mil pessoas. Houve um aumento anual de 10,8% da população, a maior taxa de crescimento dentre todas as categorias, quando a média total de crescimento foi de 1,6%. Um índice de grande importância nesse contexto foi o aumento da população indígena urbanizada (FUNAI, 2018).

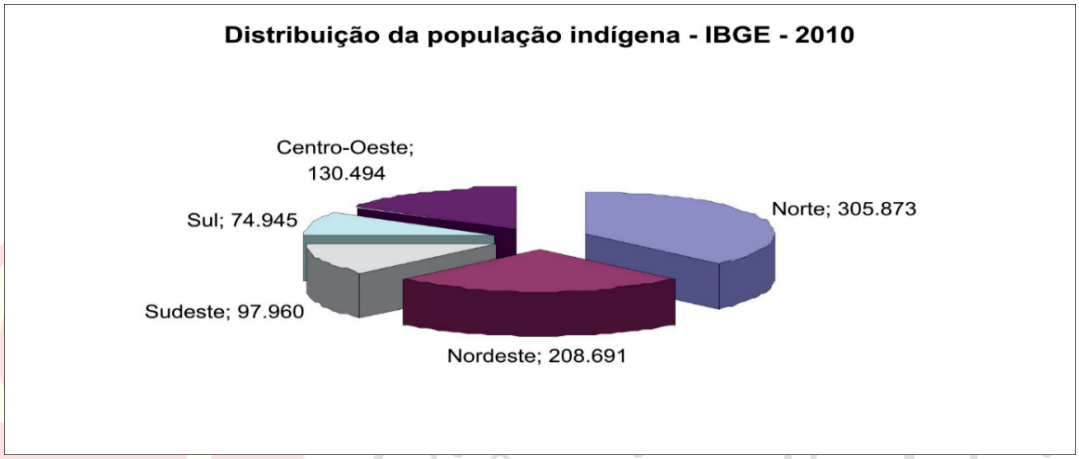
Portanto, é de fundamental importância o reconhecimento por parte da sociedade não-indígena da importância dos povos da floresta, haja vista que estes foram os primeiros a habitarem nossas terras. Assim é preciso reconhecer basicamente seis princípios essenciais:

> Nessas terras colonizadas por portugueses, onde iria a se formar um país chamado Brasil, já havia populações humanas que ocupavam territórios específicos; não sabemos exatamente de onde vieram; dizemos que são "originárias" ou "nativas" porque estavam por aqui ante da ocupação europeias; Certos grupos de pessoas que vivem atualmente no território brasileiro estão historicamente vinculados a esses primeiros povos; os índios que estão hoje no Brasil têm uma longa história, que começou a se diferenciar daquela da civilização ocidental ainda na chamada "pré-história" (com fluxos

> migratórios do "Velho Mundo" ocorridos há dezenas de milhares de anos); a história "deles" voltou a se aproximar da "nossa" há cerca de, apenas, 500 anos (com a chegada dos portugueses); Como todo grupo humano, os povos indígenas têm culturas que resultam da história de relações que se dão entre os próprios homens e entre estes e o meio ambiente; uma história que, no seu caso, foi (e continua sendo) drasticamente alterada pela realidade da colonização; a divisão territorial em países (Brasil, Venezuela, Bolívia etc.) não coincide necessariamente, com a ocupação indígena do espaço; em muitos casos, os povos que hoje vivem em uma região de fronteiras internacionais já ocupavam essa área antes da criação das divisões entre os países; é por isso que faz mais sentido dizer povos indígenas no Brasil do que do Brasil (POVOS INDÍGENAS NO BRASIL).

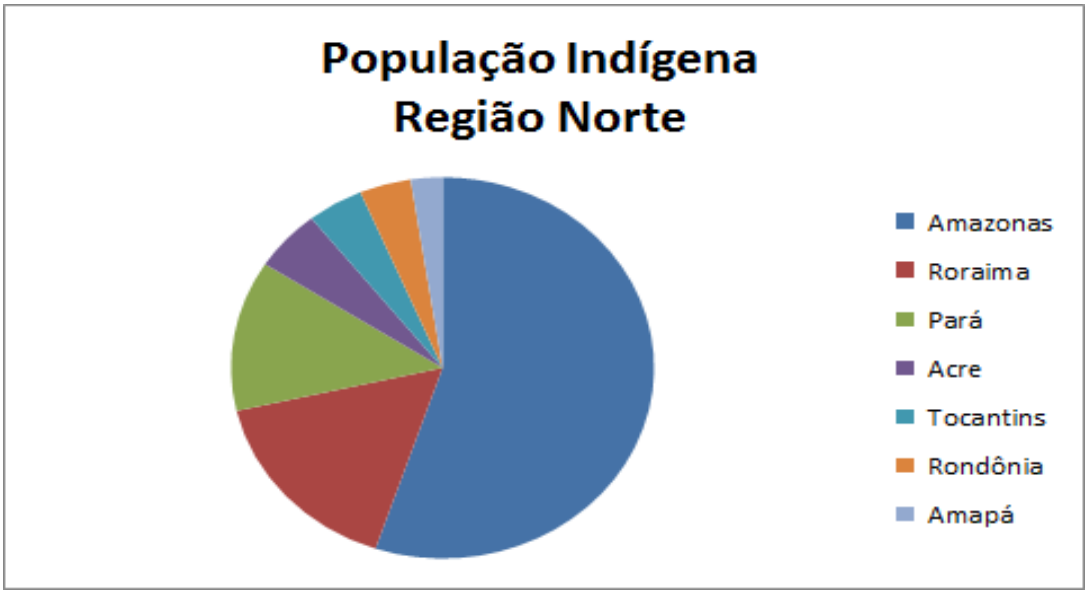
De acordo com dados relacionados a seguir, fornecidos pela Funai (Fundação Nacional do Índio) através do IBGE de 2010, destaca-se a distribuição do número da população indígena por regiões do Brasil, o número de etnias da região Norte e a distribuição das terras indígenas.

Figura 1 – Distribuição da população indígena



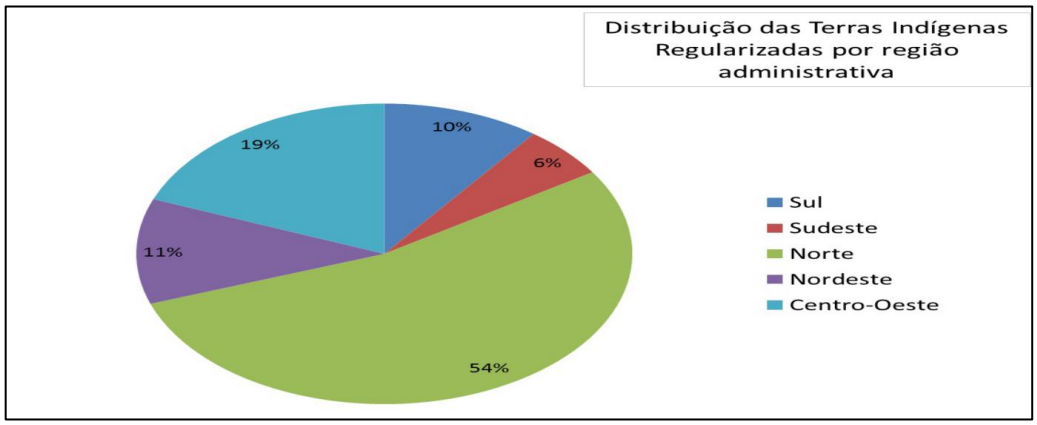
Fonte: Funai, 2014

Figura 2 – População Indígena da Região Norte



Fonte: Funai, 2014

Figura 3 – Distribuição das Terras Indígenas



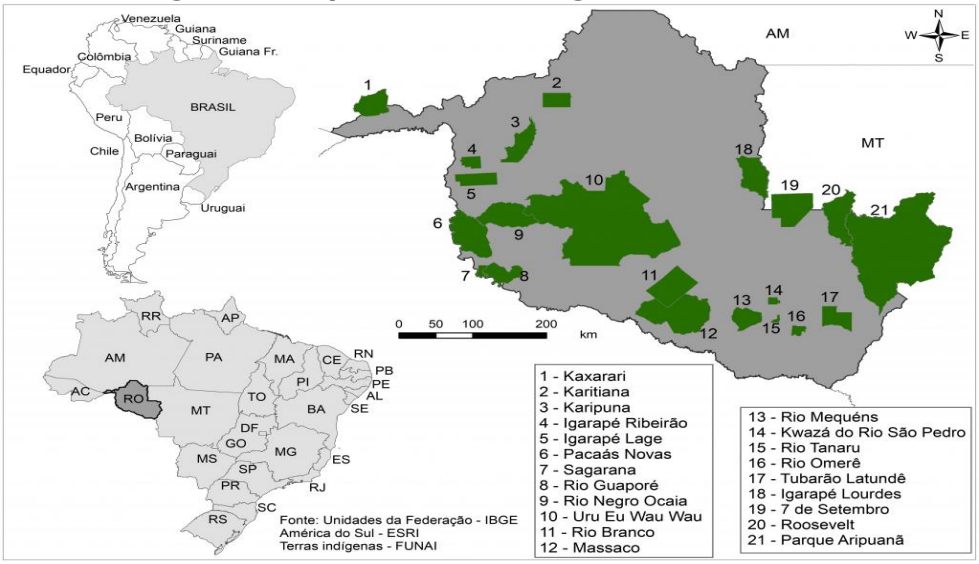
Fonte: Funai, 2014

POVOS INDÍGENAS DE RONDÔNIA

Ainda no início da formação do estado de Rondônia, as mudanças foram surpreendentes, até mesmo para o homem branco. Ao final do século XIX, até a década de 20, com a exploração da borracha, a construção da Estada de Ferro Madeira Mamoré e a instalação das linhas telegráficas por Rondon, a imigração com destino à Rondônia foi imensa, com efeito imediato sobre a população indígena, composta por sangrentos confrontos e incontáveis óbitos (MINDLIN, 1985). Atualmente, Rondônia é um estado com grande diversidade de povos indígenas. Existem diversos órgãos que foram criados para tratar as "questões indígenas": um dos últimos foi a COPIR (Coordenadoria dos Povos Indígenas de Rondônia), ligada a SEDAM (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental), objetivando atender às demandas dos povos indígenas na participação, discussão, elaboração e implementação de Políticas Públicas voltadas para estes. O órgão auxilia na defesa dos territórios, valores culturais, tradições, hábitos e costumes (KANINDÉ, 2018).

Atualmente o estado de Rondônia abriga em toda sua extensão territorial cinquenta e duas (52) etnias, que falam vinte e três (23) línguas distintas. Embora a população indígena não seja uma das maiores dos estados brasileiros, Rondônia é um dos estados com maior diversidade étnica e cultural do país.

Figura 4 – Mapa das Terras Indígenas de Rondônia



Fonte: disponível em <http://www.projetomemoriasindigenasro.unir.br/galeria/exibir/278>. Acesso: em 30 jun.de 2019.

A LEGISLAÇÃO E A EDUCAÇÃO INDÍGENA

Após dez anos de promulgação da constituição do Brasil (1988), percebeu-se uma real afirmação dos direitos dos povos indígenas e uma possível educação diferenciada de qualidade assegurada em lei. Desde então, tem-se assegurada a existência do indígena e sua cultura como qualquer outro cidadão de direito (GRUPIONI, 2002).

Por conseguinte, ficou estabelecido que,

> Ao reconhecer que os índios poderiam utilizar suas línguas maternas e seus processos de aprendizagem na educação escolar, instituiu-se a possibilidade de a escola indígena contribuir para o processo de afirmação étnica e cultural desses povos, deixando de ser um dos principais veículos de assimilação e integração (GRUPIONI, 2002, p. 9).

As leis subsequentes à constituição que tratam da educação, a exemplo da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) n. 9.394, de dezembro de 1996, e o PNE (Plano Nacional de Educação) n. 13.005, de 25 de junho de 2014, garantem o direito dos povos indígenas (GRUPIONI, 2002).

Quadro 1- Base Legal para a Educação Escolar Indígena

Constituição Federal de 1998	Rompe radicalmente com os preceitos vigentes de integração/incorporação dos indígenas à sociedade não indígena; garante aos povos indígenas o direito à diferença e à autonomia; estabelece como dever do estado proteger e fazer respeitar todos os bens indígenas, tanto os de natureza material (terra, riquezas naturais, patrimônio e integridade física), como os de natureza imaterial (valores culturais e morais), garantindo esses direitos; garante educação diferenciada e de qualidade; estabelece um novo quadro jurídico em relação aos povos indígenas
Decreto n. 26/1991	Retira da FUNAI a incumbência de conduzir a educação escolar indígena junto às populações indígenas com exclusividade; atribui ao Ministério da Educação (MEC) a competência de coordenar as ações referentes à educação escolar indígena, em todos os níveis e modalidades de ensino; delega a sua execução aos estados e municípios
Portaria Interministerial nº 559/1991	Preconiza uma educação escolar indígena de qualidade, diferenciada, que respeite e fortaleça seus costumes, tradições, línguas, processos próprios de aprendizagem e reconheça suas organizações sociais; garante que os e as indígenas tenham acesso ao conhecimento e domínio dos códigos da sociedade nacional; ensino bilíngue nas línguas materna e oficial do país, preferencialmente que os materiais didáticos sejam elaborados pela própria comunidade indígena; atendendo os interesses de cada grupo indígena em particular; reafirma os princípios constitucionais quanto aos direitos indígenas, com a mudança de paradigma na concepção da educação escolar indígena; estabelece as instâncias que cuidarão da implementação destas políticas: uma Coordenação Geral de Apoio às Escolas Indígenas no MEC e um Comitê assessor dessa instância nos estados; orienta a criação dos Núcleos de Educação Escolar Indígena (NEI) pelas Secretarias Estaduais de Educação; define como prioridade a formação e capacitação específica e permanente dos professores e das professoras indígenas e do pessoal técnico que irá atuar com a questão.

Lei 9394/1996 - Diretrizes e Bases da Educação.	Coerente com a afirmação do princípio de reconhecimento da diversidade cultural; defende o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas no ensino escolar nacional; assegura às comunidades indígenas o uso de suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem; define que à União compete desenvolver programas integrados de ensino e pesquisa, bem como o apoio técnico e financeiro dos demais sistemas de ensino, para oferta de educação escolar bilíngue e intercultural aos povos indígenas
Portaria nº 60/1992	Reafirma os princípios constitucionais quanto aos direitos indígenas, com a mudança de paradigma na concepção da educação escolar indígena; estabelece as instâncias que cuidarão da implementação destas políticas: uma Coordenação Geral de Apoio às Escolas Indígenas no MEC e um Comitê assessor dessa instância nos estados; orienta a criação dos NEI pelas Secretarias Estaduais de Educação.
Diretrizes Para a Política Nacional de Educação Escolar Indígena de 1993	Garante e regulamenta o direito a uma educação escolar indígena, intercultural, bilíngue, específica e diferenciada.
Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas (RCNEI) de 1998	Reconhece os novos fundamentos da educação escolar indígena, que devem se reportar as organizações escolares nas aldeias: multietnicidade, pluralidade e diversidade, educação e conhecimento indígenas, autodeterminação; comunidade educativa indígena e educação intercultural, comunitária, específica e diferenciada; propõe a explicitar os marcos comuns que distinguem escolas indígenas de escolas não-indígenas; reflete as novas intenções educativas que devem orientar as políticas públicas educacionais para as escolas indígenas brasileiras; apresenta ideias básicas e sugestões de trabalho para as escolas indígenas, com uma função formativa e não normativa; contém princípios e fundamentos gerais de ensino para as várias áreas de estudos presentes no ensino fundamental, visando fornecer subsídios para prática pedagógica de professores e de professoras indígenas e não indígenas.
Resolução CNE/CEB nº 3/1999	Fixa as Diretrizes Nacionais para o funcionamento das escolas indígenas; responsabiliza o sistema estadual de ensino pela oferta de educação escolar indígena, podendo acontecer em regime de colaboração entre o estado e municípios e por iniciativa da comunidade indígena interessada, ou com anuência da mesma, respeitadas suas formas de representação; cria a categoria oficial de escola indígena, estabelecendo sua estrutura e funcionamento, bem como sua estadualização, salvo se o município tiver seu próprio sistema de ensino; reafirma os princípios já garantidos nas diversas legislações; regulamenta a categoria de professor e professora indígena, como carreira específica do magistério, com concurso diferenciado, garantindo a preferência ao professor da mesma etnia de seus alunos; garante a formação diferenciada em cursos específicos, bem como sua formação em serviço e/ou concomitantemente com a sua própria escolarização.
Parecer CNE/CEB nº 14/1999	Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Escolar Indígena; traz como fundamental que os profissionais das escolas indígenas pertençam as suas respectivas sociedades e que, como protagonistas e sujeitos históricos, os professores e professoras indígenas possam transformar a escola indígena em um espaço para o exercício da interculturalidade sem desvalorizar sua cultura.
Diretrizes para Implantação de Programas de Formação de Professores Indígenas nos sistemas Estaduais de Ensino de 2000	Orienta os sistemas estaduais, aos quais compete o provimento das escolas indígenas em relação aos recursos humanos, materiais e financeiros para o pleno funcionamento dessas escolas.

Lei 10.172/2001 – Plano Nacional de Educação (PNE)	Apresenta os objetivos, as normas e as metas para a educação escolar indígena, repetindo os mesmos princípios já estabelecidos pela Constituição Federal de 1988; fortalece e garante a consolidação, o aperfeiçoamento e o reconhecimento das experiências na construção de uma educação diferenciada e de qualidade em curso nas áreas indígenas.
Programa Parâmetros em Ação de Educação Escolar Indígena (2002)	Propicia o estabelecimento de vínculos com as práticas locais; planejado para ser realizado em um contexto de formação de profissionais da educação.
Lei 11.645/2008	Inclui no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena"
Decreto 6861/2009	Formaliza a educação escolar indígena diferenciada; estabelece os parâmetros de funcionamento da educação escolar indígena; reafirma os compromissos dos documentos anteriormente apresentados, especialmente a Resolução nº 3 de 1999, criando os territórios etnoeducacionais; apresenta os objetivos da educação escolar indígena.
Lei nº 12.711/2012	Em seu Art. 6º, dispõe sobre ações afirmativas para afrodescendentes e indígenas.
Decreto 7747 de 05 de junho de 2012	Institui a Política Nacional de Gestão Ambiental e Territorial das Terras Indígenas (Art. 4, VII, Eixo 7).
Resolução CEB/CNE n. 05/2012	Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena na Educação Básica (Art. 14, parágrafos 3º. e 6º).
Portaria do Ministério da Educação MEC Nº 389, de 9 de maio de 2013	Cria o Programa Nacional de Bolsa Permanência para estudantes de graduação ingressantes em universidades e institutos federais.
Portaria do Ministério da Educação GM/MEC nº 1.062, de 30 de outubro de 2013	Institui o Programa Nacional dos Territórios Etnoeducacionais - PNTEE, que consiste em um conjunto articulado de ações de apoios técnico e financeiro do MEC aos sistemas de ensino, para a organização e fortalecimento da educação escolar indígena, conforme disposto no Decreto nº 6.861 de 27 de maio de 2009.

Fonte: Quadro elaborado pela autora com base nos autores: Brito (2012); Soratto, 2007; Paes (2002); Batista (2005), Bergamaschi (2005); e Rossato (2002)

Diversos estudos relacionados à legislação indígena demonstram inúmeras transformações jurídicas no que se refere aos direitos dos povos indígenas do Brasil, comprovando a inexistência de registros de códigos e normas da sua cultura. A partir de então, muitas etnias estão iniciando seus registros com uso da escrita, a exemplo dos Paiter Suruí. Essa iniciativa contribuirá para a preservação da cultura daquele povo, e para fins de acompanhamento das mudanças que ocorrerão ao longo dos anos. O conhecimento e empoderamento frente à legislação indígena brasileira vem sendo estudado nas salas de aula da Universidade em questão, tendo como objetivo principal a valorização e o respeito pela cultura indígena.

ESCOLA INDÍGENA

Segundo Brandão (1995), a educação entre os povos indígenas remonta aos primórdios da história humana. Era nas rodas de conversas, junto aos mais velhos, que o processo ensino-aprendizagem acontecia. A memória dos anciãos sempre foi fonte de muito conhecimento, garantindo aos jovens alunos a perpetuação da identidade dos povos. O ensino/aprendizagem na educação dos povos indígenas era transmitido por meio das atividades práticas do cotidiano de cada aldeia: a caça, a pesca e o uso e manuseio do arco e flecha, seja para adquirir alimentos ou para sua proteção. As meninas índias aprendiam com as mães e avós, desde muito cedo, a prática da coleta de frutos, a realizar as tarefas domésticas, a confecção de artesanatos e os cuidados com os irmãos menores. Tais tarefas lhes garantiam habilidades

indispensáveis para serem ótimas donas de casa, boas esposas e, consequentemente, excelentes mães. Nas comunidades não havia docentes detentores do saber: a aldeia e o aprendizado eram compartilhados por todos durante todo o tempo.

> Sob o regime tribal, a característica essencial da educação reside no fato de ser difusa e administrada indistintamente por todos os elementos do clã. Não há mestres determinados, nem inspetores especiais para a formação da juventude: esses papéis são desempenhados por todos os anciãos e pelo conjunto das gerações anteriores (BRANDÃO, 1995, p. 18).

No decorrer do tempo, a escola indígena passou por diversas transformações. A partir da colonização do continente, novos moldes de educação foram, aos poucos, determinados aos povos indígenas. Em 1967, foi criada a FUNAI, que posteriormente assumiu a educação indígena. Compartilhando das preocupações anteriores quanto a diversidade cultural, a FUNAI avançou no sentido de capacitar docentes indígenas para exercerem funções educacionais nas comunidades (FUNAI, 2018).

No ano de 1980, houve muitas conquistas no campo da educação destinada aos povos indígenas. Juntamente com grupos não governamentais, organizaram-se em movimentos reivindicatórios tendo a educação como principal pauta. O resultado desses movimentos realizados nos anos 80 foi o surgimento da Coordenação Nacional da Educação Indígena, com o compromisso de novas diretrizes mais eficazes, se responsabilizando em fiscalizar e avaliar as ações já determinadas pelos órgãos governamentais voltadas à educação do índio (SOUZA, 2014).

Souza (2014) afirma que a educação indígena passou por diversas modificações ao longo da sua história, tendo como principais protagonistas os próprios povos indígenas, que através de diversos movimentos, em âmbito nacional, reivindicaram políticas públicas que contemplassem suas necessidades educacionais e o fortalecimento de suas conquistas territoriais. Ao longo deste trabalho, enfatizaremos a cultura dos povos indígenas do Brasil, incluindo suas importantes línguas maternas e como se deu o processo de alfabetização ao longo da sua história.

> Por ser a LDB o instrumento jurídico mais importante da educação brasileira, vale destacar alguns dos seus aspectos relativos à educação escolar indígena, o que reafirma, em suma, a diversidade sociocultural e linguística dos povos indígenas, garantindo a eles uma educação pautada no respeito a seus valores, no direito à preservação de suas identidades e na garantia de acesso às informações e aos conhecimentos valorizados pela sociedade nacional (Art. 78). Além disso, atribui à União o encargo do apoio técnico e financeiro a estados e a municípios para o desenvolvimento de ações no campo da educação escolar indígena, com a garantia de incorporação de "currículos e programas específicos" e a publicação sistemática de "material didático específico e diferenciado (Art. 79) (LUCIANO, 2006, p. 154).

Antes do contato com o homem branco, os povos indígenas viviam como nômades, mudando constantemente a cada 2 a 3 anos, utilizando-se de ferramentas próprias destinadas a caça, pesca, construções e defesa, concomitante a época em que ainda estavam aprendendo a dominar o plantio de alimentos. Não havia escolas tradicionais, os ensinamentos eram transmitidos através dos anciãos para os jovens e crianças. Não havia membros diplomados, o conhecimento era transmitido através das atividades do dia a dia de cada povo (TUPARI, 2015).

Não diferente do povo Tupari, a etnia Gavião tinha como objetivo ensinar a produzir arcos, flechas e braceletes de pena, dentre outros objetos, além de ferramentas e armas utilizados por eles, tendo como principal ensinamento o respeito a natureza e o meio ambiente. A coincidência não para por aí: sua cultura também sofreu grandes mudanças depois do

contato de seu povo com o homem branco (GAVIÃO, 2015).

> É lamentável ver alguém da comunidade que durante sua vida toda contribui na construção da educação do seu povo sozinho no Bekáh, guardando no seu interior a mais profunda sabedoria milenar que carregou em sua mente, e que ninguém é capaz de tirá-la o seu conhecimento, que não está sendo valorizado pela população (GAVIÃO, 2015, p. 39).

Tupari (2015) afirma que, na sua aldeia, as primeiras escolas foram implantadas no ano de 1549, as quais eram administradas ainda pelos jesuítas que vieram na caravana de D. João II de Portugal. Porém, somente em 1970 passaram a ter conhecimentos sobre a escrita, quando alguns indígenas decidiram colocar seus filhos na escola na fazenda Bom Jardim, nas proximidades do rio Guaporé. Depois da demarcação das terras, a educação formal se expandiu pelas aldeias indígenas, o que levou a FUNAI, na década de 80, a iniciar o processo de criação de escolas em aldeias, processo este que contribuiu para o primeiro contato com a educação formal dos índios Tupari.

A primeira ideia de construir uma escola na Aldeia Colorado ocorreu quando o líder Abdias Tupari viu a necessidade de alfabetizar sua comunidade, pois as duas escolas que existiam em outras aldeias eram muito longe para que seus filhos e netos pudessem frequentá-las. As crianças demonstravam interesse em aprender a ler e escrever, conhecer a língua portuguesa e a matemática. No entanto, eram impedidas pela distância, pela falta de transporte e pelas as estradas, que ficavam em péssimas condições e intransitáveis no período chuvoso. Diante deste problema, Abdias convocou uma reunião com toda a comunidade e representação indígena da FUNAI para tratar do assunto e da necessidade do seu povo aprender a matemática do homem branco, possibilitando, assim, melhor controle de seus processos administrativos (produto, compra e venda). Assim, em 1922 foi aprovada a criação e funcionamento da escola que recebeu o nome de "Escola Indígena Estadual de Ensino Fundamental Hapbitt Tupari", validada no ano de 2002. O primeiro docente da escola era de origem indígena, membro da tribo Tupari. Contudo, ele não recebeu nenhum tipo de apoio pedagógico por parte da FUNAI para a árdua missão de lecionar, sendo em seguida substituído por Isaias Tupari, também indígena. No ano de 1996, foram contratadas professoras não indígenas para lecionar em algumas escolas indígenas; assim, a educação formal (não indígenas) começou a ganhar espaço, promovendo a alfabetização daquele povo (TUPARI, 2015).

Educação escolar indígena é um meio de complementar os conhecimentos tradicionais que os índios adquiriram ao longo dos anos por meio dos ensinamentos dos mais velhos, possibilitando que os alunos índios tenham acesso aos códigos escolares (escrita e leitura) não indígenas, tornando-os cidadãos mais conscientes e capazes de lutar por seus direitos (KARITIANA, 2015).

> [...] hoje nossos filhos estão estudando no colégio do homem branco, é no papel, escrevendo no papel, mas eles não estão lembrando de fazer suas flechas, seus arcos, seus cocares, eles não estão lembrando de nada. Antes o ensino tradicional era através da oralidade, hoje o ensino é feito através da escrita, pois isso facilita aos alunos se comunicarem através do português com a sociedade envolvente. Assim o estudo é importante para adquirir os conhecimentos dos seus direitos e poder defender sua terra, impedindo que as riquezas naturais sejam exploradas por não indígenas. Sem esse conhecimento não é possível interagir e defender a sua identidade cultural. Não entregue sua riqueza para o homem branco. Coloque seu filho na escola do conhecimento do povo (GAVIÃO, 2015, p. 28-29).

Gavião (2015) acredita que a educação tradicional tem que ser integrada ao currículo indígena, pois esta seria a maneira mais adequada de aprendizagem da língua do branco.

> Aprendi que é possível e importante registrar e preservar a identidade cultural de um povo, mesmo porque os mais velhos, ou seja, os sabedores indígenas, estão ficando poucos, e os mais novos que herdaram as histórias milenares do povo já não tem tempo para estar repassando para as novas gerações (GAVIÃO, 2015, p.39)

No entendimento de Karitiana (2015b, p. 1), a escola que foi implantada em sua aldeia não atende às reivindicações realizadas pelos movimentos indígenas, hoje asseguradas na legislação federal, pois o modelo que a SEDUC (Secretaria de Educação do Estado de Rondônia) inseriu não garante uma escola autônoma, diferenciada, bilíngue e intercultural, prevista pela legislação brasileira.

As escolas implantadas nas aldeias têm sido um meio de reduzir as desigualdades entre as etnias, possibilitando a garantia de conquista e manutenção dos direitos dos povos indígenas, por meio de um importante diálogo realizado entre diferentes culturas advindas dos inúmeros grupos sociais da região (KARITINA, 2015).

ALFABETIZAÇÃO

Anteriormente ao delicado contato com o homem branco, os povos indígenas não dispunham de recursos para registrar sua história por meio da escrita. A partir do desenvolvimento de projetos de educação escolar voltados aos povos indígenas, a situação mudou radicalmente.

Ladeira (1981, p.171) destaca o uso da língua indígena na alfabetização do indígena como um importante recurso no processo de revitalização da própria cultura.

> A justificativa da alfabetização na língua indígena como um mecanismo significativo de reforço e coesão étnica, de valorização da cultura indígena, repousa nas afirmações do tipo: "é importante para o índio ver que sua língua vale tanto quanto a do branco" ou a "língua indígena escrita está mais próxima da estrutura do pensamento indígena, e assim é capaz de melhor reproduzir os mitos, a sua cultura" (LADEIRA, 1981, p. 171).

O processo de alfabetização do povo Gavião realizado pelo homem branco ocorreu por meio do contato com missionários pertencentes ao movimento MNTB (Missão Novas Tribos do Brasil), os quais ensinaram as primeiras letras do alfabeto, apresentando a língua portuguesa, com apoio dos líderes daquela etnia.

> Foi com os missionários que conheci as primeiras letras do alfabeto. Eles nos alfabetizavam na língua materna. Foi o missionário Orestes que definiu, juntamente com as lideranças, a ortografia do povo Gavião (GAVIÃO, 2015, p. 11).

O processo foi um tanto complexo: os indígenas relatavam e registravam de sua maneira; em seguida, apresentavam ao Orestes, que definia a ortografia. Após algum tempo, uma professora indígena da aldeia Igarapé, identificada apenas como Lourdes, foi enviada para a escola da aldeia, a qual foi responsável pela alfabetização dos indígenas (leitura e escrita). Como a professora não conhecia a língua dos discentes, surgiram grandes dificuldades de compreensão entre professora e alunos, comprometendo o processo ensino-aprendizagem, quase sempre necessitando de um aluno que compreendesse a língua portuguesa para que houvesse o diálogo entre ambos (GAVIÃO, 2015).

Na aldeia Tupari, a alfabetização de alguns indígenas teve início nos anos de 1982 e 1983, quando foram trabalhar com os não indígenas na demarcação de territórios. Nessa ocasião, os soldados do exército de Brasília ensinaram regras da escrita da língua portuguesa (vogais, consoantes, sílabas, formação de frases, pequenos textos, números e leitura). Após a partida dos soldados, muitas dúvidas ainda pairavam na cabeça dos indígenas, que não

tinham nenhum outro professor para dar sequência a este processo ensino-ensinamento (TUPARI, 2015).

> No ano de 1992, surge no Estado de Rondônia a ONG - Organização não Governamental - com o nome de IAMÁ (Instituto de Antropologia e Meio Ambiente). Ela tinha o objetivo de formar, capacitar os indígenas, para eles (as) atuarem na área da educação e na saúde dentro da própria aldeia. No entanto, fui nesta ocasião que o cacique da comunidade, saudoso Brasilino Abiroí Tupari, me indicou, para estudar na área da educação. Como naquela época, ainda não havia ninguém que tivesse vontade de encarar o desafio, eu fui nomeado para esta função (TUPARI, 2015 p. 15).

Karitiana (2015) relata que o primeiro contato com a escola foi em 1983, na própria aldeia Karitiana, em uma escola onde estudavam juntos adultos e crianças, não se esquecendo que a professora era "branca" e muito brava, gritava com os alunos, batia com a régua em suas mãos, puxava orelha e os colocava de castigo quando cometiam algum erro. Esses alunos nunca conseguiam passar de ano. Em consequência desses fatos, os alunos se recusavam a ir à escola. Em 1994, foi oferecido um "provão" na capital do estado, Porto Velho, mais precisamente na escola Padre Moretti, em que alguns índios puderam concluir o ensino de 1ª a 4ª série, passando, já no ano seguinte, a exercer a função de professor alfabetizador das escolas da aldeia.

A prática do antigo ensino exercida nas escolas das aldeias era rígido e muito ruim, haja vista que as punições e castigos impostos pelos professores aos alunos gerava grande revolta. O modelo educacional implantado nas aldeias era diferente daquele realizado na sociedade moderna. No âmbito familiar, ensinavam-se os costumes, a língua materna, as tradicionais brincadeiras, caça, pesca e valorização da cultura, não havendo nenhum tipo de punições nesta forma de educar, fato que possibilitava transformar sonho em realidade sem degradar a cultura local (SURUÍ, 2015).

Em 2009, foi lançado no estado de Rondônia o vestibular para professores indígenas, possibilitando aos aprovados o acesso ao nível superior ofertado pela UNIR (Universidade Federal de Rondônia). Este foi mais um grande avanço para os indígenas do Estado de Rondônia, e que consequentemente trouxe grandes melhorias na qualidade do ensino realizado nas aldeias (TUPARI, 2015).

O processo seletivo teve a participação de 150 professores indígenas residentes em aldeias do estado de Rondônia, que concorreram a 50 vagas. As aulas iniciaram no mês de novembro do mesmo ano com o curso Licenciatura em Educação Básica Intercultural, ofertado no Campus da Unir de Ji-Paraná, ministradas de segunda a sexta-feira (KARITIANA, 2015).

Anos depois, em 1998, houve o lançamento do projeto Açaí, um curso de duração de cinco anos, com realização de encontros duas vezes por ano. O primeiro ocorreu na cidade de Guajará-Mirim, e em seguida foi realizado em outras cidades com existência de indígenas. Cada etapa do curso tinha em média 45 dias, contando com professores índios que haviam estudado somente até a 4ª série e outros até a 8ª série (KARITIANA, 2015b).

Segundo Joaton Suruí (2015b, p. 6),

> No Açaí, a formação era mais voltada para os saberes indígenas. Mas o meu trabalho na escola da minha aldeia era orientado para ser realizada na perspectiva do não indígena. Com isso fui percebendo que a escola não valorizava o conhecimento indígena. Aos poucos fui aprendendo que era preciso introduzir os saberes indígenas na educação escolar da minha comunidade. Reconheço também que a minha formação acadêmica no Açaí possibilitou que eu aprendesse a expor, explicar, perguntar e liderar as diversas questões que envolvem a luta em defesa do nosso povo.

A educação dos povos indígenas ocorre de acordo com o processo tradicional de

ensino-aprendizagem, oportunizando a aquisição de saberes exclusivos de cada etnia, fazendo uso da metodologia da oralidade e fortalecendo o diálogo entre os povos. Usa-se também os mitos e rituais praticados por cada tribo. A própria Constituição Federal de 1988 reconhece a importância de se trabalhar a educação bilíngue, possibilitando que as escolas trabalhem um ensinamento que preserve a cultura de cada povo (KARITIANA, 2015).

Os professores da etnia Suruí têm utilizado o lúdico como principal metodologia do ensino-aprendizagem, com prática de jogos, cruzadinhas, mímicas, bingos, etc. Afirmam que têm alcançado resultados muitos positivos com essa forma de trabalho, tornando o tempo em sala mais proveitoso e agradável (SURUÍ, 2015a).

O regime de trabalho dos professores indígenas dá-se por meio de contrato temporário em regime emergencial com carga horária de 40 horas semanais. Até o ano de 2014 não havia sido realizado nenhum concurso no estado de Rondônia destinado a professores de nacionalidade indígena (SURUÍ, 2015b).

Constata-se que a alfabetização na aldeia Karitiana tem sido falha, e um dos motivos é que os livros didáticos não chegam a tempo para serem trabalhados dentro do ano letivo, comprometendo seriamente a qualidade do ensino. Na escola em questão, a alfabetização é trabalhada na língua materna (primeira língua), seguida da língua portuguesa (segunda língua) - uma forma de valorizar a língua mãe. Este grupo indígena considera a língua portuguesa tão importante quanto a língua materna, pois através dela podem reivindicar seus direitos em reuniões realizadas com os governos (KARITIANA, 2015).

Houve considerável mudança na forma de pensar por parte dos alunos: como discentes no ensino superior, eles cultivam a esperança de que após a formação conseguirão um emprego formal, ainda que fora dos limites de suas terras. Acreditam que, uma vez formados, estão aptos a defender sua comunidade, lutar por seus direitos, garantindo o respeito da língua materna e sua cultura valorizada tanto quanto a dos "brancos". Tem sido muito comum as famílias indígenas incentivarem seus filhos a estudarem, visando o empoderamento intelectual (KARITIANA, 2015a).

Definir em qual língua será trabalhada a alfabetização com os indígenas tem sido um problema constante, considerando que isto exige a análise da situação linguística e das necessidades existentes a partir do tipo de contato vivenciado e do grau de aculturação de cada grupo, considerando ainda o direito da participação da comunidade indígena no processo dessa escolha.

LÍNGUAS

Apesar da extinção de diversas línguas indígenas ao longo do doloroso processo de colonização, os povos indígenas do território brasileiro fomentam a conversação, ainda falando mais de 180 línguas nativas. A importância da linguagem para os povos indígenas vai além da sobrevivência cultural: é, também, uma importante ferramenta na busca do conhecimento e desenvolvimento junto à sociedade moderna (LUCIANO, 2016).

> O pensamento é único e universal, mas esta universalidade é expressa de maneiras distintas e específicas em cada língua. As categorias lógicas de pensamento, tempo e espaço, de quantidade e qualidade, de causa e efeito expressam-se nas categorias gramaticais de maneira distinta em cada língua humana. Segundo pesquisadores e estudiosos da área da linguística, existiam no Brasil em 1500 entre 1.200 a 1.500 línguas indígenas, quando Pedro Álvares Cabral chegou a Porto Seguro, no atual estado da Bahia. Destas, somente 180 ainda são faladas hoje e delas mais de 40 estão ameaçadas de extinção em curto prazo por número reduzido de falantes, baixa transmissão às novas gerações e poucos velhos que as dominam. Apesar da drástica redução das línguas indígenas faladas no Brasil, as 180 sobreviventes

> representam uma enorme riqueza cultural do país, na medida em que correspondem a 75% de todas as que são faladas no Brasil. É necessário firmar que 18% (30) das línguas indígenas brasileiras também são faladas nos países vizinhos. Os linguistas classificam as atuais línguas indígenas faladas no Brasil por meio de troncos, famílias, línguas e dialetos (LUCIANO, 2006, p. 117).

Diante dessa afirmação, destaca-se as línguas utilizadas pelos povos indígenas de Rondônia, associada à sua diversidade linguística. A língua materna da aldeia Gavião se chama "Língua Gavião", aprendendo posteriormente a falar também o português. Não é incomum que povos indígenas sejam ainda discriminados pela sociedade branca por falar sua língua de origem, com seus costumes, hábitos e rituais de natureza religiosa. "Muitas vezes a prática da utilização da cultura e da língua materna era reprimida por parte da sociedade ocidental, dizendo que a língua falada pelo povo era uma gíria, sem valor na utilidade social e comercial" (TUPARI, 2015, p. 37).

Segundo Garixama Suruí (2015a, p. 2), a língua Paiter Suruí,

> [...] possui caraterísticas fonéticas que são peculiares da escrita e da fala dos Paiter Suruí do Estado de Rondônia. Essas características não estão presentes em outros falantes do tronco tupi mondé. Portanto, a língua Paiter Suruí possui diferenças que só dominam os linguistas da oralidade Paiter. [...] Enquanto os alunos refletem sobre os segmentos sonoros (silábicos) iniciais das palavras, também são estimulados a refletir sobre a sua forma escrita. O professor, que é o mediador da situação de jogo, pode, utilizando as cartelas, chamar a atenção para esse aspecto, fazendo, inclusive, atividades no quadro, após o jogo, refletindo sobre essas semelhanças.

A língua Paiter Suruí é composta por características fonéticas próprias desta etnia, falada penas pelos Paiter Suruís que habitam o estado de Rondônia. Tais peculiaridades não são encontradas nas falas do tronco Tupi Mondé, características estas que somente são dominadas pelos linguistas da oralidade Paiter (SURUI, 2015).

Na aldeia Kyõwã, a língua falada pelos indígenas é a Karitiana, originária da família Arikém, uma língua exclusiva daquela etnia, não sendo também falada por nenhuma outra etnia do país (KARITIANA, 2015). O autor demonstra sua preocupação também com a língua escrita:

> Agora, a escrita da nossa língua precisa ser pensada com cuidado, discutindo-se muito bem o processo de normatização. Para nós, a escrita na língua Arikém precisa de ajuda e contribuição de linguistas que queiram nos ajudar neste processo. Consideramos que é uma questão importante também para o processo de educação escolar do nosso povo. Considerando que geralmente essa atitude surge no início dos processos de educação escolar, acreditamos que é uma necessidade urgente que temos de ensinar também a ler e a escrever em Arikém. As experiências que temos em andamento têm demonstrado que é importante a normatização da nossa língua para o fortalecimento da identidade cultural do nosso povo (KARITIANA, 2015, p.27).

Segundo Suruí (2015), "a educação do colonizador não serve para consolidar a educação indígena, e vice-versa; por isso, as etnias indígenas buscam construir seu próprio mecanismo educativo, com base em sua cultura e identidade". Os Suruís de Rondônia falam uma língua do grupo Tupi e da família linguística Mondé, também chamada de língua Paiter Suruí, e que tem como objetivo proteger sua identidade.

Nos deparamos aqui com uma forte afirmação do membro e pesquisador da etnia Suruí. No entendimento dele, ambos os modelos são inadequados para alfabetizar na cultura alheia, sugerindo que o indígena desenvolva seu próprio modelo de educação. Partindo desse

pressuposto, fica claro que a legislação vigente, inclusive a LDB, parece ser uma excelente ferramenta à disposição do povo Suruí.

Os indígenas Kurupfü são chamados de "Djeoromitxi", termo que em português significa buriti, uma etnia que quase se extinguiu em consequência dos casamentos entre membros das tribos Djeoromitxi e kurupfü, potencializado por doenças epidêmicas que ceifaram a vida de muitos desses índios que tinham como língua e cultura a *Djeoromitxi.* Grande parte desta população fala o Djeoromitxi e o português, cada um com suas competências e limitações na prática de ambas as línguas (DJEOROMITXI, 2015).

DISCUSSÃO

Ao longo da análise do referencial teórico deste trabalho, notou-se claramente que os primeiros conhecimentos indígenas foram transmitidos desde muito cedo, através da prática do diálogo e do convívio dos mais jovens com os anciãos das tribos, os sábios e líderes de cada povo, numa harmoniosa prática de ensino em que a cultura era o cerne da questão.

Todo grupo indígena tem sua cultura permeada por costumes, sua língua, hábitos e prática religiosa. Isso os tornam únicos no universo, merecedores do respeito e de valorização enquanto seres humanos. O desmatamento, a mineração, a usurpação de território e o preconceito de racismo ainda são os grandes problemas dos indígenas (D'Ambrósio 2001, p. 22). A cultura de um povo é seu maior bem, sua identidade permeada pelo saber e perpetuada pela existência dos seus membros.

Para Santos e Donizeti (2011), o conhecimento é algo que se constrói dentro de uma determinada comunidade por meio da pulsão do prazer e das lutas pela sobrevivência, e desenvolve-se através de técnicas, dos comportamentos individuais e do grupo. Nas últimas décadas, com a inserção das escolas tradicionais nas aldeias e o contato com os não indígenas, a forma de alfabetização ganhou novos rumos: o índio passou a falar duas línguas (materna e portuguesa) e a cada dia mais professores indígenas se formam, assim como professores não indígenas se capacitam frente a questão educacional indígena - importantes fatores que tem contribuídos para ampliar o papel da escola na valorização da cultura de cada etnia.

O conhecimento tradicional e os valores indígenas estão a cada dia mais inseridos na escola indígena e começam a ser valorizados por outras culturas, em especial pelas escolas não indígenas, incluindo as universidades. Essa transformação é fundamental para o desenvolvimento de novos modelos de ensino-aprendizagem (ROSA; SOUZA, 2005).

Os indígenas reconhecem que aprender a ler e a escrever foi de grande contribuição para a comunidade. Essa conquista lhes possibilitou lutar com maior efetividade por seus direitos em meio à sociedade moderna. O comércio, associado ao turismo ocorrido em algumas aldeias, não teria os mesmos efeitos positivos sem o conhecimento da leitura e escrita da língua portuguesa (KARITIANA, 2015; GAVIÃO, 2015).

Karitiana e Suruí (2015) são unânimes em afirmar que o processo de alfabetização vivenciado por seus pais e avós foi um tanto agressivo. Quando as primeiras escolas foram implantadas nas aldeias, havia grande dificuldade na comunicação, os professores brancos não aceitavam que os alunos falassem a língua materna, tornando para eles o ato de aprender ainda mais difícil. Muitos acabavam sofrendo violência física e psicológica por parte dos professores da época. Tais fatos em muito contribuíram para o abandono dos estudos. No entanto, para aqueles que não desistiram, muitas oportunidades surgiram - tais como o projeto Açaí, que possibilitou um curso mais avançado, tornando-os professores capacitados para atuarem nas escolas indígenas.

A importância da escola nas aldeias para o processo de socialização dos indígenas é reconhecida por Grupioni (2006), ao apontar que a escola indígena possui um relevante papel na manutenção e na valorização da cultura do seu povo. Deste modo, não há como pensar

nos indígenas brasileiros sem considerar a questão da instrução escolar nas aldeias. As etnias são formadas por alunos conscientes de sua identidade e conseguem explicitar sua essência na tradicionalidade dos costumes e valorização da sua identidade cultural (NASCIMENTO, 2004).

De acordo com o relatório fornecido pela Associação Paiter Suruí no fórum realizado no ano de 2006, os indígenas demonstraram ter grande desejo de sistematizar seu conhecimento, assim como tem ocorrido com povos indígenas do estado do Acre.

> O povo Paiter Suruí percebe que a escola é o principal instrumento para a revitalização de sua cultura e a apropriação dos conteúdos do currículo nacional. Para isso, precisa investir na qualidade da educação bilíngue oferecida nas escolas das aldeias. É nesses momentos que os professores indígenas sentem dificuldades, pois os etnoconhecimentos Paiter Suruí precisam ser sistematizados e registrados, para que possam ser trabalhados em sala de aula. Também precisam estudar a grafia da própria língua, revisando os registros e evitando distorções linguísticas (PUCCI, 2009, p. 187).

Segundo Tupari (2015), a escola abre caminhos para que os indígenas possam gozar de plenos direitos civis, dentre eles cursar uma universidade pública de qualidade. Com o sucesso do processo de alfabetização, os indígenas passaram a contabilizar seus produtos, a entender conceitos como dignidade, direitos e justiça, aprendendo palavras que não existiam em sua língua materna - como, por exemplo, "dinheiro". Apesar da necessidade de aprender a língua portuguesa, todos concordam que não podem abandonar sua língua materna: ambas precisam conviver de forma harmoniosa e funcional na cultura indígena. Atualmente, com a inserção e conclusão de mais indígenas graduados, inicia-se um período de produção literária em diversas línguas maternas indígenas, algo inédito e que só é possível após todos os últimos anos de aprendizagem com luta e coragem por parte dos indígenas.

Considera-se escola destinada para os povos indígenas aquela que o processo de ensino-aprendizagem seja bilíngue e multilíngue. O Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas determina que a tradição, o conhecimento, as crenças, a religião e símbolos sejam considerados e respeitados na sua plenitude (ROSA; SOUZA, 2005).

Grizzi e Silva perceberam que muitos alunos indígenas, ao frequentarem a escola, conseguem copiar as tarefas em forma de textos, mas não conseguem ler ou expressar-se utilizando a própria escrita. Isso, na maioria das vezes, é reflexo da falta de domínio da língua portuguesa, uma vez que alfabetizar não significa apenas a ensinar o aluno a ler e escrever, mas sim torná-lo capaz de expressar-se utilizando os códigos em forma de escrita. O mesmo processo de alfabetização encontra ainda maior dificuldade quando ocorre na língua materna (ROSA; SOUZA, 2005).

CONSIDERAÇÕES

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise da realidade histórica desde o contado com o "não índio" até o atual processo de alfabetização inserido nas comunidades indígenas. Observou-se por meio deste estudo que os indígenas, mesmo falando a língua brasileira (português), entendem e desejam que sua cultura seja preservada, pois ela faz parte de sua história de vida, servem de referência para cada etnia e guardam consigo uma sabedoria milenar insubstituível. Para tanto, é preciso que esta cultura seja registrada, preservada e incluída na aprendizagem de todos os alunos deste país. Ainda temos muito a aprender com nossos conterrâneos, aprendizado este que vai muito além do uso das plantas e fontes de alimentos da floresta.

Esta pesquisa buscou registrar, por meio da análise da produção escrita de discentes

indígenas, a importância da preservação e da valorização da cultura de cada etnia, pois todas fazem parte da história do Brasil e, portanto, da história de todos os brasileiros indígenas e não indígenas. Mediante a necessidade da preservação da cultura dos povos indígenas, ainda com inúmeras falhas do atual sistema educacional, no que tange ao reconhecimento e valorização do conhecimento cultural.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Terezinha Aparecida da Silva. **A luta por uma escola indígena em Te'yikue**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação) – Universidade Católica Dom Bosco Caarapó/MS. Campo Grande, 2005, 156f.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. 33 ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BERGAMASCHI, Maria Aparecida. **Nhembo'e: enquanto o encanto permanece! Processos e práticas de escolarização nas aldeias Guarani.** Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação. Porto Alegre. 2005, 272f.

BRITO, Edson Machado de. **A educação Karipuna do Amapá no contexto da educação escolar indígena diferenciada na aldeia do Espírito Santo**. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2012, 184f.

DJEOROMITXI, André Kodjowoi. **O fortalecimento da língua e cultura Djeoromitxi a partir da formação dos professores.** Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Departamento de Educação Intercultural Campus de Ji-Paraná – RO. Ji-Paraná-RO, 2015.

GAVIÃO, Zacarias. **Bekáh: o lugar da educação tradicional Gavião**. Trabalho de Conclusão de Curso. Licenciatura de Educação Básica Intercultural. Universidade Federal de Rondônia. Ji-Paraná, 2015.

GRIZZI, Dalva Carmelita Sampaio; SILVA, Aracy Lopes da. **A Filosofia e a Pedagogia da Educação Indígena: um Resumo dos debates.** In: Comissão Pró-Índio/SP. **A questão da educação indígena.** São Paulo: Brasiliense, 1981.

GRUPIONI, Luiz Donisete Benzi. **As leis e a educação escolar indígena: Programa Parâmetros em Ação de Educação Escolar Indígena / organização Luís Donisete Benzi Grupioni**. - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

KANINDÉ - ASSOCIAÇÃO DE DEFESA ETNOAMBIENTAL. Disponível em: http://www.kaninde.org.br/povos-indigenas-de-rondonia-se-reunem-para-criar-a-politica-estadual-direcionada-aos-indios-2/. Acesso em jun. de 2019.

KARITIANA, Inácio. **Processos próprios de educação do povo Karitiana.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura de Educação Básica Intercultural) - Universidade Federal de Rondônia. Ji-Paraná, 2015.

KARITIANA, João Batista Kyjengã. **Pensando a escola indígena Karitiana diferenciada.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Básica Intercultural). Ji-Paraná-RO, 2015.

LADEIRA, Maria Elisa. **Sobre a língua da alfabetização indígena. In: Comissão pró-Índio. A questão da Educação Indígena**. São Paulo: Brasiliense, 1981.

LUCIANO, Gersem Santos. **O Índio Brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006.

NASCIMENTO, Adir Casaro. **Escola Indígena: palco das diferenças**. **Coleção Teses e Dissertações em Educação**. v.2, Campo Grande: UCDB, 2004.

PAES, Maria Helena Rodrigues. **Na fronteira: Os atuais dilemas da escola indígena em aldeias Paresi de Tangará da Serra-MT, num olhar dos Estudos Culturais**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação. Porto Alegre, 2002, 133f.

PUCCI, Magda Dourado. **A arte oral Paiter Suruí de Rondônia.** Dissertação de Mestrado em (Ciências Sociais) – Antropologia. Pontifica Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP. São Paulo, 2009.

POVOS INDÍGENAS NO BRASIL, 2018. Disponível em https://pib.socioambiental.org/pt/Quem_s%C3%A3o. Acesso em 30 jun. de 2019.

ROSSATO, Veronice Lovato. **Os resultados da escolarização entre os Kaiowá e Guarani em Mato Grosso do Sul – "Será o letrao ainda um dos nossos?".** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, 2002, 185f.

ROSA, Andréia Marques; SOUZA, Claudete Cameschi de. **Educação escolar indígena: um olhar para a "alfabetização bilíngue"**. Artigo de Revisão. Disponível em: http://alb.org.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais16/sem04pdf/sm04ss04_06.pdf. Acesso em: 01 abr. 2019.

SANTOS, Luci. T. M; DONIZETI, Ademir. **Educação Escolar Indígena, matemática e cultura: a abordagem etnomatemática**. Revista Latino-americana de Etnomatemática, 2011.

SOUZA, Ilma Regina Castro Saramago. **Ainda não sei ler e escrever: um estudo sobre o processo de leitura e escrita nas escolas indígenas de Dourados, MS**. Ilma Regina Castro Saramago de Souza – Dourados-MS: UFGD, 2014.

SORATTO, Marinês. **A construção do sentido da escola para os estudantes indígenas do ensino médio da Reserva Francisco Horta Barbosa**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande, Dourados/MS. 2007, 132f.

SURUI, Garixama. **Processos próprios de alfabetização em Paiter Suruí.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Básica Intercultural) – Universidade Federal de Rondônia. Ji-Paraná, 2015.

SURUÍ, Joaton. **Uma proposta de educação escolar indígena diferenciada para o povo Suruí de Rondônia.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Básica Intercultural). – Universidade Federal de Rondônia – UNIR. Ji-Paraná, 2015.

TUPARI, Isaías. **POUO'OROP TOAT, um estudo sobre a educação indígena Tupari**. Fundação Universidade Federal de Rondônia-UNIR. Departamento de Educação Intercultura-Deinter. Campus de Ji-Paraná.

WIECZORKOWKI, Juscinete Rosa Soares. Etnociência: um breve levantamento da produção acadêmica de discentes indígenas do curso de educação intercultural**. Revista Ciências & Ideias, v.9, n.3, p. 153-168, set/dez., 2018.**

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA SOB A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

SCIENCE TEACHING FOR CHILDREN WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDER FROM A CULTURAL- HISTORICAL PERSPECTIVE

Ingrid da Silva Martins [insmartins92@gmail.com]

Grazielle Rodrigues Pereira [grazielle.pereira@ifrj.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo analisar o desenvolvimento sociocomunicativo de um grupo de crianças com transtorno do espetro autista (TEA) dos anos iniciais do Ensino Fundamental mediante a realização e aplicação de oficinas sobre Saúde Bucal por meio de uma pesquisa qualitativa realizada em uma escola de educação especial. A coleta de dados deu-se a partir de entrevistas semiestruturadas com as professoras responsáveis pelos alunos, e também houve a utilização um diário de campo durante a aplicação da oficina. Para a realização da oficina, foram desenvolvidos maquetes e objetos lúdicos relacionados à higiene bucal. A mediação aconteceu por meio de uma conversa e depois por uma contação de história. Os resultados evidenciaram ausência de aulas de Ciências, uma vez que a escola privilegia a alfabetização. Durante a oficina, observamos diferentes formas de interação com os objetos e com a mediadora, em que o contato visual e a interação com os objetos foram as formas de comunicação não verbal mais frequentes ao longo da atividade. Sendo assim, constatou-se que, apesar do TEA ser um distúrbio do desenvolvimento neurológico, na qual uma das características reside no déficit das habilidades sociocomunicativas, as crianças participantes responderam de modo satisfatório, mesmo que de forma não verbal.

PALAVRAS-CHAVE: Autismo; ensino de Ciências; anos iniciais do ensino fundamental; lúdico.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the socio-communicative development of a group of children with autism spectrum disorder (ASD) in the early years of elementary school through the realization and application of workshops on Oral Health. Qualitative research was conducted at a special education school. Data collection took place from semi-structured interviews with the teachers responsible for the students, as well as during the application of the workshop, a field diary was used. For the workshop, models and play objects related to oral hygiene were developed. Mediation took place through conversation and then through storytelling. The results showed an absence of science classes, since the school favors literacy. During the workshop, we observed different forms of interaction with the objects and the mediator, where eye contact and interaction with objects were the most frequent forms of non-verbal communication throughout the activity. Thus, it was found that, although ASD is a neurodevelopmental disorder, in which one of the characteristics lies in the deficit in socio-communicative skills, participating children responded satisfactorily, even non-verbally.

KEYWORDS: *Autism; science teaching; early years of elementary school; Playful.*

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1301

Recebido em: 01/10/2019 Aprovado em: 18/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

INTRODUÇÃO

O transtorno do espectro autista (TEA) ou autismo é considerado um distúrbio do desenvolvimento neurológico de aparecimento precoce (desde a infância), caracterizado por dificuldades de aprendizagem, déficits nas habilidades sociocomunicativas e de comportamentos estereotipados (APA, 2013). Griesi-Oliveira e Sertié (2017) destacam em seu trabalho que o fenótipo das pessoas autistas pode variar muito, "abrangendo desde indivíduos com deficiência intelectual grave e baixo desempenho em habilidades comportamentais adaptativas, até indivíduos com quociente de inteligência (QI) normal, que levam uma vida independente" (p. 233).

Os primeiros estudos sobre o autismo foram descritos em 1943 por Leo Kanner. Ele observou 11 casos de crianças (oito meninos e três meninas entre dois e quatro anos), cujas condições comportamentais eram distintas das demais crianças na mesma faixa etária, tais como inabilidade de se relacionar com pessoas e situações, solidão extrema desde o início da vida em relação aos estímulos externos, comportamentos repetitivos e estereotipados, dificuldade em adquirir fala comunicativa e uma excelente memória em bloco (KLIN, 2006; SCHWARTZMAN, 2011).

Estudos epidemiológicos evidenciam que a prevalência global do TEA aumentou entre 20 e 30 vezes, desde os primeiros estudos na década de 1940 (BARBOSA, et al. 2015). De acordo com os dados da Organização Pan Americana da Saúde, uma em cada 160 crianças tem o Transtorno Espectro Autista (OPAS, 2017).

No que tangem aos direitos do indivíduo com TEA, foi sancionada no Brasil a Lei 12.764, que instituiu a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista (BRASIL, 2012). Nesse contexto, Miccas, Vital e D'Antino (2014, p. 5) destacam que a lei "garante aos alunos com TEA incluídos nas classes comuns do ensino regular, desde que comprovem necessidade, a oferta do direito a acompanhante especializado". Entretanto, os autores ressaltam que a legislação não estabelece o grau de especialização desse profissional, nem qual seria a sua formação. O documento também não orienta sobre como deve ser a comprovação da presença do acompanhante em sala de aula. Sendo assim, embora existam no Brasil legislações voltadas para a inclusão desse público, sobretudo no ambiente escolar, "ainda há muitas instituições que apenas inserem esses alunos, não se preocupando com o seu desenvolvimento" (TEODORO; GODINHO; HACHIMINE, 2016, p. 132).

Por ser o autismo um espectro, não existem dois autistas iguais, por isso o cuidado e o processo educativo precisam ser individualizados, tendo em vista que cada sujeito é único e possui suas próprias particularidades (Ibid, 2016). Ainda no contexto educacional brasileiro, a inclusão de crianças com TEA tem se dado de maneira muito deficitária, sobretudo pela falta de profissionais preparados e ausência de recursos pedagógicos, espaço adequado e propostas ativas para serem trabalhas junto ao público em questão (MENDES, 2015; TEODORO; GODINHO; HACHIMINE, 2016; BIANCH, 2017).

Há trabalhos cujos dados apontam que a criança autista, quando bem assistida, tem grandes possibilidades de ser inserida na sociedade na fase adulta (MELLO, 2013; TEODORO; GODINHO; HACHIMINE; 2016). Todavia, essa criança irá demandar um diagnóstico precoce, um acompanhamento multidisciplinar e uma educação no ambiente escolar especializado, com vistas ao desenvolvimento de suas habilidades, tais como a socialização, a comunicação e a linguagem. Dessa maneira, a escola precisa estar preparada para que a criança receba os estímulos externos adequados ao seu desenvolvimento.

Considerando as especificidades do aluno autista, a introdução do ensino de Ciências em sua formação tende a trazer importantes contribuições para o seu desenvolvimento, uma vez que a educação científica tem grande potencial para a promoção das habilidades de uma criança, tais como o desenvolvimento do pensamento abstrato, da linguagem e da comunicação (CARVALHO, 2010).

A perspectiva histórico-cultural, a partir dos estudos de Vygotski sobre Defectologia, estabelece que o histórico de limitações e de não desenvolvimento da criança com alguma deficiência não está associado aos déficits na organização psicofisiológica, mas ao contexto cultural e social no qual essa criança está inserida. A criança, por sua vez, deve ser exposta a diferentes espaços de aprendizagens, sendo a educação científica um desses importantes espaço de desenvolvimento (VYGOTSKI, 1997; 2015).

Diante dessa realidade, surgem as seguintes indagações: o aluno dos anos iniciais com TEA tem acesso à educação científica por meio de estratégias pedagógicas adequadas as suas especificidades? Como fomentar a educação científica junto às crianças autistas, de modo a favorecer o seu desenvolvimento sociocomunicativo? Para responder esses questionamentos, entrevistamos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola de Educação Especial, localizada em uma cidade da Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro. Após as entrevistas, desenvolvemos e aplicamos uma oficina lúdica sobre Saúde Bucal junto às crianças com transtorno do espectro autista dessa escola. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo analisar o desenvolvimento sociocomunicativo de um grupo de crianças com TEA por meio da realização e aplicação de oficinas sobre Saúde Bucal, a partir da perspectiva histórico-cultural (VYGOTSKI, 1997; CASTRO; PANHOCA; ZANOLLI, 2011; VYGOTSKI, 2015; MARTINS; GÓES, 2017).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino de Ciências para crianças autistas e a perspectiva histórico-cultural de Vygotski

Observamos atualmente a precarização do ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental, em que muitos professores privilegiam o ensino da Matemática e da Língua Portuguesa em detrimento das Ciências (PEREIRA, 2014). Outra problemática reside na formação inicial desse professor, a qual não o habilita para o ensino das Ciências, assim como a ausência de material e o excesso de alunos por turma, entre outras questões. Desse modo, independentemente de suas particularidades, o aluno acaba não tendo acesso à educação científica de qualidade no ambiente escolar (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012; PEREIRA, et al., 2017).

O docente, por sua vez, quando tem a possibilidade de explorar a disciplina de Ciências, pauta-se majoritariamente no modelo tradicional de ensino, mediante a memorização e fragmentação do conteúdo e o uso exclusivo do livro didático em sala de aula, além do quadro e giz. Tais recursos não favorecem o processo de ensino e aprendizagem da criança (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013), principalmente da criança autista.

Lima e Loureiro (2019) destacam que a educação em Ciências para os primeiros anos da escolarização não é o da especialização ou do ensino disciplinar, mas deve estar balizado pelo ensino integrado, de maneira articulada com as diferentes áreas do conhecimento, trazendo, assim, contribuições para o processo de alfabetização. As atividades de ciências, quando apoiadas em atividades lúdicas, pautadas em temáticas diretamente relacionados ao cotidiano da criança, favorecem o seu desenvolvimento cognitivo, sua percepção sobre o mundo, a sociocomunicação e o pensamento abstrato (LIMA; LOUREIRO, 2019). Importante destacar que essas habilidades precisam ser extremamente trabalhas em crianças com transtorno do espectro autista (KLIN, 2006; VOLKMAR; WIESNER, 2019). Dessa maneira, ensinar Ciências para a criança autista é ampliar as suas possibilidades e oportunidades.

Vygotski, em seu trabalho intitulado "Fundamentos de Defectologia" (VYGOTSKI, 1997) sobre crianças com condições específicas, defende a necessidade do processo educativo não se restringir às limitações e deficiências da criança, mas gerar oportunidades, estímulos e situações que a impulsione para o caminho da compensação, tal como sugere a educação

científica. Segundo Castro, Panhoca e Zanolli (2011), a tese de Vygotski reside na seguinte premissa:

> [...] qualquer deficiência origina uma tendência ou estímulo para a formação da compensação, isto é, a insuficiência de uma capacidade é compensada com o desenvolvimento de outra. Tal compensação não é orgânica, mas relativa ao funcionamento psicológico, em uma ideia que corresponde à plasticidade dos processos de desenvolvimento (p. 731).

Destarte, sob o viés da perspectiva histórico-cultural de Vygotski (2015, p. 869), "o desenvolvimento cultural é a principal esfera em que é possível compensar a deficiência. Onde não é possível avançar no desenvolvimento orgânico, abre-se um caminho sem limites para o desenvolvimento cultural".

> O desenvolvimento das funções psíquicas superiores é possível somente pelos caminhos do desenvolvimento cultural, seja ele pela linha do domínio dos meios externos da cultura **(fala, escrita, aritmética)**, ou pela linha do aperfeiçoamento interno das próprias funções psíquicas **(elaboração da atenção voluntária, da memória lógica, do pensamento abstrato, da formação de conceitos, do livre-arbítrio e assim por diante)** (Ibid, grifo nosso).

Com isso, o ensino de Ciências está diretamente relacionado com os caminhos do desenvolvimento cultural propostos por Vygotski, uma vez que a educação científica busca desenvolver as potencialidades da criança em áreas como a memória lógica, o pensamento abstrato e a formação de conceitos. Por outro lado, Castro, Panhoca e Zanolli (2011), ao tratarem da perspectiva histórico-cultural, ressaltam a importância das atividades lúdicas para a formação do pensamento abstrato da criança, para a socialização, como também para a formação de um repertório comunicativo expansivo e diversificado. Para Yogi (2003, p. 5):

> As atividades didáticas que fazem uso do lúdico ajudam a criança a organizar-se de forma prazerosa, proporcionando-lhe momentos de análise, de lógica, de percepção sensorial, dentre vários outros aspectos. O processo de aprender o mundo se dá pela curiosidade que impulsiona a pessoa para a descoberta e repetidas explorações. A educação pelo lúdico leva a aprendizagem espontânea, a um maior interesse e aumento de autoconfiança.

Nesse sentido, o estudo em questão buscou o diálogo entre o ensino de Ciências e a ludicidade como uma ferramenta para estimular crianças com TEA, tendo em vista que o ensino de Ciências ancorado ao viés lúdico pode trazer contribuições significativas para o desenvolvimento dessas crianças (CASTRO; PANHOCA; ZANOLLI, 2011; MARTINS; GÓES, 2017).

METODOLOGIA

Diante da necessidade de alcançarmos os objetivos aqui apresentados, o presente trabalho foi norteado pelos parâmetros da pesquisa qualitativa (MINAYO, 2013). A abordagem do problema aqui apresentado é qualitativa, cujas interpretações dos fenômenos e a atribuição de significados são as bases do processo de investigação. Para Minayo (2013), o viés qualitativo envolve a obtenção de dados descritivos, coletados no contato direto do pesquisador com a situação estudada, assim como enfatiza mais o processo do que o produto.

O presente estudo foi autorizado mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado para fins específicos desta pesquisa, em concordância com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12 e com a Resolução 510/16, obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Rio de Janeiro, sob o protocolo número 085459/2019 e número do parecer 3.555.114.

Por questões éticas, nos comprometemos em omitir o nome da escola, o município no qual a escola está inserida e as identidades dos participantes da pesquisa. Como uma forma de retribuir a colaboração de todos na pesquisa, todo o material desenvolvido nesse estudo será doado para a escola em questão.

A pesquisa foi realizada em uma escola municipal de Educação Especial, localizada na Baixada Fluminense, região metropolitana do Rio de Janeiro. A escolha por essa escola se deu em função da presença de alunos com TEA e pelo interesse da direção da escola pelo nosso projeto de pesquisa. O estudo ocorreu no primeiro semestre de 2019 e os dados apresentados aqui são referentes à primeira etapa da pesquisa, que consistiu em entrevistas com os professores, o desenvolvimento e a aplicação da primeira parte da oficina.

Participantes da pesquisa e instrumentos para a coleta de dados

A pesquisa contou com 11 participantes, sendo duas professoras e nove alunos com o diagnóstico de transtorno do espectro autista (TEA). As docentes colaboradoras nesse estudo eram as responsáveis pelos alunos que participaram da pesquisa. Os alunos participantes eram todos do sexo masculino e tinham idades entre 7 e 14 anos. Três dessas crianças, além do autismo, possuíam deficiência múltipla. Como a escola é de Educação Especial, suas turmas não seguem os mesmos padrões de uma escola comum, ou seja, não obedecem ao formato seriado. Portanto, esses eram considerados alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sem a definição do ano de escolaridade. Nas turmas as quais realizamos as atividades, além de crianças com TEA, havia a presença de outros alunos público-alvo da Educação Especial (crianças com deficiência física, intelectual, Síndrome de Down, surdez, epilepsia e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, entre outras).

A oficina aqui apresentada ocorreu em quatro turmas. Para facilitar a análise dos dados, distribuímos os participantes da pesquisa com TEA em quatro grupos, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Participantes da oficina

Grupos	Crianças com TEA	Número de autista por turma	Total de alunos por turma
1	Dênis e Eduardo	2	5
2	Iran e Anderson	2	6
3	Marcelo, Milton, Danilo e Bruno	4	7
4	Caique	1	2
Total		9	20

Fonte: Elaborado pelos autores

É importante desatacar que de acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) (APA, 2013), o TEA ou autismo pode ser classificado em Grau leve (Nível 1); Grau moderado (Nível 2) e Grau severo (Nível 3). A partir de um levantamento prévio junto à coordenação pedagógica da escola, verificamos nessas turmas que havia a presença de crianças diagnosticadas com os níveis 1, 2 e 3, como também havia crianças sem uma classificação.

Para a coleta de dados realizamos entrevistas semiestruturadas com as professoras colaboradoras da pesquisa. Por meio das entrevistas, buscamos conhecer o perfil dos alunos autistas presentes em suas turmas. Indagamos acerca de suas estratégias pedagógicas em sala de aula e se trabalhavam a disciplina de Ciências junto aos seus alunos. Por meio da entrevista, levantamos os temas referentes ao ensino de Ciências que poderíamos explorar na

primeira oficina com as turmas. Assim sendo, a entrevista contribuiu para o planejamento, a organização e a construção das atividades e do material pedagógico de Ciências.

Durante a realização da oficina junto aos alunos, utilizamos o diário de campo para a coleta de dados. Trata-se de um recurso usado em pesquisas qualitativas visando o registro de fatos, comportamentos, falas e emoções ocorridas e vivenciadas sob a perspectiva do observador (OLIVEIRA, 2014). Dessa forma, observamos e anotamos as expressões das crianças antes e durante às atividades, suas falas, interações e posturas frente aos nossos questionamentos e atividades.

Análise de dados

Para a análise de dados, usamos como técnica a análise temática de Fontoura (2011), que pode ser sintetizada em sete passos: 1) Transcrição do material coletado de forma oral; 2) Leitura flutuante do material transcrito; 3) Delimitação do corpus de análise; 4) Agrupamento de temas relevantes para o objetivo do trabalho; 5) Definição de unidades de contexto e unidades de significado; 6) Separação das unidades de contexto do corpus de análise; e 7) Interpretação dos resultados à luz dos referenciais teóricos

Todas essas etapas foram seguidas durante a análise dos dados coletados, com a organização de quadros identificando as unidades de contexto e/ou de significado. Na transcrição do material, identificamos as professoras como P1 e P2 e os alunos por nomes fictícios. Optamos por esse método de identificação para preservar a identidade dos participantes.

Desenvolvimento da oficina de ciências

Durante a entrevista semiestruturada, as professoras nos solicitaram o tema de ciências sobre Higiene Bucal, pois as crianças com TEA precisavam de uma maior compreensão acerca destes cuidados.

Na literatura, encontramos autores que destacam a grande relevância do tema para as crianças com TEA. Volkmar e Wiesner (2019) esclarecem que as crianças com os cuidados inadequados com a higienização bucal e dental podem sofrer dores de dente, o que tende a provocar comportamentos extremamente agressivos e autoagressivos. Zink et al (2017) destacam que a criança autista encontra muitas dificuldades com a higiene bucal.

Sendo assim, desenvolvemos a oficina "O sorriso brilhante", baseada na cartilha "Higiene Bucal para pessoas com TEA" (ZINK et al., 2017), que foi desenvolvida por uma equipe de especialistas da Universidade de São Paulo (USP) com o objetivo de auxiliar os pais e profissionais nos cuidados com a saúde bucal da criança com TEA.

A oficina foi realizada em um único dia, em quatro turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, dentro das suas respectivas salas de aula. Teve uma duração de aproximadamente 40 minutos em cada uma das turmas. Realizamos as atividades nos turnos da manhã e da tarde. Em cada turma, havia a presença de duas professoras, de uma coordenadora pedagógica e das pesquisadoras (mediadora da atividade e observadora).

Abordamos na atividade questões sobre a importância da higiene bucal, a frequência e a forma correta de escovar os dentes; principais doenças nos dentes (como placa bacteriana e cárie) e alimentação saudável, entre outros temas (quadro 2).

Quadro 2: Atividade "Cuidados com os meus dentinhos"

Objetivos	Trabalhar com as crianças a importância da escovação e da higiene dental e bucal; explorar a função dos dentes para o funcionamento do nosso corpo.
Conteúdos	• Por que os meus dentinhos caem? (Troca dos dentes de leite para os dentes permanentes e a quantidade de dentes de uma criança e de um adulto); • Preciso abrir a boca para escovar os meus dentinhos; • Como escovar os dentes; • Por que ir ao dentista? • O que é a cárie; os tipos de alimentos e sua relação com o aparecimento da cárie.
Material desenvolvido	• Modelo da arcada dentária em grande escala chamado de "Bocão" • Dentes cariados • Desenhos de alimentos plastificados • Escova • Contação de História

Fonte: Elaborado pelos autores

Para a oficina desenvolvemos uma maquete da arcada dentária, chamada de "Bocão". A maquete, que aberta tinha 80cm, foi elaborada com garrafa pet, papelão e EVA (espuma vinílica acetinada). Durante a interação com a maquete, as crianças podiam substituir os dentes brancos pelos dentes cariados – ambos feitos com garrafa pet (Figura 1A). Além da maquete, inserimos na oficina desenhos de alimentos em alto relevo, plastificados (Figura 1B) e uma escova grande, para simular a escova de dente– Figura 1C (os alimentos e a escova tinham tamanhos proporcionais ao tamanho da maquete da arcada dentária – o Bocão).

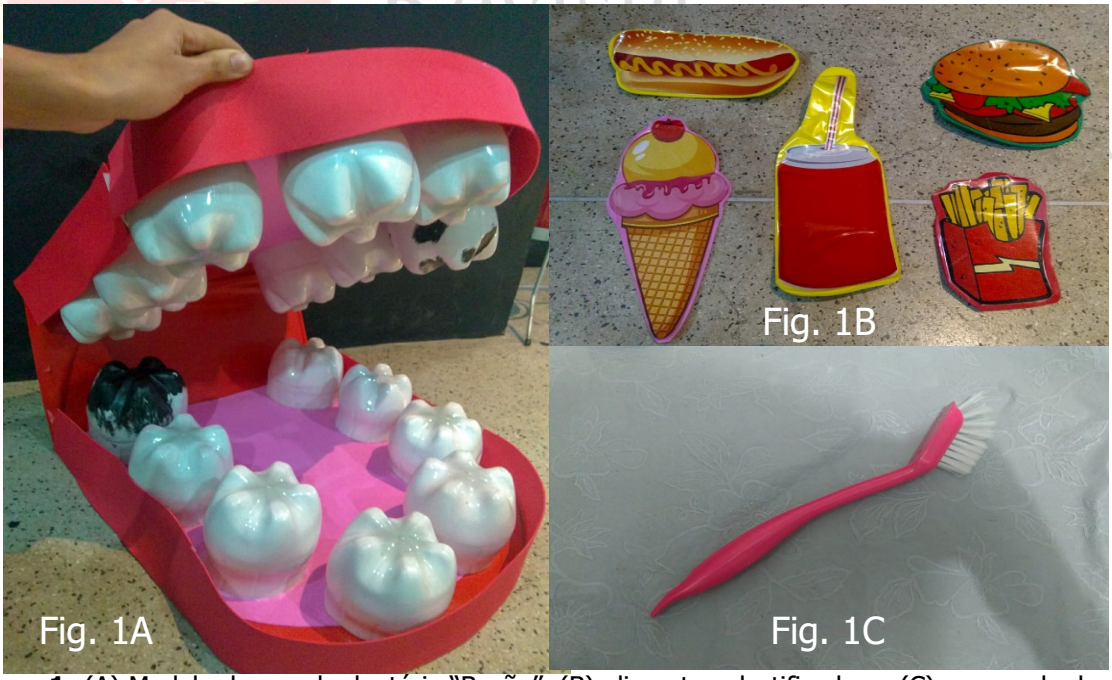


Figura 1: (A) Modelo da arcada dentária "Bocão", (B) alimentos plastificados e (C) escova de dente

Fonte: Elaborado pelos autores

Na oficina, a mediadora apresentou inicialmente os objetos (o "Bocão", os alimentos, os dentes com cárie e a escova dental), estimulando-os a tocar, cheirar, passar em suas mãos e braços. Dependendo do comprometimento da criança, a mediação ocorria de forma

individualizada. Cada ação da criança era estimulada por meio de elogios por parte da mediadora e pelas professoras.

A atividade de contação de história ocorreu logo após a apresentação dos objetos. Durante a contação, a mediadora no primeiro momento caminhou com o "Bocão" pela sala, explicando que ele estava com fome e por isso necessitava de alimentos. Nesse momento, as crianças eram estimuladas a alimentar o "Bocão" com os alimentos disponíveis. Após esse momento, a mediadora conversou sobre a alimentação, limpeza dos dentes, importância da escovação, assim como sobre a diferença entre os dentes da maquete e os nossos dentes (formato, quantidade, tamanho). Convém salientar que como os dentes da maquete eram de garrafa pet, o formato não era equivalente ao da arcada dentária humana (presença de dentes incisivos, caninos e molares), sendo necessário discutir tais diferenças com os participantes.

Importa citar que durante a contação de história, as crianças eram estimuladas a interagir com todos os objetos. A interação ocorria por meio da manipulação, do toque e do cheiro, com vistas a aguçar os sentidos dos participantes. Cunha (2009), ao tratar da educação dos autistas, destaca que "[...] as atividades e os objetos que exploram o sensorial são naturalmente estimulantes, ainda que não sejam obviamente pedagógicos, podem adquirir essa função quando engajam o aprendiz e exercem efeito sobre seu comportamento" (p. 63). Dessa forma, com as atividades da oficina, buscamos explorar as habilidades dessas crianças a partir da visão, do tato e da audição, entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentaremos inicialmente os dados das entrevistas semiestruturadas com as professoras participantes da pesquisa e, em seguida, a análise dos resultados da oficina com as crianças autistas.

Entrevistas com as professoras dos anos iniciais do ensino fundamental

As duas docentes eram do sexo feminino, com experiência e formação acadêmica na área da Educação Especial (quadro 3). Cada professora era responsável por duas turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com as quais realizamos a oficina.

Quadro 3: Dados das professoras participantes

Professoras	Graduação	Especialização	Tempo de Atuação	Outras Atividades
P1	Pedagogia	Pós-Graduação em Psicopedagogia com ênfase em Educação Especial	Oito anos de educação com autistas	Leciona nos anos iniciais e na EJA em uma escola de educação especial da rede pública.
P2	Pedagogia	Pós-Graduação em Educação Especial e Educação Inclusiva	Seis anos de educação com autistas	Trabalhou na sociedade beneficente com pessoas deficientes. Atua como professora na Educação Infantil.

Fonte: Elaborado pelos autores

Verificamos por meio da entrevista a ausência de laboratório de Ciências ou mesmo de um espaço adequado à realização de atividades científicas no ambiente escolar. No entanto, a escola possui uma brinquedoteca, uma sala de leitura e uma sala de recursos multifuncional, com materiais pedagógicos adaptados para a Educação Especial. Ao questionarmos sobre as aulas de Ciências, verificamos que elas não trabalhavam esta disciplina regularmente com os

alunos. Para a análise das respostas sobre o ensino de Ciências para os alunos do Ensino Fundamental, utilizamos o método de análise temática de Fontoura (2011), em que organizamos as respostas em temas e unidades de contexto.

Quadro 4: Análise temática sobre o ensino de ciências nos anos iniciais

Tema	**Unidade de contexto**
Ênfase na alfabetização	P1 "Nossos alunos necessitam de revisão contínua do conteúdo (português) que lhes são apresentados devido a dificuldades no processo de ensino". P2 "[...] para os alunos que se encontram em processo de alfabetização, os conteúdos trabalhados cotidianamente são de português e matemática.
Complexidade dos alunos atendidos pela escola	P1 "Eles precisam muito da parte concreta, [...] passar isso pra eles, muito deles aprendem, mas não compreendem e isso é complicado, nós não conseguimos ensinar nada de ciências que não seja uma coisa bem lúdica e que faça sentido pra ele também. Nós temos que nos virar". P2 "[...] no meu cotidiano escolar, o ensino de ciências tem ficado em segundo plano devido à complexidade dos alunos atendidos".

Fonte: Elaborado pelos autores

A ênfase na alfabetização é uma questão que permeia os anos iniciais da Educação Básica em todo o contexto educacional, da escola comum à escola de Educação Especial (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012; PEREIRA; et al., 2017). A ausência de uma formação inicial que dê subsídios ao professor para trabalhar a disciplina de Ciências também é uma problemática, de modo que, sem essa formação básica, torna-se uma tarefa complexa promover o diálogo entre as ciências e o processo de alfabetização do aluno (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012; PEREIRA; et al., 2017).

Na fala das professoras, identificamos ainda as especificidades e complexidades da criança autista sendo um obstáculo para o ensino de Ciências. No entanto, a partir da perspectiva histórico-cultural, a criança cujo desenvolvimento encontra-se comprometido por algum tipo de déficit não é menos desenvolvida que os seus pares "normais": apenas se desenvolve de uma outra maneira (VYGOTSKI, 1997). Dessa forma, limitar as crianças com TEA ao acesso à educação científica é tolher o desenvolvimento do seu potencial em outras áreas do conhecimento e também para a aquisição de novas habilidades.

De acordo como Volkmar e Wiesner (2019), alguns alunos com TEA terão um bom desempenho acadêmico em áreas científicas ou outras áreas do conhecimento aos quais tenham mais interesse e habilidade. Todavia, para que ocorra o desenvolvimento dessas potencialidades, tais crianças precisam ser expostas às diferentes áreas do saber, não ficando restritas a alfabetização e a matemática.

Importa ainda destacar que, de acordo com as professoras, o ensino de Ciências para as crianças autistas necessita do concreto e do lúdico. De fato, a presença de elementos lúdicos e concretos no processo de formação científica de crianças com TEA é fundamental para o seu desenvolvimento, em especial no ambiente escolar (YOGI, 2003; CASTRO; PANHOCA; ZANOLLI 2011). Nesse sentido, os apontamentos das docentes vão ao encontro de outros professores dos anos iniciais em escolas comuns que também atendem crianças autistas, mas em função da carência de material no ambiente escolar ou pela falta de um espaço adequado não exploram a disciplina de Ciências de forma regular (PEREIRA, 2014).

Análise da oficina junto às crianças com transtorno do espectro autista

Após a análise do diário de campo, realizamos uma leitura atenta ao material e organizamos em temas e unidades de significado (FONTOURA, 2011). As unidades de significado foram oriundas das atitudes, comportamentos e expressões das crianças participantes dos grupos 1, 2, 3 e 4. Para tanto, estabelecemos quatro temas: 1. Interação breve com os objetos; 2. Interação por expressões faciais e visual; 3. Interação social e ampla interação com os objetos; 4. Ampla interação e boa comunicação (Quadro 5).

Quadro 5 – Temas e unidades de significado a partir da análise da participação das crianças nas oficinas

Temas	Unidades de significados
Interação breve com os objetos	Interação breve apenas com a escova, logo em seguida, levantou-se e não quis mais participar *(Bruno, múltipla deficiência, Grupo 3).*
Interação por expressões faciais e visual	Interação com os objetos (alimentos e cerdas da escova) por meio do auxílio da mediadora. Pouco tempo de interação, logo em seguida começou a se incomodar e chorar, cessou-se a ação por parte da mediadora. No momento da contação ficou atento *(Danilo, autista moderado, múltipla deficiência, Grupo 3).* Não teve interação com a maquete da boca, quando a atividade começou, colocou as mãos nas orelhas, tapando-as. Tal ação perdurou até o final da atividade, porém acompanhava com o olhar a qualquer movimento, esboçou um leve sorriso na hora da escovação, deixou ser tocado com a escova e as cerdas deslizaram pelo seu braço, não reagiu a esse estímulo *(Denis, autista severo, Grupo 1).* Participou e interagiu esboçando expressões faciais, acompanhava com o olhar cada movimento da atividade, não levantou durante todo o tempo da dinâmica, segurou e apalpou a escova e suas cerdas, não falou ou respondeu às perguntas da mediadora *(Eduardo, autista moderado, múltipla deficiência, Grupo 1).*
Interação social e ampla interação com os objetos	Interagiu com os dentes do "Bocão", com os alimentos de plástico, pegou o seu próprio alimento na mochila, dispersava, mas logo retornava a sua atenção *(Iran, Grupo 2).* Interação curta a partir do contato físico com os alimentos de plástico que chamavam a sua atenção durante a narração da história. Interagiu com o modelo da arcada, com cada um dos dentes e, com a escova *(Anderson, Grupo 2).* Teve uma boa interação, olhava atentamente para os detalhes dos objetos, dispersou algumas vezes se levantando, mas retornava ao lugar. Tentou escovar os seus dentes com a escova da oficina *(Milton, autista não verbal, Grupo 3).*
Ampla interação e boa comunicação	Ampla interação com a maquete da arcada dentária, também interagiu com as cerdas da escova e com os alimentos de plástico, pronunciou algumas palavras contextualizadas com a história, levantou-se poucas vezes, mas sempre retornava ao lugar *(Marcelo, autista leve, Grupo 2).* Ampla interação, levantava para ver os objetos, bem expressivo, respondia às perguntas, contou quantos dentes havia no "Bocão", falou do que gostava de comer e reconheceu os alimentos e os nomeou *(Caique, autista leve, Grupo 4).*

Fonte: Elaborado pelos autores

Em cada turma, iniciávamos a dinâmica apresentando os objetos da oficina: o "Bocão" (a maquete da arcada dentária), os alimentos e a escova de dente (objetos já apresentados neste trabalho). A interação entre a mediadora da atividade e as crianças transcorreu, incialmente, por meio da demonstração dos objetos e, em seguida, mediante perguntas: sobre os alimentos, a escovação, a escova de dente, bem como se eles conseguiam perceber as diferenças entre os nossos dentes e os dentes do "Bocão". Durante este momento, a mediadora estimulou cada criança a interagir com os objetos. Elas foram instigadas a tocar, cheirar, apertar, comparar, passar as cerdas da escova em suas mãos e braços. A cada ação, recebiam elogios da mediadora e professoras. Todo o processo de interação entre a atividade e as crianças ocorreu com o suporte da mediadora, sem o auxílio dos profissionais da escola, presentes na sala (professoras e coordenadora pedagógica). Os profissionais da escola observaram e davam apoio quando a criança saía da sala. A seguir, apresentaremos os resultados do comportamento dos alunos durante as atividades.

Interação breve com os objetos

Dentre as nove crianças participantes da pesquisa, o Bruno foi a que menos participou da dinâmica. Além do autismo, ele é considerado uma criança com deficiência múltipla (laudo médico sem a especificação da(s) deficiência(s)). Por meio do quadro 5, pode-se verificar que houve uma breve interação com um dos objetos, entretanto não demonstrou interesse pela atividade de contação de história. Durante a contação, uma das professoras saiu para acompanhá-lo, após alguns minutos ele retornou e novamente saiu. Essa dinâmica de entrada e saída da sala perdurou até o final da atividade.

De acordo com Volkmar e Wiesner (2019), a criança com TEA, mesmo sem o diagnóstico de transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) pode apresentar o comportamento de hiperatividade, gerando altos níveis de atividade, problemas de atenção e a impulsividade. Dessa forma, manter essa criança em um ambiente para participar de uma atividade em grupo tende a ser uma ação mais complexa, diante das dificuldades de atenção. No entanto, apesar da grande agitação, nos momentos de entrada na sala, o seu olhar era direcionado aos objetos da oficina, representando uma certa curiosidade pela atividade.

Interação por expressões faciais e visual

Inserimos no tema "Interação por expressões faciais e visual" as ações e interações dos meninos Danilo, Dênis e Eduardo (Quadro 5). Danilo tem o diagnóstico de deficiência múltipla. Além do TEA, ele possui limitações motoras que o impedem de andar ou movimentar os braços. Para tanto, no início da atividade a mediadora colocou os objetos em suas mãos, ele observou e após sentir-se incomodado, respondeu por meio do choro. Todavia, embora tenha recusado o contato físico com os objetos, durante toda a contação de história ele observou as ações da mediadora.

Dênis tem o diagnóstico de TEA severo. No início da atividade, recusou-se a participar: sua primeira reação foi colocar as mãos nas orelhas, rejeitando a aproximação da mediadora (Quadro 5). Contudo, mesmo com as orelhas tapadas, ele estabeleceu contato com a mediadora por meio de sorrisos ao longo da contação de histórias. Podemos ainda destacar que, no momento da demonstração da escovação, durante a contação, ele sorriu e permitiu o toque das cerdas da escova em seu braço.

O Eduardo teve uma maior participação, tendo em vista suas interações desde o início até o fim da oficina. Ele não falou e nem respondeu às indagações da mediadora. No entanto, suas interações foram não verbais, mediante suas expressões faciais e o acompanhamento por meio do olhar para cada movimento da mediadora. Ele observou fixamente cada objeto demonstrado por ela, sobretudo durante a contação de história, na qual ele aceitou pegar a escova, apalpou suas cerdas e passou as suas mãos pelo seu cabo.

A partir desses resultados, importa destacar que, embora durante a demonstração inicial dos objetos, Daniel e Danilo tenham rejeitado a atividade, na contação de história eles demonstraram empatia e atenção, assim como estabeleceram contato ocular com os objetos e com a mediadora. Tais interações também ocorreram com o Eduardo. Cabe ressaltar que apesar do Eduardo ter aceitado tocar no objeto, seu maior tempo de interação foi por meio de expressões faciais e visuais. Nesse sentido, essas atitudes revelaram resultados importantes da atividade. Castro, Panhoca e Zanolli (2011) destacam que a busca por interação com o mediador e/ou outra criança por meio de expressões faciais, do olhar e de gestos representativos durante uma atividade é uma demonstração da intenção em se comunicar.

Interação social e ampla interação com os objetos

Identificamos a partir das atitudes e comportamentos do Iran, Anderson e Milton interação social com a mediadora e ampla interação com os objetos da atividade (quadro 5). Anderson e Iran eram do mesmo grupo (grupo 2) e ambos permaneceram sentados durante toda a dinâmica. Ao longo da atividade, ficaram curiosos com os objetos apresentados pela mediadora e tocaram os dentes com cárie, colocando-os na maquete. A inserção dos dentes cariados na maquete foi dentro do contexto da história, quando a mediadora conversou sobre os problemas dentários. Eventualmente o Iran dispersava e olhava para o lado, para as professoras, mas logo retomava a sua atenção para a mediadora.

Milton (grupo 3) é um autista não verbal. Durante a dinâmica, levantou algumas vezes da cadeira, caminhando pela sala, contudo ele acompanhou todas as ações da mediadora por meio do olhar.

Para os três meninos, a contação de história foi o momento de maior interação com a mediadora e os objetos. Pereira et al. (2015) ressaltam que o uso do conto e reconto de histórias pode trazer grandes contribuições para o desenvolvimento da ampliação da comunicação das crianças com TEA em diferentes contextos, beneficiando ainda o uso de expressões orais e não orais. Nesse sentido, tal como observaram os autores, a estratégia de contar uma história durante a dinâmica sobre Higiene Bucal também provocou uma maior interação desses meninos com a mediadora, com os objetos ou com os outros colegas.

Essa constatação foi evidenciada em praticamente todos os grupos participantes da pesquisa. Embora muitos não tenham respondido oralmente as perguntas da mediadora, eles responderam por expressões não orais, como uma forma de comunicação (CASTRO; PANHOCA; ZANOLLI, 2011). Explorar a educação científica por meio da contação também contribuiu para fomentar um espaço lúdico e descontraído. Esse contexto foi evidenciado em diferentes momentos da dinâmica, sobretudo quando as crianças eram estimuladas a colocar os alimentos preferidos no "Bocão".

Verificamos ainda que quando a mediadora falou em dar biscoitos ao "Bocão", o menino Iran, do grupo 2, pegou em sua mochila um pacote de biscoitos para comer e chegou a mostra-lo para outros colegas. Mas ao tentar colocar o biscoito na boca, a professora explicou que não era o momento dele comer. Nesse instante, observamos que ele conseguiu compreender que os biscoitos de sua mochila eram para ele comer, mas os biscoitos de plástico eram para o "Bocão". Milton (grupo 3), por sua vez, ao pegar a escova, escovou o "Bocão", mas logo em seguida passou-a em sua própria face, em direção à boca, com o interesse de escovar os seus dentes. Nesse momento, a mediadora conversou com ele e explicou o objetivo da escova. Em seguida, atendendo às orientações da mediadora, ele passou a escovar apenas o "Bocão".

Alguns autores detalham que é comum as crianças com TEA terem dificuldades para distinguir o concreto do abstrato, uma vez que eles possuem déficits significativos de raciocínio abstrato (KLIN, 2006; CASTRO; PANHOCA; ZANOLLI, 2011; MARTINS; GÓES, 2017). Dentre as diretrizes utilizadas pela Organização Mundial de Saúde (1993) para o diagnóstico do autismo, estão "comprometimento em brincadeiras de faz de conta e jogos sociais de imitação

[...] uma relativa ausência de criatividade e fantasia nos processos de pensamento" (p.247-248). Portanto, saber distinguir o real do faz-de-conta é algo que precisa ser trabalhado junto à criança autista e estratégias lúdicas favorecem esse processo (CASTRO; PANHOCA; ZANOLLI, 2011).

Ampla interação e boa comunicação

Conforme mostrado no quadro 5, Marcelo e Caíque foram inseridos no tema "Ampla interação e boa comunicação" em função da grande participação durante toda a dinâmica. Marcelo participou do grupo 3, onde havia mais três crianças com TEA. Ele não interagiu com os seus colegas de turma, mas interagiu todo o tempo com a mediadora e com os objetos da dinâmica. Por iniciativa própria, ele passou as cerdas da escova em seu braço para sentir a textura e, em seguida, fez o movimento de escovação no "Bocão", tal como demonstrou a mediadora. Durante a contação de história, ele alimentou o "Bocão" e verbalizou algumas palavras interagindo com a mediadora. Levantou poucas vezes e, ao retornar ao seu assento, sempre interagia por meio da manipulação junto aos objetos ou da fala.

O Caíque era a única criança autista do grupo 4. Em seu grupo, havia colegas com deficiência intelectual e epilepsia. Caíque foi uma das crianças que mais interagiu com a mediadora: logo no início da atividade, demonstrou grande curiosidade pelos objetos apresentados, principalmente ao ver o tamanho do "Bocão". Evidenciamos que essa maquete despertou nele mais interesse em participar da dinâmica. Caíque comparou seus dentes com os dentes do "Bocão", observou as diferenças, fez a limpeza na maquete, retirando os dentes com cárie, pegou com as suas mãos os dentes cariados para observar mais de perto, comparou com os dentes não cariados. Ao longo da interação com a mediadora, Caíque também contou o número de dentes do "Bocão", bem como o alimentou com os seus alimentos preferidos e explicou para a mediadora dentre os alimentos da atividade quais ele gostava mais.

Verificamos a partir do comportamento desses meninos (Marcelo e Caíque) que a possibilidade de eles poderem tocar, brincar e manipular os objetos promoveu a curiosidade, aguçando-os sensorialmente. A oficina resultou em uma boa participação, assim como responderam bem a todos os estímulos provocados pelas atividades (CUNHA, 2009; CASTRO; PANHOCA; ZANOLLI, 2011). Observamos ainda que a comunicação verbal ocorreu de forma natural durante o processo de interação com a mediadora e, também percebemos uma ampla interação social.

A proposta da oficina como um todo, aplicada aos nove meninos com transtorno do espectro autista, demonstrou que essas crianças são potencialmente capazes de romper com as suas limitações e obstáculos. Para Vygotski (1997), tradicionalmente acredita-se que a criança com algum comprometimento tem menos capacidade que as outras, toda a psicologia da criança com comprometimento pauta-se pelo "método da subtração das funções perdidas em relação à psicologia da criança normal" (p. 869).

Vygotsky (1997), a partir da teoria histórico-cultural, adverte que a história do desenvolvimento cultural da criança com comprometimento permite entender as suas limitações. O desenvolvimento da criança está associado ao processo de interação da criança com o meio, na qual são criados "caminhos alternativos de adaptação, indiretos, os quais substituem ou superpõem funções que buscam compensar a deficiência e conduzir todo o sistema de equilíbrio rompido a uma nova ordem" (p. 869). Para Martins e Góes (2017):

> [...] não se nega a existência do comprometimento, mas se enfatiza a plasticidade do funcionamento humano, que permite a superação dos obstáculos e correntes do déficit se o grupo social criar condições para iniciativas que tomem como ponto de partida quaisquer capacidades existentes na criança e propiciem novas capacidades, apostando assim no núcleo sadio do desenvolvimento (p.32).

Dessa forma, ao dar acesso ao ensino integral por meio da inserção da educação científica e outras áreas do conhecimento, amplia-se a oferta de possibilidades para o desenvolvimento das diversas habilidades da criança. E essa oferta, conforme estabelece a perspectiva histórico-cultural de Vygotski, deve ser as mesmas para todas crianças, independentemente da sua condição física, mental ou psicológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da análise dos dados, com vistas a responder as indagações iniciais desse estudo, foi possível concluir que os docentes da escola investigada não tinham o hábito de elaborar estratégias pedagógicas específicas para o ensino de Ciências dos alunos com TEA, uma vez que eles buscavam priorizar o processo de alfabetização de seus alunos. Após a aplicação da oficina de Ciências, observamos que esses professores perceberam que a contação de história poderia possibilitar o processo de alfabetização articulado ao ensino de Ciências.

Quanto aos resultados das atividades junto aos alunos, através de conversa informal com as professoras ao término da oficina, podemos inferir que as crianças com TEA participantes do estudo apresentaram bons resultados ao receberem estímulos e oportunidades, superando suas limitações e dificuldades, tal como assinala a perspectiva histórico-cultural.

Cabe destacar que esse estudo priorizou analisar as habilidades sociocomunicativas por meio das interações com os objetos da oficina, com a mediadora e com os colegas, mediante as diferentes possibilidades de comunicação verbal e/ou não verbal de nove crianças. Consideramos aqui as suas potencialidades e não as suas limitações.

Não buscamos analisar as atividades sob a perspectiva do desenvolvimento cognitivo; no entanto, acreditamos que esse contato inicial com um tema de Ciências possa ter trazido algumas contribuições para o processo de compreensão acerca dos cuidados e a importância da higiene bucal e alimentação, entre outros temas tratados na oficina.

É importante citar que, durante a aplicação da oficina nos quatro grupos da escola, buscamos adequar as atividades à linguagem das crianças, respeitando o seu ritmo e as suas individualidades. Por serem grupo pequenos, com no máximo sete crianças por sala, além da presença de três profissionais da escola, a mediação, em alguns momentos ocorreu de forma individualizada. Diante desses fatos, foi possível interagir respeitando as limitações dos participantes, mas especialmente destacando as suas potencialidades. Desse modo, tais fatos nos levam a refletir acerca da grande importância de turmas pequenas, mais de um profissional em sala e do ensino individualizado para as crianças autistas. Outro aspecto importante reside na postura da mediadora de valorização de todas as ações das crianças. Todas as comunicações verbais ou não verbais por meio da realização de uma tarefa recebiam elogios das professoras e da mediadora. Tal postura resultou nas crianças expressões de satisfação e interesse pelas atividades.

Observamos, ainda, que o ensino de Ciências ancorado em atividades lúdicas é fundamental para o desenvolvimento das habilidades sociocomunicativas da criança com TEA. Cabe sublinhar a grande relevância da contação de histórias como uma ferramenta promissora para o processo educativo dessas crianças. Nesse sentido, as professoras colaboradoras da pesquisa, apesar de não trabalharem a disciplina de Ciências com as crianças de forma recorrente, reconhecem e valorizam a importância dos elementos lúdicos para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências para os autistas.

Esse trabalho não nos permite fazer generalizações, uma vez que as crianças com TEA podem reagir de forma diferenciada umas das outras, considerando que um autista não é igual ao outro. No entanto, esperamos que esse trabalho possa trazer reflexões e contribuições para

a inserção da educação científica no processo educativo de crianças com transtorno do espectro autista, ampliando, assim, o espectro de possibilidades e desenvolvimento das habilidades da criança.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e ao IFRJ pelo aporte financeiro para a pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.

BARBOSA, I. G. et al. Propriedades psicométricas da Escala de Responsividade Social-2 para. **J Bras Psiquiatr**; v. 64, n.3, p.230-237, 2015.

BIANCH, R. **A Educação de Alunos com Transtornos do Espectro Autista no Ensino Regular:** Desafios e Possibilidades, 2017. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Análise de Políticas), Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2017.

BRASIL. **Lei 12.764.** Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o § 3o do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990, 27 de dezembro de 2012.

CARVALHO, A. M. P.; et al. **Ciências no Ensino Fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2010.

CASTRO, G. S.; PANHOCA, I.; ZANOLLI, M. L. Interação comunicativa em contexto lúdico de duas crianças com Síndrome de Down, comportamentos autísticos e privação de estímulos. **Psicol. Reflex. Crit.**, v. 24, n. 4, p. 730-738, 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-79722011000400013&lng=en&nrm=iso. Acesso em 24/09/2019.

CHRISTENSEN D. L., BAIO J., BRAUN, K. V., et al. Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2012. **MMWR Surveill Summ,** v. 65 n.13 p. 1–23, 2016.

CUNHA, E. **Autismo e Inclusão:** Psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família. Rio de Janeiro: Wak, 2009.

FONTOURA, H.A. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. In: FONTOURA, H.A. (org.) **Formação de professores e diversidades culturais:** múltiplos olhares em pesquisa. Niteroi: Intertexto, p. 61-82, 2011.

GRIESI-OLIVEIRA, K; SERTIÉ, A. L. Transtornos do espectro autista: um guia atualizado para aconselhamento genético. **Einstein**, v.15, n.2, 2017.

KLIN, A. Autismo e síndrome de Asperger: uma visão geral. **Rev Bras Psiquiatr**. v. 28, Supl I, p. S3-11, 2006.

LIMA, M.E.C.C., LOUREIRO, M.B. **Trilhas para ensinar ciências para crianças**. Belo Horizonte: Fino Traço. 2019.

MARTINS, A.D.F, GÓES, M.C.R. Um estudo sobre o brincar de crianças autistas na perspectiva histórico-cultural. **Psicologia Escolar e Educacional.** v.12, n.1, p. 25-34, 2013. Disponível: http://www.scielo.br/pdf/pee/v17n1/a03v17n1.pdf. Acesso em 20/09/2019.

MELLO, A. M. et al. **Retratos do autismo no Brasil**, 1ª ed. São Paulo: AMA, 2013.

MENDES, M. A. S. **A importância da ludicidade no desenvolvimento de crianças autistas.** 2015, Monografia (Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar). Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MICCAS, C.; VITAL, A. A. F.; D'ANTINO, M. E. F. Avaliação de funcionalidade em atividades e participação de alunos com transtornos do espectro do autismo. **Rev. Psicopedag**, v. 31, n. 94, p. 3-10, 2014. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862014000100002&lng=pt&nrm=iso Acessos em 29 set. 2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento:** Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2013.

OLIVEIRA, R. C. M. (Entre)linhas de uma pesquisa: o diário de campo como dispositivo de (in)formação na/da abordagem (auto)biográfica. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, v. 2, n.4, p. 69-87, 2014

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Classificação de transtornos mentais e de comportamento da CID 10**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 1993.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **Transtorno do Espectro do Espectro Autista.** Disponível: https://www.paho.org/bra/index.php?Itemid=1098. Acesso em 29/09/19

PEREIRA, G. R.; PAULA, L.M.; PAULA, L.M.; COUTINHO-SILVA, R. Formação continuada de professores dos anos iniciais da educação básica: impacto do programa formativo de um museu de ciência a partir do viés crítico-reflexivo. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências.** v.19, e 2470, 2017.

PEREIRA, G. R. **O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a formação continuada de professores:** implantação e avaliação do programa formativo de um Centro de Ciência. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

PEREIRA, G. S.; BRITO, L.B.; KOBAIASHI, ROCHA, A.N.D.C. A inserção da comunicação alternativa por meio do conto e reconto de histórias com crianças com transtorno do espectro do autismo. In: 8º Congresso de extensão universitária da UNESP, 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo, Universidade Estadual Paulista, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/142503>. Acesso em 28 de setembro de 2019.

SCHWARTZMAN, J.S. Transtornos do Espectro do Autismo: Conceito e generalidades. In: SCHWARTZMAN, J.S., ARAÚJO, C.A (org.). **Transtornos do Espectro do Autismo.** São Paulo: Memnon; 2011.

TEODORO, G. C.; GODINHO, M. C. S.; HACHIMINE, A. H. F. The student inclusion with Autism Spectrum Disorder in Primary Education. **Research, Society and Development**, 1, n. 2, p. 127-143, 2016.

VIECHENESKI, J. V.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v.7, n.3, p. 853-876, 2012.

VIECHENESKI, J. V.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia,** v. 6, n. 2, 2013.

VOLKMAR, F. R; WIESNER, L.A. **Autismo:** Guia essencial para compreensão e tratamento. Porto Alegre: ArtMed 2019.

VYGOTSKI, L. S. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. SALES, D. R; OLIVEIRA, M. K.; MARQUES, P.N. (Trad.) **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 4, p. 861-870, 2011.

_____. **Obras Escogidas: Fundamentos de defectología.** Madri: Visor, 1997.

YOGI, C. **Aprendendo e brincando com música e com jogos.** V. 2. Belo Horizonte: Fapi, 2003.

ZINK A. G., MORAL, A., SHIMABUKURO, E. H.; MOLINA, E. C. **Higiene Bucal para pessoas com TEA.** 2017. Disponível em: http://www.iag.usp.br/~eder/autismo/Cartilha-HIGIENE%20BUCAL-final.pdf, acesso em 28/09/19.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

O ENSINO DE BIOLOGIA POR MEIO DE EXPERIMENTOS SIMPLES NO CONTEXTO DO TEMA RESPIRAÇÃO PULMONAR EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

THE TEACHING OF BIOLOGY THROUGH SIMPLE EXPERIMENTS IN THE CONTEXT OF LUNG BREATHING IN A PUBLIC SCHOOL IN THE STATE OF RIO DE JANEIRO

Fabiana de Freitas Poso [freitasfabiana396@gmail.com]
Doutoranda em Educação em Ciências e Saúde, Nutes / UFRJ.
Especialista do Programa de Residência Docente, Colégio Pedro II.

Roberto Irineu da Silva [irineuroberto@cp2.g12.br]
Colégio Pedro II, Campus Realengo II, Niterói, RJ, Brasil. Supervisor do Programa de Residência Docente. Coordenador do grupo NUPROMADI-BIO. Doutor em Ciências Biológicas, IBCCF / UFRJ

Flávia de Freitas Poso [professoraflaviaposo@gmail.com]
Pós-graduada em Língua Portuguesa, Fundação Educacional Unificada Campograndense.
Pós-graduanda em Psicopedagogia Clínica, Fundação Educacional Unificada Campograndense.

RESUMO

O presente trabalho tem por escopo propor uma abordagem de ensino de Biologia com uso de experimentação por estimular a curiosidade do aluno, desenvolver a capacidade de questionar e proporcionar a motivação; em suma: facilitar a aprendizagem. Para a execução desta pesquisa-ação, duas turmas de segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública responderam questionários sobre o sistema respiratório antes e após as intervenções. A primeira turma foi submetida a três experimentos. Já a segunda participou apenas das explicações. Foram construídas tabelas de contingências para contrastar a distribuição das frequências correspondentes ao número de indivíduos que erraram ou mantiveram o mesmo número de acerto. A significância de possíveis diferenças foi determinada pela utilização do teste qui-quadrado e pelo teste Exato de Fischer. Podemos inferir um aumento do número de indivíduos que acertaram mais questões após a realização dos experimentos no grupo caso; não se observando de igual maneira no grupo controle. Concluímos, a partir deste resultado e das entrevistas realizadas, que a utilização da experimentação pode corroborar na construção do conhecimento por dar mais dinamismo e permitir maior participação e interação entre os participantes.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação; Ensino de Biologia; Respiração pulmonar.

ABSTRACT

The present work aims to propose a Biology teaching approach with the use of experimentation to stimulate student's curiosity, develop the ability to question and provide motivation; in short, facilitate learning. To carry out this action research, two second-year high school classes from a public school answered questionnaires about the respiratory system before and after the interventions. The first class underwent *three experiments. The second class only participated in the explanations. Contingency tables were constructed to contrast the distribution of*

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1302
Recebido em: 01/10/2019 Aprovado em: 03/06/2020 Publicado em: 15/04/2021

frequencies corresponding to the number of individuals who had made mistakes or maintained the same number of correct answers. The significance of possible differences was determined using the chi-square test and the Fischer Exact test. We can infer an increase in the number of individuals who answered more questions after the experiments conducted in the case group; not observing similarly in the control group. We conclude, from this result and with the interviews conducted that the use of experimentation can support the construction of knowledge, as it gives more dynamism and allows greater participation and interaction among participants.

KEYWORDS: *Experimentation; Biology Teaching; Pulmonary Respiration.*

INTRODUÇÃO

Muitas unidades escolares não possuem laboratório de Ciências ou não o utilizam por falta de materiais como reagentes e vidrarias. Destarte, o professor se torna refém dos livros, quando poderia valer-se deste recurso para garantir a aprendizagem dos educandos e que as informações adquiridas se relacionassem de maneira relevante, e não arbitrária.

Dados do Censo Escolar de 2017 revelam que 25,3% das instituições estaduais que atendem o Ensino Fundamental dispõem de laboratório de Ciências. Quanto às escolas de Ensino Médio, este número aumenta, perfazendo um total de 39,2%. No entanto, a pesquisa não divulgou quantos não são utilizados por falta de manutenção, de materiais ou até mesmo de prática dos docentes no manuseio destes equipamentos (INEP, 2018).

Outra questão também observada por Pereira (2008) é a baixa procura de jovens em carreiras científicas em consequência de um ensino em Biologia pouco motivador e participativo e encarado como dissipador de uma vasta gama de conteúdo, considerado como verdade absoluta.

Neste sentido, diante das questões expostas e embasados em Castro (2017), entendemos que a experimentação favorece a motivação, a autonomia, a concentração, a desenvoltura, esclarece a teoria (tendo em vista que entender não é o mesmo que acreditar), a comunicação e a socialização entre professores e alunos e entre os próprios alunos, tornando, assim, a construção de significados em um processo ativo, coletivo e bilateral.

Desta forma, o escopo deste projeto é discutir a importância da experimentação como recurso didático motivador de aprendizagem sobre o conteúdo respiração pulmonar humana, ministrado no segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública em Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. A partir deste objetivo geral, foram também estabelecidos os seguintes objetivos específicos: elencar os pontos negativos e positivos da atividade prática a partir de entrevistas com os alunos e investigar a eficácia de três experimentos sobre o conteúdo sistema respiratório.

Nesta perspectiva, traremos para as próximas seções a discussão da importância da experimentação na construção do conhecimento, de forma a conectar a teoria e a prática e estimular, dentre outros aspectos, a participação. Elencaremos os principais impeditivos para a sua execução em acordo com Penteado e Kovaliczn (2008); Andrade e Massabni (2011); Gonçalves e Marques (2006) e Ramos e Rosa (2008). Subsequentemente, caracterizaremos a escola em questão (a fim de entendermos sua realidade) e discorreremos sobre o método empregado para a inferência dos resultados. Por fim, apresentaremos os dados analisados e retomaremos alguns conceitos anteriormente mencionados ao longo do texto.

A EXPERIMENTAÇÃO E O ENSINO DE BIOLOGIA: BENEFÍCIOS E IMPEDITIVOS

A experimentação já é apontada há algumas décadas como algo complementar e necessário para os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia (MARANDINO *et al*., 2009). De acordo com Bevilacqua e Coutinho-Silva (2007), a experimentação: desperta a curiosidade do aluno; habilita-o a trabalhar em equipe; aproxima a ciência escolar da ciência dos cientistas; facilita a aprendizagem; desenvolve a capacidade de questionar, refletir, propor hipóteses e interpretar; melhora a relação professor e aluno e proporciona motivação, etc.

Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. É neste sentido que a realização de experimentos representa uma ferramenta para que o aluno possa estabelecer uma relação dinâmica e indissociável entre teoria e prática.

O saber se constrói na interação, na troca de experiências, no ouvir reflexivo e inquiridor, no debate de ideias, no diálogo e na participação. Desta forma, deve-se compreender que o aluno não é um depósito de informações, pois como diz Freire (1997, p. 52), "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção". Não devemos continuar transmitindo um saber pronto, indiscutível e acabado. Portanto, fica clara a necessidade de modificarmos a atual realidade em que os verbos mais escutados por este educando ainda continuam sendo o de sentar, escutar, fazer e obedecer. Neste sentido, é inexorável a percepção de que todo o processo que envolve o ensino e a aprendizagem só é mais qualificado, duradouro e fértil se toda essa rotina que acontece no âmbito da escola fizer sentido para este aluno.

Ao longo da história, podemos exteriorizar a defesa de Aristóteles há mais de 2300 anos pela experimentação, a preocupação na década de 1950 com a falta das atividades práticas nas escolas americanas e consequente propostas curriculares a favor das mesmas e o incentivo por tais procedimentos, objetivando despertar a formação de novos quadros de cientistas após o lançamento do satélite soviético Sputnik em 1957 (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

No Brasil, o uso destas atividades em laboratório também foi bastante apreciado nos projetos inovadores para o ensino de Ciências nas décadas de 1970 e 1980 (PEREIRA, 2008).

Em 1998, tivemos a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em que se valorizavam as atividades que incentivavam a curiosidade, a investigação, o respeito à diversidade de opiniões e a experimentação. Ao longo do corpo de seu texto, podemos verificar competências e habilidades propostas - dentre elas, encontra-se a de apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos (BRASIL, 1998).

No entanto, atualmente muitos professores ainda preferem desenvolver suas aulas baseadas em estratégias tradicionais e muito expositivas, devido a uma série de fatores mencionados a seguir.

De acordo com Penteado e Kovaliczn (2008), um dos impeditivos em realizar experimentos está relacionado ao tempo, pois as aulas práticas demandam momentos para o preparo dos materiais, para a execução do experimento, análise dos resultados e para arrumar o laboratório. Acrescentamos também a este fator o extenso programa da disciplina, comprometendo a sua práxis.

Há que se compreender também que os professores consideram difícil gerenciar um grupo grande de alunos quando realizam atividades práticas, pois este tipo de exercício requer ao professor acompanhá-los em pequenos grupos. Classes numerosas desfavorecem a utilização não só de atividades práticas, mas também de qualquer outra aula que saia do esquema tradicional de ensino, na qual o aluno fica passivo. Iniciativas dos professores que eventualmente possam causar deslocamento e agitação deles dificultam o gerenciamento da classe pois, diferentemente de outras aulas, lida-se com materiais que podem cair, quebrar, ferir e pegar fogo, de modo que comportamentos inadequados são potencialmente perigosos para os mesmos (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

Podemos também relacionar entre os fatores desmotivadores que os professores, de modo geral, mostram-se amiúde pouco satisfeitos com as condições infraestruturais de suas

escolas, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas. A falta de materiais é mais um dos princípios que determina o engessamento do trabalho do professor em um discurso puramente teórico de sala de aula (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Há de se considerar também, segundo Tardif (2002 *apud* ANDRADE; MASSABNI, 2011), que a maneira de agir dos professores se deve à aprendizagem de modos de ação tradicionalmente aceitos e realizados por seus pares na socialização da profissão.

Para finalizar, ainda podemos relacionar, embasados em Ramos e Rosa (2008), a falta de incentivo e de orientação por parte dos diretores e coordenadores pedagógicos das escolas e a falta de preparo dos professores durante os cursos de formação inicial e continuada para o desenvolvimento de atividades experimentais.

Diante do que foi exposto, em conformidade com Ramos e Rosa (2008), quando esses profissionais se deparam com as atividades práticas apontadas pelos livros adotados, na maior parte das vezes eles costumam pular essa etapa do trabalho, ora alegando que o tempo é curto, ora que os materiais são escassos.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA ANALISADA

A escola analisada está localizada em Nova Iguaçu (Rio de Janeiro), em um bairro carente, que apresenta por vezes conflitos entre a milícia e o tráfico. Ela apresenta quatorze salas de aula, um laboratório de informática, um núcleo, um auditório, uma sala de leitura e um laboratório de Ciências. Com relação a este último, que está relacionado à temática deste projeto, comporta poucos alunos: tem uma bancada, seis microscópios e poucos materiais para serem vistos. Este espaço não é muito utilizado, pois o quantitativo de alunos por sala é grande e não há funcionários suficientes para poder ficar com o restante da turma caso o docente queira levar apenas o número de discentes que o mesmo acomoda. Esta questão também está atrelada à falta de recursos. Desta forma, normalmente, quando os professores da área querem fazer algum experimento, ele acontece na própria sala de aula e com o material atinente ao professor.

Há cinquenta e sete funcionários na unidade escolar em questão, em sua maioria do sexo feminino e que atuam há mais de dez anos no local. São três professoras de Biologia e uma que está fazendo complementação, pois não conseguiu alocar todos os seus tempos em sua origem.

Com relação aos discentes, são quinhentos e noventa e três, distribuídos em dezoito turmas de Ensino Médio (duas de primeiro ano, duas de segundo ano, duas de terceiro ano, três da Nova Política de Educação de Jovens e Adultos (NEJA) I, três de NEJA II, três de NEJA III e três de NEJA IV).

Nas duas turmas de segundo ano do Ensino Médio trabalhadas (uma caracterizada como grupo caso e a outra como grupo controle), há 31 e 29 alunos, respectivamente; porém apenas 23 e 20, nesta ordem, estiveram presentes no dia das atividades. Eles são do curso diurno e moradores do entorno. Alguns têm que conciliar os estudos com o trabalho. Em sua maioria (tanto no grupo controle quanto no grupo caso), não são muito estudiosos; porém são respeitosos, participativos e amigáveis.

MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

Este trabalho se estruturou no modelo de pesquisa-ação. Compreendemos, em acordo com Thiollent (1997), que o mesmo propõe o abandono do modelo clássico de fazer pesquisa (em que o pesquisador apenas observa) para então abarcar no objetivo de intervir e mobilizar os participantes na resolução de um problema coletivo.

Assim, este projeto teve como base a seguinte triangulação: observação, intervenção e entrevista. Desta forma, foi executada uma reunião com os alunos das duas turmas, explicando os objetivos do projeto, esclarecendo dúvidas, deixando claro a sua não obrigação nesta atividade e pedindo aos interessados em contribuir com os dados que preenchessem o termo de consentimento livre e esclarecido.

Inicialmente, os quarenta e três alunos interessados (grupo caso e controle) responderam cinco questões referentes ao conteúdo do sistema respiratório (**Quadro 1**) em acordo com a série em que estavam (segundo ano do Ensino Médio). Este assunto foi escolhido em virtude de ser o conteúdo referente ao bimestre em que se encontravam.

Quadro 1: Questões de conteúdo.

1) O que acontece com o diafragma durante a inspiração? a) relaxa e abaixa. b) contrai e abaixa. c) contrai e eleva-se. d) relaxa e eleva-se. 2) Durante a inspiração, a pressão intrapulmonar: a) Diminui e facilita a entrada de ar. b) Aumenta e facilita a entrada de ar. c) Diminui e dificulta a entrada de ar. d) Aumenta e dificulta a entrada de ar. 3) Assinale a opção que representa o caminho do ar até chegar os pulmões: a) Fossas nasais, traqueia, faringe, laringe, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares. b) Fossas nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares. c) Fossas nasais, laringe, faringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares. d) Fossas nasais, traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos pulmonares, faringe e laringe. 4) Qual a função do fator surfactante? a) Prevenir o colapso durante a expiração b) Prevenir o colapso durante a inspiração c) Impedir a entrada de alimentos na laringe d) Permitir a contração dos alvéolos pulmonares
5) Durante a expiração, o ser humano elimina um gás chamado: a) Gás oxigênio, que ao reagir com a água se torna ácido. b) Gás oxigênio, que ao reagir com a água se torna básico. c) Gás carbônico, que ao reagir com a água se torna ácido. d) Gás carbônico, que ao reagir com a água se torna básico.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Posteriormente, estes alunos foram divididos em dois grupos, assim caracterizados: (a) e (b). O (a) (n = 23) foi submetido à realização das aulas de três experimentos: o primeiro abordando a atuação do diafragma e das costelas nos movimentos respiratórios; o segundo verificando a função do fator surfactante; o terceiro investigando a liberação do gás carbônico na expiração. Já com relação ao grupo (b) (n = 20), os discentes apenas tiveram aulas expositivas, sendo oportunizado um momento para retirada de dúvidas. Assim, não participaram ou presenciaram qualquer tipo de experimento.

Em sequência, os dois grupos de alunos foram ressubmetidos ao mesmo questionário, com propósito de confrontação dos resultados com os obtidos da primeira aplicação.

Considerando a análise sobre a influência dos experimentos na eficiência do processo ensino-aprendizagem, foram construídas tabelas de contingências para contrastar a distribuição das frequências daqueles que mais acertaram o questionário após intervenção pedagógica com aqueles que acertaram menos ou mantiveram o mesmo número de acertos por ocasião da primeira aplicação anteriormente às mediações.

O contraste destas frequências e a emergência de uma significância em termos de diferença foram determinados pela utilização do teste qui-quadrado e pelo teste Exato de Fischer.

Desta forma, após os dados obtidos, calculou-se o valor de qui-quadrado por meio da aplicação da seguinte fórmula: $N [|ad-bc| - N/2]^2 /n1.n2.n3.n4$, onde N equivale ao número total de indivíduos; a representa a soma dos indivíduos que acertaram mais questões no segundo questionário no grupo caso; b, os que acertaram mais no grupo controle; c, os que acertaram menos ou mantiveram o mesmo número de acertos no grupo caso; d, os que acertaram menos ou mantiveram o mesmo número de acertos no grupo controle; n1, a + b; n2, c + d; n3, número total da amostra caso; n4, número total da amostra controle.

Considerando o teste qui-quadrado, valores acima de 3,84 indicam que a diferença é significante, evidenciando que as experimentações aumentam a eficiência do processo ensino-aprendizagem (PAGANO; GAUVREAU, 2004).

Quanto ao valor de p, este se relaciona com a significância do teste estatístico aplicado. Assim, se ele estiver abaixo do nível de significância estabelecido (no caso, 0,05), assumiremos, de acordo com Pagano e Gauvreau (2004) e Ferreira e Patino (2015), que a hipótese nula (hipótese de que os experimentos não influenciam no processo ensino-aprendizagem) pode ser rejeitada.

O software utilizado para a construção das tabelas de contingência e determinação dos valores qui-quadrado, valor p para o teste do qui-quadrado e valor de p para o teste de Fisher, encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://www.graphpad.com/quickcalcs/contingency1.cfm>.

Findando as atividades, foram colhidas informações acerca das opiniões destes educandos sobre os temas e procedimentos abordados e suas concepções frente à relação da experimentação com a forma de aprendizagem por meio de uma entrevista semiestrutura em uma roda de conversa de forma interativa.

CARACTERIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS UTILIZADOS NESTE PROJETO

Para compreensão dos processos respiratórios quanto ao mecanismo da ventilação, foi construído um modelo didático (**Figura 1**) que mostra os órgãos do sistema respiratório e contém uma mangueira que, quando algum voluntário assoprava, o pulmão esquerdo se expandia e as costelas se levantavam - demonstrando, desta forma, o movimento da inspiração.

No segundo experimento, uma garrafa pet foi cortada ao meio de forma longitudinal. Em sua abertura superior, havia uma mangueira maior, colada numa mangueira menor e duas bolas de encher em cada uma das extremidades desta mangueira menor (**Figura 2**). Uma destas bolas havia sido lavada na parte de dentro. Assim, quando o aluno tentava mexê-la, não conseguia com facilidade. Este experimento fazia menções à atuação do fator surfactante ao reduzir a tensão superficial dentro do alvéolo pulmonar; sendo, portanto, muito importante para evitar o colapso dos alvéolos na expiração.

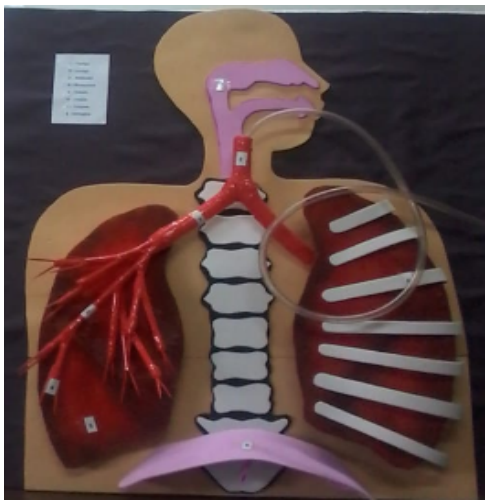


Figura 1: Imagem do experimento 1
Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 2: Imagem do experimento 1.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O terceiro experimento foi o que mais entusiasmou os discentes. Nele, a turma foi dividida em três grandes grupos. Cada grupo recebeu quatro tubos de ensaio, uma garrafa com um líquido contendo repolho roxo batido com água, um pouco de sabão em pó, vinagre e um canudo. No primeiro tubo de ensaio, eles deveriam colocar apenas o líquido; no segundo, o líquido com o vinagre; no terceiro, o líquido com sabão em pó; no quarto, deveriam colocar apenas o líquido e assoprá-lo com a ajuda de um canudo. Foi explicado que o líquido com repolho roxo serve como um indicador ácido-base. Quando a substância adicionada for ácida, este líquido fica vermelho. Quando for básica, fica verde. As cores esperadas para cada tubo de ensaio encontram-se na **Tabela 1**:

Tabela 1: Coloração em cada tubo de ensaio.

Número do tubo	Coloração
1	Roxo
2	Vermelho
3	Verde
4	Vermelho

Fonte: Elaborado pelos autores.

A coloração vermelha no tubo 4 revelaria que o gás expirado forma um ácido ao interagir com a água, correspondendo ao gás carbônico segundo a reação: $CO_2 + H_20 \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^-$. Assim, este experimento quis comprovar a liberação do gás carbônico durante a expiração, pois este gás em questão, ao juntar-se com a água da solução, forma o ácido carbônico. Por isso a coloração vermelha quando assopravam (**Figura 3**).



Figura 3: Imagem do experimento 3.
Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS

As **Tabelas 2** e **3** demonstram os resultados obtidos da primeira aplicação do questionário relacionado ao tema sistema respiratório humano para alunos pertencentes ao grupo caso e ao grupo controle, respectivamente. Destacamos em negrito as respostas certas marcadas.

Tabela 2: Respostas do grupo caso antes da experimentação.

Questão	A		B		C		D		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	1	4,3	15	**65,2**	6	26,1	1	4,3	23	100
2	11	**47,8**	4	17,4	4	17,4	4	17,4	23	100
3	5	21,7	10	**43,5**	7	30,4	1	4,3	23	100
4	8	**34,8**	1	4,3	10	43,5	4	17,4	23	100
5	1	4,3	2	8,7	4	**17,4**	16	69,6	23	100

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 3: Respostas do grupo controle antes da experimentação.

Questão	A		B		C		D		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	4	20,0	12	**60,0**	2	10,0	2	10,0	20	100
2	9	**45,0**	5	25,0	4	20,0	2	10,0	20	100
3	7	35,0	3	**15,0**	10	50,0	0	0,0	20	100
4	12	**60,0**	2	10,0	3	15,0	3	15,0	20	100
5	2	10,0	3	15,0	7	**35,0**	8	40,0	20	100

Fonte: Elaborado pelos autores.

Podemos verificar que a primeira questão foi a que obteve o maior número de acertos tanto no grupo caso (65%) quanto no controle (60%). Enquanto que as questões 05 (no grupo caso) e 03 (no grupo controle) foram as menos pontuadas. Elas falavam, respectivamente, sobre o gás eliminado durante a expiração e o caminho do ar das fossas nasais até os alvéolos pulmonares.

Depois da realização e discussões de todos os experimentos ou da aula expositiva, os alunos responderam novamente o questionário de conteúdo. Os resultados encontram-se nas **Tabelas 4 e 5**:

Tabela 4: Resultado do grupo caso após a experimentação.

Questão	A		B		C		D		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	3	13,0	16	**69,6**	3	13,0	1	4,3	23	100
2	15	**65,2**	7	30,4	1	4,3	0	0,0	23	100
3	3	13,0	12	**52,2**	7	30,4	1	4,3	23	100
4	10	**43,5**	6	26,1	2	8,7	5	21,7	23	100
5	1	4,4	1	4,3	19	**82,6**	2	8,7	23	100

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 5: Resultado do grupo controle após as explicações.

Questão	A		B		C		D		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	3	15,0	13	**65,0**	2	10,0	2	10,0	20	100
2	11	**55,0**	4	20,0	2	10,0	3	15,0	20	100
3	7	35,0	3	**15,0**	9	45,0	1	5,0	20	100
4	13	**65,0**	1	5,0	4	20,0	2	10,0	20	100
5	2	4,4	3	15,0	10	**50,0**	5	25,0	20	100

Fonte: Elaborado pelos autores.

Contrastando a resposta do primeiro questionário na primeira turma (antes da realização dos experimentos) com o segundo, podemos observar que o experimento mais eficaz foi o de número três, pois a questão de número cinco estava relacionada com esta explicação. Como dito anteriormente, foi o que eles mais estiveram extasiados e envolvidos. Podemos vincular este resultado com as observações de Bevilacqua e Coutinho-Silva (2007), ao mencionarem que a experimentação desperta o interesse e automaticamente pode viabilizar uma melhor apreensão do conteúdo trabalhado ao interligar a teoria com a prática. Desta forma, ampliando e transigindo o desenvolvimento, a participação e autonomia de pensamento e ação.

Tabela 6: Diferenças em percentual entre os resultados antes e depois da experimentação.

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
Gabarito	B	A	B	A	C
Antes	65,2	47,8	43,5	34,8	17,4

Depois	69,6	65,2	52,2	43,5	82,6
Diferença	4,4	17,4	8,7	8,7	65,2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Também em relação ao controle, após as explicações, a questão que apresentou uma melhora mais significativa foi a de número 5, conforme a tabela a seguir. Compreendemos que um dos motivos (que inclusive foi sinalizado na entrevista) estaria relacionado ao fato de não terem nunca estudado sobre pH e, após as intervenções, puderam ter contato com o conceito em si.

Tabela 7: Contrastes dos resultados do grupo controle em percentual.

	Questão 1	**Questão 2**	**Questão 3**	**Questão 4**	**Questão 5**
Gabarito	B	A	B	A	C
Antes	60,0	45,0	15,0	60,0	35,0
Depois	65,0	55,0	15,0	65,0	50,0
Diferença	5,0	10,0	0,0	5,0	15,0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 8: Resultados de cada indivíduo do grupo caso.

GRUPO CASO				
POPULAÇÃO	ANTES		DEPOIS	
	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS
1	2	3	3	2
2	2	3	2	3
3	3	2	4	1
4	2	3	4	1
5	2	3	5	0
6	1	4	2	3
7	3	2	4	1
8	2	3	2	3
9	4	1	5	0
10	3	2	4	1
11	2	3	2	3
12	1	4	2	3
13	2	3	4	1
14	2	3	2	3
15	3	2	4	1
16	3	2	5	0
17	2	3	2	3
18	2	3	4	1
19	1	4	3	2
20	2	3	4	1
21	0	5	1	4
22	2	3	3	2
23	2	3	4	1
TOTAL	48	67	75	40

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 9: Resultados de cada indivíduo do grupo controle.

GRUPO CONTROLE				
POPULAÇÃO	ANTES		DEPOIS	
	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS
1	2	3	3	2
2	3	2	3	2
3	1	4	2	3
4	4	1	4	1
5	2	3	2	3
6	1	4	1	4
7	3	2	3	2
8	1	4	2	3
9	1	4	2	3
10	0	5	0	5
11	2	3	3	2
12	3	2	3	2
13	1	4	1	4
14	4	1	4	1
15	0	5	0	5
16	4	1	4	1
17	1	4	3	2
18	2	3	2	3
19	5	0	3	2
20	3	2	5	0
TOTAL	43	57	50	50

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando a análise sobre a influência das experimentações na promoção da aprendizagem, foi construída uma tabela de contingência (**Tabela 10**) para contrastar a distribuição das frequências correspondentes ao número de indivíduos que erraram ou mantiveram o mesmo número de acerto por ocasião da aplicação do questionário no segundo momento (posteriormente à realização dos experimentos mais aula expositiva ou unicamente

aula expositiva), sendo a significância de possíveis diferenças determinada pela utilização do teste qui-quadrado e pelo teste Exato de Fischer.

Em relação à análise estatística, considerando o teste de Fisher, o valor de p foi equivalente a 0,0059. Já o qui-quadrado estatístico é 6,545 e o valor de p é 0,0053. Desta forma, é demonstrado que a distribuição destas frequências não se realizava simplesmente pelo acaso, sugerindo, portanto, indícios de uma associação entre a realização dos experimentos com aumento da eficiência do processo ensino-aprendizagem.

Verificamos, nesta perspectiva, que embora tenha ocorrido uma melhora no desempenho tanto no grupo controle quanto no grupo caso após as intervenções; comparando os dois resultados, o do grupo caso foi mais expressivo.

Neste sentido, podemos inferir que a realização de experimentos contribuiu para a melhoria da aprendizagem na população estudada de forma mais significativa que no grupo controle. Compreendemos assim, que o ensino transmissivo não responde à necessidade dos nossos alunos, pois bem como salienta Nóvoa (2015), a inteligência só ocorre a partir da capacidade de interligar, de dar sentido aos conhecimentos.

Mencionamos aqui a socialização estabelecida ao longo da participação das atividades, transformando o professor em um mediador das oportunidades educativas, favorecendo a postura reflexiva e investigativa e a promoção de trocas de experiências.

Destacamos, também, que foram atividades simples no sentido de superar os empecilhos evidenciados por Penteado e Kovaliczn (2008) no que tange ao tempo de preparo e execução dos experimentos, assim como na falta de insumos (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Tabela 10: Análise do qui-quadrado sobre o número de acertos nos questionários antes e depois da aplicação do material didático.

População	Indivíduos que acertaram mais	Número de indivíduos que acertaram menos ou mantiveram o número de acertos	Total
Grupo caso	18	5	23
Grupo controle	7	13	20

Fonte: Elaborado pelos autores.

Prosseguindo com os estudos, foi perguntado aos discentes quem gostaria de participar da entrevista semiestruturada (terceiro e último encontro). Dos vinte e três, apenas seis se habilitaram. Foi explicado que a mesma seria gravada para não se perder nada do que foi falado. Alguns demonstraram-se bastante tímidos, outros apressados em ir embora e já outros querendo contribuir bastante com os dados.

De uma forma em geral, quando questionados sobre o que acharam das atividades, todos consideraram as práticas significativas e disseram que o experimento que foi mais impactante na aprendizagem foi o de número três, como pode ser percebido no trecho a seguir:

Aluno 2: "Quando a senhora mostrou os resultados, ele foi o que mais modificou a opinião das pessoas. Eu até sabia que a gente libera gás carbônico, mas não tinha noção de nada a respeito do pH".

Sobre a questão dos empecilhos observados, elencaram a falta de tempo, a agitação da turma, o conteúdo extenso, o preparo para as avaliações em larga escala, a supressão de recursos e o fato dos alunos ficarem mais desvairados. A enunciação a seguir exemplifica:

Aluno 2: "Acho que deve ser trabalhoso para o professor. Ele tem que pensar na aula, levar o material. Às vezes tirar do seu próprio bolso. Sabemos que os recursos são poucos. E ainda tem o trabalho de separar a turma. A turma também fica um pouco mais agitada".

Este excerto vai ao encontro dos autores aqui externados ao longo do texto, e muitas vezes traz como consequência a adoção de um ensino tradicional, em que os discentes permanecem enfileirados, voltados de costas uns para os outros, obrigados a estarem em silêncio, experimentando um conhecimento pronto e dito como verdadeiro, ou seja: não são provocados, inquietados e estimulados à participação.

Sobre a eficácia destes experimentos específicos, os discentes expuseram terem conseguindo responder mais facilmente ao questionário com estas atividades (fato este que pode ser verificado na **Tabela 6** com o aumento do número de acertos por parte do grupo caso). Elucidaram que a operação dos experimentos tonifica o discurso do professor, tolhendo, desta forma, o esquecimento destas informações. Também foi levantada a veemência da aula, visto que os mesmos saem de um papel passivo e podem interagir.

Aluno 6: "Qualquer coisa que saia do básico, eu acho legal. O básico é necessário sim. Temos que criar o hábito de escrever mais. Mas acho que os experimentos podem nos ajudar a lembrar da matéria. Quantas vezes numa prova, eu fico olhando para o professor para lembrar de suas explicações? Ainda mais com uma cena inteira de explicações se formando na minha cabeça!"

Aluno 3: "Eu acho legal porque a gente não fica parado. Ficar muito tempo só ouvindo o professor falar não é motivador".

Por fim, externaram o fato de conseguirem prestar mais atenção e de se inter-relacionarem mais com os companheiros:

Aluno 2: "A gente também fica curioso para saber o que acontecerá no final. Todos prestam atenção. Achei legal também que um vai ajudando o outro".

Tomando como pilar Freire (1997), a educação enquanto prática humana não tem como ser entendida como algo sem emoção, sentimento e sem alma. Assim, compreendemos a importância da reorganização da concepção atual da educação com o envolvimento de todos num processo interativo, dialógico, participativo, coletivo e democrático. Com a horizontalidade da relação professor-aluno, num movimento de sairmos de dentro de nós e fazermos uma leitura da necessidade do outro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões travadas até aqui, com a percepção na literatura de um ensino de Biologia pouco motivador, apresentando um perfil muito teórico, com repasses de informações consideradas como verdades absolutas e pouco contextualizadas, fazendo pouco ou nenhum sentido para os educandos, nos vimos desafiados a desenvolver este projeto. Ele teve por escopo discutir a importância da experimentação como recurso didático impulsionador da aprendizagem, tendo ocorrido por meio de observação, intervenção e entrevista com alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no município de Nova Iguaçu, no estado do Rio de Janeiro.

Embasados em autores como Penteado e Kovaliczn (2008), compreendemos que diversos fatores atuam como impeditivos destas práticas. Podemos citar o quantitativo de alunos, a remuneração deficitária (o que faz com que este profissional tenha que procurar

outras unidades escolares para complementar a renda, não conseguindo muitas vezes planejar suas aulas), a falta de laboratório ou de recursos, o fato de muitos estudantes ficarem mais entusiasmados quando abandonam as atividades rotineiras, etc. No entanto, entendemos a possibilidade de práticas simples serem desenvolvidas no âmbito da própria sala de aula, objetivando trazer um maior dinamismo, motivar o interesse, tornar os fenômenos mais reais, exercitar a investigação de solução de problemas, enfim: melhorar o aprendizado.

Considerando o contraste do grupo caso (estudantes que se dispuseram à experimentação) e o grupo controle em termos de distribuição das frequências dos indivíduos que erraram mais ou mantiveram a mesma pontuação em termos de acerto das perguntas no segundo momento da aplicação do questionário, foi verificada diferença estatisticamente significante tanto no teste de Fisher (p=0,0059) quanto no qui-quadrado (p=0,0053), constatando, portanto, que a experimentação teve um impacto importante no processo ensino-aprendizagem em relação àqueles que só tiveram aulas expositivas devido à melhora obtida em cada questão.

Em outras palavras, como no grupo caso verifica-se que há um aumento de indivíduos que acertaram mais questões no momento da segunda aplicação do mesmo questionário (que se realizou posteriormente aos experimentos), verificando situação oposta no grupo que só tiveram aulas expositivas como intervenção pedagógica para promoção da aprendizagem, pôde-se inferir que a realização de experimentos contribuiu para a ascensão da aprendizagem na população estudada de forma mais significativa que no grupo controle. Isso leva a concluir que a aplicação de experimentos simples pode corroborar significativamente na construção do conhecimento.

Todos os experimentos se mostraram eficazes; no entanto, o que obteve um resultado mais expressivo foi o de número três - inclusive os próprios discentes manifestaram sua preferência ao longo da entrevista.

Dentre os principais pontos positivos elencados pelos discentes, podemos externar a interação dos participantes entre si e com a professora e a motivação em participar da aula. Já os negativos concentraram-se na agitação da turma e na falta de infraestrutura, o que corroborou com os autores que sustentaram esta investigação

Ficou evidenciada a aproximação dos discentes com a professora e com os próprios colegas devido à dinâmica necessária para a aplicação dos experimentos. Eles apresentaram interesse em observar e participar das atividades, debateram o que estavam vendo entre si e sentiram-se a vontade para fazerem perguntas a respeito dos fenômenos que estavam examinando. Ou seja, houve uma relação mais dialógica, aberta, indagadora e não apassivada.

Compreendemos que quanto maior for o envolvimento dos alunos, melhores serão as oportunidades de aprendizagem, e que fomentar a discussão e os debates em torno dos fenômenos pode ajudar os alunos a entenderem a natureza do saber científico e a perceberem a relevante dimensão discursiva e argumentativa da ciência.

Aspiramos multiplicar essas informações, tentando contribuir com futuras práticas pedagógicas de Biologia, tencionando um ensino mais contextualizado, dinâmico, dialógico e participativo, em parceria com a teoria e que favoreça o desenvolvimento pedagógico dos educandos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BEVILACQUA, G. D.; COUTINHO-SILVA, R. O ensino de ciências na 5ª série através da experimentação. **Ciências & Cognição**, v. 10, p. 84-92, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio.** Brasília, 1998. p. 12

CASTRO, F**.** Escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras limita interesse dos alunos pela física. **Revista Educação**, edição 239, 2017. Disponível em: **<**http://www.revistaeducacao.com.br/escassez-de-laboratorios-de-ciencias-nas-escolas-brasileiras-limita-interesse-dos-alunos-pela-fisica> Acesso em: 18 set. 2018.

FERREIRA, C. J.; PATINO, C. M. **O que realmente significa o valor-p?** J Bras Pneumol. V.41, n.5, p. 485-485, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

INEP. **Censo Escolar 2017: Notas Estatísticas**. Brasília – DF, 2018.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

PAGANO, M; GAUVREAU, K. Tabelas de Contingência. 2 X 2 múltiplas**. Princípios de Bioestatística. In: PAGANO, M.; GAUVREAU, K.** Princípios de Bioestatística. **Pioneira Thomson Learning. 2004.**

PENTEADO, R. M. R.; KOVALICZN, R. A. A importância de materiais de laboratório para ensinar ciências. **Secretaria de Estado e de Educação do Estado do Paraná**, 2008. Disponível em http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf Acesso em: 01 fev. 2019.

PEREIRA, C. L. N. **A história da ciência e a experimentação no ensino de química orgânica.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

PEREIRA, M. A. A importância do ensino de ciências: aprendizagem significativa na superação do fracasso escolar. **Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE – 2008), SEED**, v. 23, p. 1-31, 2008.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008.

THIOLLENT, Michel. **Pesquisa-ação nas organizações.** São Paulo: Atlas, 1997.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

O ENSINO DE FÍSICA E SUAS RELAÇÕES: O QUE DIZEM OS LICENCIANDOS DESSA ÁREA

PHYSICS TEACHING AND ITS RELATIONSHIPS: WHAT LICENSORS SAY FROM THIS AREA

Álex de Carvalho Ferreira [aledcferreira@hotmail.com]-

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Lúcia Gracia Ferreira [luciagferreira@ufrb.edu.br]

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise, para realização de diagnóstico, da percepção dos estudantes de uma licenciatura em Física sobre o ensino desta disciplina na educação básica e sua relação com o ingresso no ensino superior. Procuramos compreender como ocorre o processo ensino-aprendizagem de Física e seus componentes, identificar a percepção dos graduandos sobre este ensino na educação básica e analisar a relação existente entre essa percepção e o ingresso no Curso de Licenciatura em Física. Esta pesquisa caracteriza-se metodologicamente como qualitativa, descritiva e de levantamento, com a utilização de questionário para coleta de dados. Foi realizada no *campus* de Itapetinga-BA, com estudantes da Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). No tratamento dos dados, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo e procedeu-se com a categorização do *corpus*. Constatamos que os estudantes possuem afinidade com matemática, por conta disso aprendem Física com mais facilidade; que eles reconhecem a importância da Física e que esta encontra-se relacionada ao cotidiano; que os aspectos didáticos-metodológicos nem sempre revelam-se significativos para promoção da aprendizagem e, portanto, influenciam no desenvolvimento dos processos cognitivos; e que todos estes são fatores que implicam em aprendizagem na educação básica, assim como na escolha do curso superior em Física. Portanto, os resultados mostram que há uma relação das aprendizagens de Física na educação básica com o ingresso no curso superior em Física.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física; Aprendizagem; Licenciatura em Física.

ABSTRACT

This work presents an analysis for a diagnosis of the perception from students of a degree in Physics on the teaching of this subject in basic education and its relation with entry into higher education. We seek to understand how the teaching-learning process of Physics and its components occurs, to identify the perception of undergraduate students about this teaching in basic education and to analyze the relationship between this perception and entry into the Physics Degree Course. This research is methodologically characterized as qualitative, descriptive and survey, with the use of a questionnaire for data collection. It was held on the campus of Itapetinga-BA, with students from the Physics Degree at the State University of Southwest Bahia (UESB). In data treatment, the content analysis technique was used and the corpus was categorized. We found that students have an affinity with mathematics, because of that they learn Physics more easily; that they recognize the importance of Physics and that it is related to everyday life; that the didactic-methodological aspects do not always prove to

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1357
Recebido em: 03/01/2020 Aprovado em: 18/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

be significant for promoting learning and, therefore, influence the development of cognitive processes; and that all of these are factors that imply learning in basic education, as well as the choice of a higher education course in Physics. Therefore, the results show that there is a relationship between the learning of Physics in basic education and the entry into higher education in Physics.

KEYWORDS: *Physics Teaching; Learning; Degree in Physics.*

INTRODUÇÃO

"Por que nos importamos com a educação no futuro?", pergunta Sacristán (2015, p. 11). Conforme o autor, isto nos importa porque devemos pensar no modo como iremos enfrentá-la e refletir sobre os fatos relacionados a ela. Dessa forma, constatamos a necessidade de pensar na educação e o que ela representa para nós, pois buscamos um futuro para a educação que seja melhor que o presente, uma vez que problemas visíveis (evasão, falta de estrutura física, formação etc.) continuam a persistir e atingir, principalmente, a educação escolar. Entendemos que o futuro da educação passa pela escola – portanto, são necessárias melhorias no ensino.

Entendemos que o ensino deve ser atrativo para o aluno e deve satisfazer o professor, tanto na educação básica quanto na educação superior. Hoje, observamos professores insatisfeitos com as condições de desenvolvimento do trabalho docente, salário, formação e carreira. Percebe-se, então, que é necessário mais que motivação intrínseca para a melhoria no ensino: é preciso investimento.

O processo ensino-aprendizagem é influenciado por vários fatores, como afetividade e subjetividade. Dessa forma, a dificuldade ou não para aprender uma determinada disciplina pode ser influenciadora na escolha do curso superior (CARVALHO JÚNIOR, 2012).

Muitos alunos não conseguem aprender Física por terem dificuldade em Matemática ou em interpretação dos problemas introduzidos na sala de aula, ou até mesmo pela falta de um profissional adequado na sala de aula, capaz de estimular os alunos a terem curiosidade de saber o porquê das coisas, ou seja, de adquirir um conhecimento científico e de reconhecer a importância desse conhecimento (MARTINS, 2009).

Nesta perspectiva, apresentamos como questão da pesquisa: qual a percepção dos estudantes de uma licenciatura em Física sobre o ensino de Física na educação básica e sua relação com o ingresso no ensino superior? Assim, buscamos realizar um diagnóstico sobre a percepção desses estudantes, visto que se trata de uma problemática ampla, e entender as relações anunciadas. Mais especificamente: compreender como se dá o processo ensino-aprendizagem de Física e seus componentes; identificar a percepção dos graduandos em Física sobre o ensino de Física na Educação eásica; analisar a relação existente entre essa percepção e o ingresso no Curso de Licenciatura em Física.

Esta investigação tem sua relevância, principalmente, no fato de promover um estudo que contemple a reflexão sobre a realidade do ensino de Física na educação básica e sua relação com o ingresso no ensino superior do Curso de Licenciatura em Física. Ainda, por promover um estudo que contemple refletir sobre a realidade do ensino de Física com base na percepção dos alunos. Também por promover um estudo atual, com potenciais científicos na área educacional relacionados a este ensino, tanto da educação básica quanto da educação superior. Portanto, esta investigação torna-se importante porque poderá, ainda, por meio desse estudo (e de outros), ascender a um maior aprofundamento sobre o ensino de Física. Trata-se da realização de um diagnóstico inicial sobre o tema, com estudantes do ensino superior, mediante o uso do questionário.

ENSINO DE FÍSICA: BREVES REFLEXÕES

O profissional da educação, na sala de aula, precisa estar sempre em formação, atualizando e aprimorando seus conhecimentos e metodologias, buscando novas concepções e novas pesquisas para auxiliar no ensino e na aprendizagem. O professor deve sempre estar ciente de que não basta saber um pouco sobre o conteúdo a ser ensinado em sala de aula e simplesmente acreditar que "prestar atenção" fará com que os alunos aprendam, pois, além de saber os conteúdos, é imprescindível saber ensiná-los.

A esse respeito, Mizukami (2004) aborda sobre as bases de conhecimento para o ensino a partir de Shulman, ressaltando ser necessário que o professor tenha o conhecimento específico do conteúdo, o conhecimento pedagógico geral e o conhecimento pedagógico do conteúdo. O professor, possuindo-os, mostra que sabe ensinar e não apenas que sabe o conteúdo - neste caso, o conhecimento de Física. Para a autora, essas bases consistem "[...] de um corpo de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições que são necessários para que o professor possa propiciar processos de ensinar e de aprender, em diferentes áreas de conhecimento, níveis, contextos e modalidades de ensino" (MIZUKAMI, 2004, p. 38). Ou seja, essas bases se referem a aspectos profissionais que carregam categorias de conhecimento que o professor em formação precisa adquirir para promover aprendizagens dos alunos. O professor precisa saber os conteúdos e a forma de tratá-los no ensino, de modo a abranger tanto o conhecimento da matéria quanto o conhecimento pedagógico.

A autora reconhece que o conhecimento da experiência contribui para o conhecimento pedagógico do conteúdo. Assim, os professores transformam conhecimento em ensino e este é denominado "processo de raciocínio pedagógico", que abrange seis aspectos comuns no ato de ensinar: compreensão, transformação, instrução, avaliação, reflexão e nova compreensão (MIZUKAMI, 2004).

Vale ressaltar que todos os conhecimentos da área específica fazem parte da base de conhecimento profissional para o ensino. Assim, para Pietrocola (1999, p.13), "ter o conhecimento sobre os fenômenos naturais, que estão cada dia mais presente no nosso cotidiano, também é uma forma particular de conceber o mundo, pois o mundo físico está intimamente ligado ao nosso cotidiano". Muitas pessoas sequer têm o entendimento de tais fenômenos e que esse conhecimento pode nos ajudar a melhorar a qualidade de vida. A escola tem desempenhado o papel de somente preparar os alunos para o vestibular e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (BRASIL, 2006; SCHWARTZMAN, 2010) e não para "enfrentar o mundo cotidiano". Por isso, não é de se estranhar que, quando acabam as avaliações, os alunos esquecem o que foi estudado e, assim, o conhecimento físico passa a ser visto como uma cultura inútil.

É preciso superar o ensino de Física baseado na utilização de fórmulas e desvinculado da realidade, com ênfase em situações artificiais. É necessário perceber a importância que essas fórmulas possuem para o aprimoramento do conhecimento se vinculadas ao cotidiano, sem ênfase na automatização ou na memorização dos conteúdos (BRASIL, 2006). Para Carvalho Júnior (2011, p. 16):

> O ensino de Física, em particular, deve permitir que os alunos, através de atividades propostas durante as aulas, tenham acesso a conceitos, leis, modelos e teorias que expliquem satisfatoriamente o mundo em que vivem, permitindo-lhes entender questões fundamentais como a disponibilidade de recursos naturais e o risco de se utilizar uma determinada tecnologia.

Esse ensino pode, sim, ser melhor nos dias atuais se a realidade dos alunos estiver mais presente na sala de aula. Sabemos que o professor é peça-chave para que isso aconteça, apesar da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em vigor, pouco abranger esta questão.

O ensino de Física é carente de melhoria, tanto nos recursos didáticos quanto na metodologia; por isso, o professor precisa possibilitar aulas e atividades variadas a fim de que o aluno tenha mais de uma possibilidade para aprender. As aulas práticas e/ou experimentais são boas alternativas no processo ensino-aprendizagem (BESTEL et al., 2005).

Tudo isso não só contribuiria para a compreensão dos conteúdos abordados como também para o aprimoramento do conhecimento científico. Vieira, Lara e Amaral (2014), em seus estudos, afirmam que utilizaram tablet/smartphone para fazer uma demonstração da lei do inverso do quadrado, ou seja, os autores utilizaram objetos ligados ao cotidiano do aluno, em aulas dinâmicas e lúdicas, para promover a aprendizagem significativa, aprendizagem esta também enfatizada por Valadares e Moreira (2009). Os autores ressaltam a importância da prática como um meio facilitador para a aprendizagem, utilizando objetos tecnológicos.

Deve-se, ainda, valorizar também o conhecimento prévio do aluno na sala de aula. Dessa forma, é válido se apropriar da teoria de David Ausubel, pois remete-se à aprendizagem significativa que objetiva ampliar as ideias e reconfigurar as já existentes na estrutura mental, ajudando a fazer relações e aprender novos conteúdos. O aluno deve ser capaz de fazer ligações para consolidar o conhecimento (PELIZZARI et al., 2002).

Assim, a teoria de David Ausubel enfatiza, de forma primordial, a aprendizagem cognitiva, responsável pelo armazenamento organizado de informações na mente do indivíduo. Com isso, destaca-se a importância da aprendizagem mecânica como meio necessário no momento em que o sujeito começa a adquirir novas informações e conceitos em uma determinada área de conhecimento, ou seja, essa aprendizagem acontece até que algumas partes de conhecimento relevantes a novas informações estejam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores. Estes também são importantes, pois, na medida em que a aprendizagem começa a se tornar significativa, os subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e capazes de armazenar novas informações, dando suporte para a realização de novos tipos de aprendizagem (MOREIRA, 2011).

Ausubel menciona e distingue três tipos de aprendizagem significativa. A primeira é a representacional, que, segundo o autor, "envolve a atribuição de significados a determinados símbolos, isto é, a identificação, em significado, de símbolos com seus referentes" (MOREIRA, 2011, p. 157), isto é, essa aprendizagem passa a ser significativa quando se aprende o significado de palavras, isoladas ou combinadas por meio dos símbolos (objetos, conceitos, eventos), àquilo que seus referentes significam.

A segunda é a de conceitos. De certo modo, está inserida na primeira, pois essa também é representada por símbolos (MOREIRA, 2011). No entanto, tratam-se de símbolos genéricos ou categóricos, que representam diferentes abstrações essenciais dos referentes e também importantes por representar algumas regularidades em eventos.

O terceiro tipo retrata a aprendizagem proposicional, que é contrária à aprendizagem representacional. Sua principal característica é aprender o significado de ideias em forma de proposição. De maneira geral, é possível saber que um conjunto de palavras combinadas em uma sentença, para construir uma proposição, representam conceitos (MOREIRA, 2011). No entanto, o objetivo dessa aprendizagem não é aprender o significado dos conceitos (embora estes sejam importantes para a construção da aprendizagem proposta) e sim adquirir o significado de ideias expressas verbalmente por meio desses conceitos em forma de proposição. Com isso, essas três aprendizagens cognitivas ou significativas, denominadas por Ausubel, são importantes para a complementação da teoria da aprendizagem significativa.

Nessa teoria, considera-se a história do sujeito e as situações que proporcionam a aprendizagem, e que os conhecimentos prévios devem ser levados em conta no processo ensino-aprendizagem para a descoberta de outros conhecimentos. Ausubel (apud MOREIRA, 2011; VALADARES; MOREIRA, 2009) preza por uma aprendizagem significativa, e esta só

ocorre quando o conhecimento prévio do aluno consegue modificar o mesmo e ainda construir novos conhecimentos, os quais são incorporados a sua estrutura cognitiva (VALADARES; MOREIRA, 2009). Para isso, duas condições são essenciais: o aluno precisa ter uma predisposição para aprender e os materiais de ensino (estrutural e equipamentos didático-metodológicos) devem ser potencialmente significativos.

Trata-se de uma teoria construtivista que tem como foco, primordialmente, o tipo de aprendizagem cognitiva. Nessa perspectiva, os docentes têm um papel fundamental, pois são eles que deverão acionar, no aluno, o conhecimento já existente para a construção de novos. E a escola não pode ignorar essa forma de aprender Física: ela deve ensinar considerando o que o aluno já sabe (PELIZZARI et al., 2002).

Assim, as relações entre os conhecimentos científicos e os adquiridos no cotidiano são particularmente de grande importância para o processo ensino-aprendizagem em Física. Logo, a aprendizagem de conteúdo de Física requer a aplicação de teorias específicas da área que subsidiem a melhoria do ensino.

Muitos alunos não conseguem aprender Física por terem dificuldades em Matemática ou em interpretação dos problemas introduzidos na sala de aula, ou até mesmo pela falta de um profissional adequado na sala de aula, que dê conta de estimular nos alunos a curiosidade de saber o porquê das coisas, ou seja, de adquirir um conhecimento científico e reconhecer a importância desse conhecimento (MARTINS, 2009).

Moreira (2000) faz uma retrospectiva histórica fundamental sobre o ensino dessa área de conhecimento, apontando que, nos tempos mais antigos, este somente baseava-se nos livros. Para os dias atuais, o autor traz uma nova proposta interessante, em que o físico, seja qual for sua área de atuação, deve ser um profissional que esteja sempre em busca de novos problemas, para o aprimoramento do conhecimento e evolução da ciência. A resolução de problemas possibilita novas formas de projetar o ensino e ainda novas metodologias para sua aplicação. Dessa forma, a resolução de problemas possibilita, além da investigação científica, uma proposição de forma lúdica. No ensino de Física, as possibilidades desse uso de metodologia são ainda mais próximas da realidade cotidiana dos alunos; portanto, poderão favorecer ainda mais a aprendizagem.

O autor ainda aponta que é possível perceber que o ensino de Física, nos dias de hoje, tem como referencial o livro didático, mas novas propostas precisam, de fato, ser pensadas, no intuito de ressignificar conhecimentos e o ensino. Logo, as formas de ensinar e aprender Física podem ser influenciadoras do ingresso no curso superior dessa área. Contudo, entendemos que o ingresso e a evasão são desafios que precisam ser superados para a formação do físico educador no ensino superior (ANGOTTI, 2006). Para isso, as motivações devem ser iniciadas na Educação Básica. Os alunos precisam aprender e gostar de aprender Física no Ensino Médio - mas, para que isso ocorra, o ensino terá que mudar.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa buscou analisar a percepção dos estudantes de uma licenciatura em Física sobre o ensino de Física na educação básica e sua relação com o ingresso no ensino superior. Sua importância é marcada pelo fato de ser um curso da área de Ciências Exatas, como o de Física, e que estabelece um diálogo entre a educação básica e a educação superior.

Deste modo, esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa. Quanto à finalidade, configura-se como uma investigação descritiva. Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa de levantamento, definida "[...] pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer" (GIL, 1989, p 76). É comum pesquisas desse tipo serem de abordagem quantitativa, porque a técnica analítica é a estatística, como pesquisas de

Censo, por exemplo, realizadas pelo IBGE, que buscam caracterizar a população brasileira. É essa pesquisa de levantamento que permite que tenhamos dados sobre o perfil da população brasileira, tais como raça, gênero, escolaridade etc. Formulações mais recentes sobre esse tipo de procedimento, como a de Bandeira (2017), aloca-o, também, no âmbito das pesquisas qualitativas, buscando caracterizar o fenômeno de modo mais descritivo, não estatístico.

Os participantes desta pesquisa foram estudantes do curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), do *campus* de Itapetinga-BA. O curso teve seus primeiros ingressos no ano de 2012 e seus egressos em 2015. Desde então, oferta 20 vagas anuais, com entrada no primeiro semestre, por meio do vestibular e pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU).

A pesquisa foi iniciada em 2015 por meio de um questionário que, inicialmente, não foi suficiente para cumprir com seu objetivo por ter perguntas muito diretas e superficiais, de modo que as respostas não proporcionariam a obtenção de um *corpus*. Portanto, o questionário foi aprimorado e reaplicado nos dois anos posteriores.

O questionário foi composto por questões de múltipla escolha, seguidas de justificativa, o que exigia respostas descritas, e questões totalmente abertas, como uma forma de corroborar, de maneira efetiva, para os dados coletados. As questões foram as seguintes:

1) Você cursou Física no Ensino Médio? Sim ( ) Não ( ). Justifique sua resposta.

2) O que você achava das aulas de Física no Ensino Médio (EM)?

Boas ( ) Ruins ( ) Regular ( ) Por que?

3) Você compreendia os conteúdos das aulas de Física no EM?

Sim ( ) Não ( ). Justifique.

4) Você teve dificuldades em aprender a disciplina de Física?

Sim ( ) Não ( ). Justifique.

5) Você acha a disciplina de Física importante?

Sim ( ) Não ( ). Justifique.

6) O(s) professor(es) de Física fazia(m) experimentos práticos na sala de aula no EM?

Sim ( ) Não ( ). O que você achava disso?

7) Em sua opinião, como seria um(a) bom(a) professor(a) de Física?

8) Você vê relação com o que aprendeu em Física no EM com o seu cotidiano?

Sim ( ) Não ( ). Justifique.

9) O ensino médio influenciou na sua escolha?

Sim ( ) Não ( ) Em parte ( ).

Se sim ou em parte. De que forma? Se não. Por que?

10) O que o (a) levou a escolher o curso de Física no ensino superior?

11) O curso de Física vem atendendo suas expectativas como um curso superior?

Sim ( ) Não ( ) Em parte ( ). Justifique.

Vale salientar que o questionário foi um instrumento de grande valia, pois permitiu traçar o perfil dos estudantes, conhecer a percepção sobre aulas de Física no Ensino Médio, as dificuldades em aprender a disciplina de Física e as motivações para cursar Licenciatura em Física. No total, foram devolvidos vinte e quatro (24) questionários respondidos ao pesquisador.

A coleta dos dados foi feita a partir do instrumento escolhido, visando alcançar os objetivos propostos. A análise desses dados foi realizada com base no referencial teórico que fundamenta esta pesquisa. Posteriormente, foram descritos e organizados em categorias articuladas, com vistas a propiciar a compreensão do todo, a partir da técnica da análise de conteúdo (BARDIN, 2010).

Nesse sentido, cada questionário foi identificado com uma numeração (de 1 a 24). Essa enumeração foi utilizada na discussão dos dados pela letra "E" de Estudante, conforme a codificação. Foram utilizados trechos com as respostas diretas retiradas dos questionários identificados com a codificação e numeração acima citada, por entender que essas respostas se sobressaíam e demonstravam muito do que foi explicitado nas unidades de análise. Também utilizamos percentuais para representar as unidades de análises que mais se destacaram.

As respostas possibilitaram encontrar seis (06) categorias de análise, quais sejam: 1) Perfil: dados sobre a idade, sexo, ano de ingresso e se cursou Física no Ensino Médio; 2) Importância da Física: se eles achavam a Física importante; 3) Processo ensino-aprendizagem de Física no Ensino Médio, tendo como subcategorias: 3.1 Aprendizagens: o que achavam das aulas, se compreendiam os conteúdos e se estas aprendizagens estavam relacionadas ao seu cotidiano e 3.2 Dificuldades: se tiveram dificuldades para aprender a disciplina de Física; 4) Olhar do aluno sobre o professor de Física: se o professor fazia experimentos práticos em sala de aula e como seria um(a) bom(a) professor(a) de Física; 5) A escolha do curso superior em Física: se a Física escolar no Ensino Médio influenciou na escolha pelo curso superior, de que forma e o que o (a) levou a escolher o curso de Física no ensino superior; 6) Expectativa do curso superior em Física: quais são as expectativas em relação ao curso escolhido.

A catalogação dessa forma possibilitou a descrição dos dados em forma de unidades de análise. A análise por categoria possibilitou a discussão dos dados por semelhanças e distanciamento das respostas.

O ENSINO DE FÍSICA E SUAS RELAÇÕES: O QUE DIZEM OS LICENCIANDOS EM FÍSICA

Apresentamos, nesta seção, as análises e discussões dos dados decorrentes da aplicação do questionário, conforme apresentados, a seguir, em seis (06) categorias.

Categoria 1: Perfil

O perfil dos 24 participantes desta pesquisa enfatiza a idade, o sexo, o ano de ingresso no curso superior em Física e se cursou Física no Ensino Médio (EM). Na Tabela 1, adiante, apresentamos informações descrevendo o perfil dos colaboradores, os quais são identificados pela codificação, sendo a letra "E" de Estudante e uma numeração (do 1 ao 24).

Tabela 1: Perfil dos colaboradores da pesquisa.

Participantes	Sexo	Idade	Ano de Ingresso	Cursou Física no Ensino Médio
E1	M	21	2016	Sim
E2	F	22	2013	Sim
E3	F	29	2014	Sim
E4	F	33	2014	Sim

E5	F	33	2013	Sim
E6	M	42	2014	Sim
E7	F	23	2012	Sim
E8	M	26	2012	Sim
E9	M	25	2012	Sim
E10	M	23	2014	Sim
E11	M	21	2016	Sim
E12	M	20	2016	Sim
E13	M	21	2015	Sim
E14	M	18	2016	Sim
E15	F	53	2012	Não
E16	M	20	2014	Sim
E17	M	18	2016	Sim
E18	F	18	2015	Sim
E19	M	21	2016	Sim
E20	M	33	2014	Sim
E21	M	22	2016	Sim
E22	M	19	2016	Sim
E23	M	21	2013	Sim
E24	M	20	2014	Sim

Fonte: Elaborada pelos pesquisadores.

Uma pesquisa realizada pelas autoras Queiroz, Carvalho e Moreira (2014) evidencia que há uma rejeição das estudantes femininas do Ensino Médio por disciplinas "pesadas", tais como Matemática, Física e Química, e que parte desse efeito está centrado na educação básica. Embora a pesquisa das autoras foque na escolha de áreas no EM com estudantes do EM, os estudos de Tabak (2010, p. 86) quanto ao ingresso de estudantes no nível superior mostram-nos que as "meninas se encaminham mais para cursos humanistas, e não para área de ciências ditas duras, exatas, da natureza, matemáticas, pois esses últimos cursos, por diferentes razões, têm maior prestígio, mas também pelo fato de [...] ainda existirem elementos de sexismo na educação".

O perfil dos participantes mostra uma predominância de estudantes do sexo masculino, sendo dezessete (17), o que representa mais de 70% da população pesquisada. Este resultado já era esperado, pois trata-se de um curso na área de Ciências Exatas. A população feminina corresponde a sete (07) pessoas. Feitosa (2012), ao investigar a relação dos estudantes do curso de Física com o ensinar, encontrou resultados parecidos, sendo 69,87% da população do sexo masculino.

A faixa etária dos participantes varia de 18 a 53 anos: quatro participantes tinham menos de 20 anos; treze (13) entre 20 e 25 anos; dois (02) entre 26 e 31 anos; três (03) entre 31 e 36 anos; e dois (02) acima de 37 anos. É perceptível que estes estudantes, em sua maioria, são jovens, tendo a maioria menos de 30 anos.

Quanto ao ano de ingresso, constatamos que a maioria deu entrada nos anos de 2014 e 2016, o que representa um pouco mais da metade dos participantes. Encontramos, ainda, cinco representantes da primeira turma do curso, cujo período regular para término findou em 2015. Apenas um estudante não cursou Física no Ensino Médio, isto porque fez o magistério. As

categorias 2, 3 e 4 se referem à Física na educação básica; portanto, o total de 23 estudantes que cursaram representa 100%.

Categoria 2: Importância da Física

Esta categoria remete-se à importância dada pelos estudantes à disciplina de Física, ou seja, se eles a achavam importante. Nesta categoria, todos os estudantes responderam positivamente. As justificativas são representadas nas unidades de análise a seguir:

> Porque envolve a Matemática, conhecimento físico e os princípios da Ciência e do universo/ Porque Física é vida e tudo nos rodeia/ Porque ela está presente no dia a dia.

Dessa forma, a importância da Física é compreendida como vital. Referem-se a esta Ciência como responsável por explicar a vida cotidiana, produzir avanços tecnológicos, mostrar a natureza como ela é por meio da lógica e da matemática, ser de natureza também interdisciplinar e colaborar com a evolução da sociedade. Diferente deste trabalho, Ricardo e Freire (2007), ao pesquisarem estudantes do Ensino Médio, investigaram se estes consideravam o ensino de Física importante, os quais responderam que sim, "para serem aprovados no vestibular" e "para o mercado de trabalho".

Nos trechos "Porque Física é vida e tudo nos rodeia" e "Porque ela está presente no dia a dia", respostas dos participantes desta pesquisa, podemos observar a compreensão da Física escolar para além das fórmulas e conceitos ensinados em sala de aula, pois destacam a relevância da Física em nossa realidade. Pode-se dizer, de acordo com a concepção exposta, que o conhecimento adquirido em sala de aula apresenta uma utilidade na vida cotidiana dos alunos. Essa é a visão que os professores, especialmente de Física, devem ter, para que ocorram mudanças no processo de ensinar.

É valido ressaltar que os alunos aqui pesquisados falam dessa relevância do interior de um curso superior em Física; se falassem como alunos do Ensino Médio, talvez a compreensão tão madura da importância da Física ligada à realidade cotidiana poderia não ser tão clara.

Categoria 3: Processo ensino-aprendizagem de Física no Ensino Médio

Subcategoria 1: Aprendizagens

Sobre as aulas de Física, a compreensão dos conteúdos e a relação destes com o cotidiano, em torno de 73% dos estudantes apontaram aspectos que remetem às aulas como agradáveis. Quanto à compreensão dos conteúdos de Física, mais de 78% dos estudantes disseram compreender. Algumas justificativas encontram-se explicitadas nas unidades de análise seguintes:

> Porque tinha experimento/ Professor com boa metodologia / Boa relação-professor-aluno com estímulo / Tinha conteúdos interessantes / Relação da Física com o cotidiano / Gostava de Cálculo / Porque o professor era físico qualificado.

Aspectos da formação de professores, cognitivos, ligados ao processo de ensino-aprendizagem (motivação intrínseca) e de ordem didática aparecem como respostas. Entre os que não achavam boas, as respostas variavam conforme descrições.

> Aulas tradicionais com contas e fórmulas / Professor não qualificado / Falta de experimentos / Falta de estrutura organizacional da escola / Falta de profissionalismo docente / Aulas superficiais / Sem motivação e estímulo.

Aspectos da mesma ordem da anterior foram mencionados, mas no aspecto negativo. As aulas de Físicas precisam ser ministradas com maior proximidade com o cotidiano. Moraes (2009)

constata, em seu estudo, a necessidade de contextualizar a Física ensinada, aproximando da realidade, do cotidiano dos alunos. Assim, não é fácil aprender Física porque esta aprendizagem depende de um conjunto de aspectos de diferentes origens, como já explicitado acima, nas respostas dos alunos. Quanto a isso, estes, em sua maioria (cerca de 74%), disseram que veem relação do que aprenderam na Física com o cotidiano, conforme unidade de análise única: "faz parte do dia a dia". Os que disseram não ver esta relação justificaram ser por:

> Ensino sem aplicabilidade com a realidade / Cálculos sem sentido / Ensino baseado em fórmulas e memorização.

Física é uma área de conhecimento que compõe as chamadas Ciências da Natureza – de certo modo, propõe-se a estudar o mundo e seus fenômenos, a matéria e a energia (POZO; CRESPO, 2009). Nesse ínterim, o cotidiano é parte integrante dela, e mais: é parte de seu objeto de estudo. Portanto, nota-se que a Física se encontra explicitamente ligada à realidade cotidiana, sendo relevante que o ensino de Física acompanhe essa perspectiva, uma vez que, se o ensino não for significativo para o aluno, corre-se o risco de não haver aprendizagem, de maneira que os resultados podem ser desastrosos.

Assim, nesta subcategoria da aprendizagem, os estudantes, em sua maioria, disseram que achavam as aulas boas. Porém, em relação à aprendizagem do conteúdo, dos 100%, 90% afirmaram que compreendiam. Entre os 100% dos entrevistados que classificaram as aulas como ruim/regular, mais de 53% afirmaram que, apesar disso, compreendiam o conteúdo.

Subcategoria 2: Dificuldades

As dificuldades para aprendizagem da Física foram constatadas e ressaltadas por cerca de 82,60% dos participantes, estando principalmente relacionadas a fatores cognitivos e didático-metodológicos, conforme explicitado adiante:

> Não tem uma boa base matemática / Não conseguem relacionar a Física com a realidade / Metodologia ruim do professor.

Os participantes deram respostas conforme as ressaltadas acima quanto à dificuldade de relacionar a Física com seu cotidiano, ou por não serem bons com a aplicação e desenvolvimento dos cálculos matemáticos. Do mesmo modo, os que não tinham dificuldades apresentaram respostas com os mesmos argumentos para sua justificativa, sendo de ordem cognitiva e didática.

> Porque era baseado em problemas / Explicação clara (boa metodologia) / Porque tinha facilidade com a matéria e área de exatas / Porque o professor era bom e prestativo.

Na pesquisa de Moraes (2009), os resultados mostram que as dificuldades em relação à Física estavam relacionadas à cálculo e interpretação, o que comunga com os achados desta investigação.

Na subcategoria anterior, sobre a compreensão dos conteúdos de Física, dos 100% dos estudantes que disseram não compreender os conteúdos nesta subcategoria, 80% disseram ter dificuldade para aprender Física. Ou seja, a maioria não compreende, portanto reconhecem ter dificuldades.

Dos alunos que informaram compreender os assuntos de Física, todos afirmaram não ter dificuldades para aprender Física. Estes resultados mostram que esta subcategoria não deve ser analisada fora do contexto. Portanto, ressaltamos a importância do contexto para entender porque uns alunos têm mais facilidade e outros mais dificuldade para aprender Física.

Categoria 4: Olhar sobre o professor de Física

Este trabalho considera as bases de conhecimento profissional para o ensino cujo foco está no professor e na docência. Estas bases caracterizam os conhecimentos necessários para ensinar (MIZUKAMI, 2004); portanto, nesta categoria, buscamos conhecer se estes professores de Física no EM realizavam aulas utilizando experiências/práticas e a opinião dos estudantes a respeito destas aulas. Os resultados demonstram que mais de 60% dos estudantes não tiveram este tipo de aula e se queixaram da falta delas; os outros que tiveram remeteram-se a elas, conforme descrito adiante:

> Porque era prática / Porque facilitava a compreensão / Relacionava teoria-prática / Estimulava a aprendizagem.

As queixas dos que não tiveram aulas desse tipo giraram em torno da falta de práticas e de estímulo à aprendizagem dessa estratégia para facilitação do processo de aprendizagem. Estas respostas são melhor visualizadas nos trechos selecionados:

> Raramente havia algum experimento, quando tinha era algo extremamente simples como jogar um livro e uma folha no chão para ver qual chegava primeiro. Nunca fui ao laboratório no Ensino Médio. É uma pena, pois seria uma oportunidade de fazer com que os alunos gostassem de Física, despertem um interesse (E2).

> O professor não explicava o assunto direito, quanto mais ter experimentos práticos na sala de aula. Infelizmente a minha fase do ensino médio passou, e fiquei prejudicada quando fui prestar vestibular. Acredito que se houvesse experimentos de Física no ensino médio, eu aprenderia Física, pois a aula prática complementa a aula teórica (E4).

Assim, fica latente a necessidade frequente de um ensino de Física contextualizado, com a utilização de experimentos, interligando o conhecimento científico com o que está a volta do estudante, as causas e as consequências dos fenômenos físicos nas mais diversas áreas e no cotidiano. A manutenção da relação teoria-prática deve ser primordial no ensino de Física, entretanto percebemos que nem sempre isso ocorre. Bestel et al. (2005, p. 1286), ao relacionarem a questão com o ensino de Ciências, apontam que este, "apesar de ser fascinante e despertar uma curiosidade muito grande nas pessoas, pode tornar-se muito superficialmente executado pelo fato de o professor não saber utilizar ou não ter conhecimento deste potencial característico da disciplina". Observa-se nas respostas que os professores de Física no EM não realizavam, ou pouco realizavam aulas utilizando experiências/práticas experimentais para ensinar, o que acaba contribuindo para o engessamento do ensino de Física, uma vez que os próprios estudantes relatam interesse e curiosidade em aprender os conteúdos com aulas desse tipo.

O professor dessa área deve reconhecer o quão interessante é para as crianças e adolescentes perceber e entender os acontecimentos do mundo que os rodeia; assim, a partir dessa constatação, ele pode tornar o estudo muito mais atraente e significativo, utilizando, para isso, muitos artifícios – um deles é a implantação de aulas de experimentação em sua metodologia de ensino.

Quando estas aulas com experiências/práticas ocorrem, os estudantes conseguem perceber melhor a Física e suas relações, como apontado no trecho abaixo:

> Importante para compreender de maneira prática, principalmente, quando aplicamos a Física no cotidiano (E3).

Dessa forma, a Física deve ser ensinada de maneira contextualizada. Com todas estas variações presentes no ensino de Física, a figura do professor passa a ser "visada", por isso, estes

alunos também falaram sobre como seria um(a) bom(a) professor(a) de Física. As unidades de análise mostram as características citadas:

> Que faça experimento / Domine a matéria / Domine o ensino da Matemática / Compreenda as dificuldades dos alunos / Que estimule o aluno / Tenha iniciativa / Reflita sobre a sua prática / Que relaciona teoria-prática / Que seja graduado em Física.

As unidades de análise que mais apareceram foram: que relaciona teoria-prática (4 vezes), domine o ensino da Matemática (3 vezes) e compreenda as dificuldades dos alunos (2 vezes). Apesar da adjetivação "bom(a)" referir-se ao professor de Física, esta se relaciona, de fato, a qualquer professor, pois está relacionada às especificidades das áreas de conhecimentos. Na área de Física, conforme estudantes, sendo as respostas que se sobressaíram, as peculiaridades estão muito relacionadas à realização de experimentos, à relação teoria-prática e ao domínio da matéria. Para Santos e Curi (2012), ser professor de Física implica saber Física e saber ensinar. Tardif (2002) também discorre dessa forma, quando ressalta que o conhecimento do professor é diferente do conhecimento do especialista na disciplina. Este desejo do(a) bom(a) professor(a) é explicitado no trecho a seguir:

> Um professor que rompa com a rotina, tome iniciativas, no intuito de melhorar a sua prática e favorecer a aprendizagem (E5).

O bom professor de Física, de acordo com a pesquisa de Ricardo e Freire (2007), é aquele que ainda possui, além das características presentes nas unidades de análise, outras específicas relacionadas à Física (ser parecido com Einsten, bigodudo, com o cabelo espichado). Assim, a mudança na postura do professor de Física tem sido almejada pelos estudantes, mas vale questionar em quais condições estes professores têm sido formados. Apesar de ser um debate que não faremos agora, esta discussão deve acontecer. Muitas vezes, o professor que ensina Física não tem o curso superior na área, portanto, as bases de conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo poderão ser fracas ou inexistentes. Não que isso seja um privilégio de quem não tem a graduação na área: muitos dos que têm também não carregam esse arsenal de conhecimento, ligado às competências e habilidades construídas (SANTOS; CURI, 2012).

Categoria 5: A escolha do curso superior em Física

Quanto à escolha do curso de Física, que remete à área de conhecimentos e profissional dos participantes, esta, em sua maioria (cerca de mais de 79%), teve a influência do Ensino Médio em parte ou totalmente. A maneira como foram influenciados está descrita abaixo:

> Tinha bom rendimento na disciplina / Gostava das explicações dos conteúdos / Teve professor que motivava com exemplos / Já gostava de Física e no Ensino Médio aumentou / Passou a gostar da disciplina no 3º ano do Ensino Médio / Começou a gostar da Física no Ensino Médio e no curso de Física se apaixonou / Já gostava de Cálculo / Gostava da forma como o professor dava aula.

O professor que motivava é o que mais aparece nas respostas. Isso nos remete novamente ao papel do professor e sua importância na sociedade em que vivemos. A aprendizagem é desencadeada por situações nas quais os alunos, interagindo com outras pessoas, podem levantar hipóteses e receber ajuda. Ao professor cabe o papel de orientar, estimular e acompanhar as atividades e pesquisas realizadas pelos alunos (CRUZ, 2008, p. 1028). Desse modo, o mesmo estará ajudando e acreditando na capacidade dos alunos e instigando-os na busca pelo conhecimento. Nesse processo de aprendizagem, é essencial a troca de experiências entre alunos e professores. A sociedade contemporânea está firmada em opiniões que, muitas vezes, levam à

alienação e informações distorcidas, uma vez que não nasceram da reflexão individual, mas foram impostas. Do professor, nesta sociedade, espera-se uma articulação voltada mais para o novo sem desprezar o velho, buscando atitudes que levem os alunos a interagir com o seu meio (CRUZ, 2008). Conforme a fala do estudante:

> *O professor passava a Física de uma forma incrível e eu queria dominar aquilo também. No 2° ano do Ensino Médio surgiu o interesse de cursar Física (E2).*

O gosto pela matéria e pelo ensino surge, muitas vezes, do que é visto, ouvido, sentido e vivido com os professores. Estes são tomados como exemplos (positivo ou negativo). Reconhecemos que vivemos no mundo do conhecimento, por isso precisamos ensinar a pensar, saber comunicar, saber pesquisar e aprender a aprender. Neste contexto, o professor é muito mais que um mediador do conhecimento. Assim, a identidade docente deve abarcar uma identidade de construtor e organizador da aprendizagem, pois ser professor é ser leitor e aprendiz, é ser capaz de refletir e adquirir novos saberes através da formação acadêmica e da experiência (CARROLO, 1997). Sabemos que o professor é um sujeito que influencia escolhas, mas estas também vêm de outras instâncias, conforme descrição dos alunos que não foram influenciados pelo EM.

> *De outros colegas que cursaram / Porque assistia documentários relacionados a Física / Por gostar de Física e das Ciências Exatas.*

Dessa forma, outras relações estabelecidas com o mundo, senão através da Física escolar, também influenciaram as escolhas dos colaboradores da pesquisa, estando muito relacionadas ao contato com a própria área de conhecimento.

Feitosa (2012, 2013), em seu estudo, também obteve respostas que variavam nesta mesma perspectiva, apesar de focar na escolha da licenciatura em Física, não do curso de Física, como neste caso. Os resultados estão expostos no Quadro 1, adiante.

Quadro 1: O que levou os licenciandos em Física a escolher a licenciatura.

Q5a – Ao prestar o concurso vestibular, escolhi o curso de Física porque...			
Argumentos Centrais	**Homens**	**Mulheres**	**Total**
C1. A que mais desperta o interesse ou a curiosidade/que mais atrai/que o aluno se identifica ou gosta de estudar	19%	33%	23%
C3. Relações estabelecidas na escola	15%	17%	15%
C2. Gosto pela ciência/pelo estudo da natureza/ funcionamento das coisas	15%	13%	14%
C4. Disciplina de exatas/ pela matemática	11%	17%	12%
C5. Mercado de trabalho/ futuro profissional	13%	3%	10%
C7. Por ser um curso noturno	8%	10%	9%
C6. Por falta de opções	11%	0%	8%
C9. Por querer ser professor/ físico	3%	7%	4%
C8. Pela facilidade de ingresso	4%	0%	3%
C10. Outras	0%	0%	0%
C11. Ilegível, não entendeu a pergunta	1%	0%	1%
C12. Não respondeu	1%	0%	1%
Total	**100%**	**100%**	**100%**

Fonte: Feitosa (2013, p. 242).

Aspectos como o gosto pela área de conhecimento das Ciências Exatas e pelas relações estabelecidas com a escola são as que sobressaem no estudo da autora que também aparece nesta pesquisa. No trabalho de Feitosa, as categorias que dizem respeito à escolha decorrente de interesse prévio (C1) juntamente com a categoria da influência da Física Escolar (C3) somam 38% de licenciandos que afirmam que a escolha pela Física teve ligação direta com a Física do Ensino Médio. Nesta pesquisa não foi diferente. Assim, as experiências exitosas em uma determinada área de conhecimento na educação básica tendem a influenciar na escolha do curso para a carreira acadêmica.

A influência do EM foi latente nas respostas, mas em relação ao que de fato motivou a escolha do curso de Física como curso superior, as respostas não fugiram muito da anterior, como identificamos nas análises seguintes.

> Afinidade pela Matemática / O despreparo e o baixo número de professores nesta área / Paixão pela natureza e investigação / Já gostava e tinha afinidade com a disciplina / Baixa concorrência / Interesse pelos conteúdos / Desejo por áreas tecnológicas / Único curso da cidade que se identificava / Por causa do desafio / Convencido por amigos.

Além das unidades já citadas, outras apareceram, como as relacionadas ao desafio da Física, considerada por muitos de natureza complexa; ao despreparo e também à falta de professores nesta área; por ser um curso de baixa concorrência. A paixão pela área também é mencionada e demonstrada no excerto de fala, a seguir, com sua ênfase e influência.

> A curiosidade em entender como as coisas funcionam e também o desafio, pois todos dizem que é difícil. Espero conseguir me tornar um professor, capaz de fazer outros olharem para a Física sem medo (E6).

"Entender como as coisas funcionam" representa algo amplo que recorre tanto à objetividade quanto à subjetividade. A maneira como a Física se materializa permite essas duas interpretações. O estudante aponta a complexidade da Física como algo que ele deseja superar, um desafio difícil, mas possível. Também reconhece que está numa licenciatura e quer tornar-se um professor que seja capaz de ensinar Física de um modo atrativo; assim sendo, discorre sobre a disciplina a partir de sua imersão nela, tendo em vista direcionar o olhar dos seus futuros alunos para suas contribuições, sem receios e medos.

Categoria 6: Expectativa do curso superior em Física

Quanto às expectativas do curso de Física como um curso superior e se elas eram atendidas, 75% dos estudantes responderam positivamente e os outros disseram que em parte eram atendidas. Constatamos que nenhum apontou que não eram atendidas. Os que foram atendidos totalmente apontaram aspectos como os descritos nas unidades de análise seguintes:

> Pela qualificação docente / Porque supera as expectativas por ser bom / Possibilita mais conhecimentos / Atende, mas precisa melhorar os laboratórios.

Dessa forma, o curso é apontado como bom, pois há um quadro de professores muito qualificados; ademais, para a maioria deles, possibilita mais conhecimentos. Mesmo com esses reconhecimentos, a necessidade de laboratórios é apontada, assim como outras questões dos que não tiveram suas expectativas atendidas totalmente, tais como:

> Deixa a desejar por falta de laboratório / Deixa a desejar por falta de eventos / Esperava mais clareza no ensino dos conteúdos.

A questão do laboratório (a falta dele, a necessidade de melhoria e seu manuseio na prática formativa) é o que mais aparece, sendo, então, frisada como um problema. Identificamos que se constitui como um problema que interfere na formação dos professores, ou seja, pode comprometer a formação desses licenciandos de Física como futuros professores. Na categoria 4, foi apontado que o professor de Física precisa de uma formação que atenda as suas especificidades e estas passam, obrigatoriamente, pelo laboratório. Portanto, verificamos que a falta de materiais/equipamentos e estrutura física influencia na formação do professor de Física e na construção de sua base de conhecimento profissional para o ensino.

Na categoria 3, os dados ressaltam que a metodologia do professor é um dos aspectos apontados pelos alunos como responsável por suas aprendizagens na disciplina de Física. A categoria 5, por sua vez, mostra que a escolha do curso superior em Física sofreu influência de professores que mobilizaram esse aparato e pela forma como eles ensinavam; também por indicação de colegas e por já gostar da área. Mas destacamos a influência do professor nas escolhas dos alunos e como o docente toma uma posição essencial no EM – aliás, uma posição bastante reveladora.

O que basta então para ser professor? Segundo Ferreira, Ferreira e Ferreira (2014, p. 84):

> O essencial é estar preparado, ser flexível em sua metodologia de ensino, diversificando de acordo com o perfil da turma. Com isso, para que se tenha um processo de aprendizagem e um ensino de qualidade, um fator importante é a exigência que o professor tenha **formação em sua área de atuação; habilidade, domínio dos conteúdos; novos métodos para ensinar tal disciplina**. Concordamos com Moura, Azevedo e Mehlecke, (2004), quando afirmam que o principal objetivo do professor é promover a aprendizagem. **Contudo, para que isso ocorra, não é necessário, apenas, dar uma boa aula, desenvolver com facilidade os conteúdos, mas que ele conheça as concepções teóricas que fundamentam a sua prática**. Mas estes fatores tornam-se preocupantes, também, quando nos deparamos com professores que são formados, no entanto não atuam em sala de aula em sua área específica. Acreditamos que para um profissional da educação dominar determinada disciplina, é necessário ter um certo domínio/conhecimento sobre a mesma, ou seja, ter uma formação adequada que possibilite uma preparação para realizar um trabalho com melhores estratégias/metodologias de ensino (grifo nosso).

Os professores de Física precisam/devem ser formados em licenciatura em Física e serem donos de uma base de conhecimentos para sua atuação profissional no campo da docência. Então, para ensinar não basta só a formação (nem qualquer uma), não basta apenas o conhecimento específico: é necessário um conjunto de conhecimentos que sejam congruentes e colaborem no desenvolvimento profissional docente e para construção da profissionalidade. A formação que atenda as especificidades é aclamada pelas autoras.

Assim, na formação dos professores devem ser levadas em consideração as bases de conhecimentos profissionais para o ensino (MIZUKAMI, 2004) e também as experiências dos sujeitos que estão sendo formados, pois fazem parte do desenvolvimento profissional. Santos e Curi (2012, p. 837) também apontaram a preocupante situação do Ensino de Física quando constataram que, "além de serem poucos os professores com formação específica na área de Física, os demais docentes que ministram esta disciplina não têm formação adequada para atuar nessa área do conhecimento". É preciso atentar para a formação ofertada pela instituição, mas também para a intenção do sujeito que se forma, ou seja, o estudante, futuro professor, pois ele também é responsável pela sua formação. Conforme descrito no trecho:

> Apesar de minha intenção de ser cientista, a parte pedagógica atrapalha um pouco o estudo dos conteúdos específicos (E24).

Vale ressaltar que o curso de Física pesquisado é uma licenciatura, portanto os estudantes ingressos estão sendo preparados para serem professores. Este estudante (E24) aponta a expectativa de ser cientista, não de ser professor. Embora seja um curso de licenciatura, isso não o impede de ser cientista, inclusive o curso forma também o cientista, mas encontra-se direcionado principalmente a uma especificidade que exige uma determinada formação que é pedagógica, portanto, necessária para construção da base de conhecimento profissional para o ensino.

As respostas apontam a falta de eventos científicos e de mais clareza no ensino dos conteúdos como outros problemas que interferem na formação, pois estes são cobrados curricularmente (pela carga horária do primeiro, necessário para conclusão do curso) e profissionalmente (pela produção gerada a partir do segundo).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a elaboração deste trabalho, foi possível uma compreensão de que o ensino de Física é importante e que vem determinando muitas escolhas significativas. Buscamos conhecer as percepções dos alunos na rede de ensino básico e sua influência nas escolhas de ensino superior.

Os resultados da investigação sugerem que, para o grupo de estudantes investigado, o ensino de Física tem se baseado no ensino tradicional, pouco vinculado às práticas experimentais e cotidianas dos alunos, embora expressem a necessidade de ter mais aulas diversificadas no tocante à maneira de ensinar e aprender. Nota-se que essa necessidade não os impediu de escolher o curso de licenciatura em Física, uma vez que a maioria dos participantes associou essa escolha as suas experiências na disciplina de Física na educação básica.

É possível observar, na categoria 1, que a maioria dos licenciandos que chegam à universidade, no curso de Física, é composta de jovens, com predomínio do sexo masculino. Assim, pode-se afirmar que há uma quantidade maior de jovens no curso, e que os homens possuem maior preferência pela área de exatas (Física), fato reconhecido pelos pesquisados, como uma disciplina interessante, pois a sua influência no cotidiano e seus diversos fenômenos vem demarcando a sua importância.

No que tange à compreensão do processo de ensino-aprendizagem de Física e seus componentes, as respostas da categoria 3 permitem contemplar essa questão quando dividida em duas subcategorias: aprendizagens e dificuldades. Em relação a isso, destaca-se o enfoque dado à matemática, pois em todas as respostas ficou clara a afinidade que os alunos têm com essa área, possibilitando aos alunos terem facilidade para aprender Física. Ainda, outro caminho que leva os alunos a terem facilidade, é o fato da Física estar relacionada ao cotidiano e eles conseguirem perceber isso em suas vidas. Os fenômenos do dia a dia facilitam a aprendizagem na Física, mas tanto um quanto o outro passam pela dimensão cognitiva, ou seja, o sujeito precisa estar com a "mente aberta" para aprender. O cognitivo define como o indivíduo retém/absorve o que está explicitado. Isso é necessário para que haja uma aprendizagem significativa.

Assim, as aprendizagens e dificuldades encontradas na disciplina de Física e as relações entre os conhecimentos científicos e a metodologia de ensino do professor são particularmente de grande importância para o processo ensino-aprendizagem em Física. A aprendizagem dessa disciplina requer a aplicação de teorias que subsidiem a melhoria do ensino. Desse modo, torna-se fundamental pensar este ensino em uma perspectiva interdisciplinar e experimental.

As categorias 2, 3 e 4 corroboram para identificar a percepção dos graduandos em Física sobre seu ensino na educação básica. As respostas que evidenciam a utilidade da Física no cotidiano, aprendizagens e dificuldades que facilitam a compreensão do processo de ensino-aprendizagem são fontes marcantes para identificar e conhecer a percepção dos participantes sobre o ensino da disciplina Física na educação básica, enfatizando, também, a forma como o

professor de Física ensina, tendo como foco a importância da utilização de experimentos e relação com o cotidiano como processo oriundo da metodologia de ensino.

No que se refere à relação existente entre essa percepção e o ingresso no curso de Licenciatura em Física, na categoria 5 é possível perceber uma ligação importante com os aspectos didático-metodológicos de como o professor ensina, o que vem delimitando essa aprendizagem da Física na educação básica e demarcando as características de um bom professor de Física. Além disso, também foi verificado que a Física está relacionada ao cotidiano e os alunos percebem isso, de modo que o cotidiano também permite que eles aprendam melhor Física com a sua contextualização. A categoria 6 remete-se ao ingresso no curso de Licenciatura em Física, sua escolha e as expectativas desses estudantes, as quais são reveladas como positivas.

Destacamos, também, outro forte fator ligado à percepção dos alunos sobre o aspecto formativo, pois muitos problemas ou soluções do processo ensino-aprendizagem perpassam pela maneira como este professor foi formado. Apesar de não ter sido objeto deste estudo, quando se aborda o ensino não se pode descartar a aprendizagem, visto que o processo ensino-aprendizagem é trabalhado na reciprocidade em que se relacionam dois sujeitos, o professor e o aluno. Dessa forma, não se pode descartar as questões cognitivas do aluno para aprender e nem descartar as questões metodológicas e formativas do professor para ensinar, pois estas estão relacionadas e apareceram como resultados deste estudo. Assim, os aspectos didáticos-metodológicos nem sempre se apresentam como significativos para promover a aprendizagem e, portanto, influenciar no desenvolvimento dos processos cognitivos.

No entanto, observou-se que as dificuldades e aprendizagens relatadas relacionam-se com a forma como os professores têm ministrado a disciplina de Física: as metodologias utilizadas, as motivações extrínseca e intrínseca e os processos cognitivos. Muito disso decorre da formação do professor, ou seja, sua formação é fundamental para a condução do processo ensino-aprendizagem e sua perspectiva formativa é determinante de muitas questões ligadas ao processo – este é um resultado fundante desta pesquisa. Tudo isso influencia no processo ensino-aprendizagem. Também constatamos que o ingresso no curso de Física relaciona-se também às aprendizagens da educação básica. Muitos decidem cursar Física pela maneira como ela foi-lhes apresentada no Ensino Médio. Portanto, faz-se necessário refletir sobre o ensino de Física na educação básica, com a devida atenção que merece, visto que influencia na escolha da carreira profissional das pessoas, a fim de torná-la cada vez melhor. Embora o curso de Licenciatura em Física possua limitações de ordem estrutural, ainda assim tem correspondido às expectativas dos estudantes que ingressaram.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P. Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador. **Revista Brasileira de Ensino Física**, vol. 28, n.2, pp. 143-150, 2006.

BANDEIRA, M. **Tipos de pesquisa**. 2017. Disponível em: http://www.ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/lapsam/texto%201b%20-%20TIPOS%20DE%20PESQUISA.pdf. Acessado em: 20/02/2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2010.

BESTEL, E.G.; et. al. Aulas experimentais no Ensino de Ciências. V Educere: Congresso Nacional da Área de Educação. **Anais...** 2005, p. 1280-1295. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/com/TCCI164.pdf. Acessado em: 20/12/2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o ensino médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Volume 2. Secretaria de Educação Básica: Brasília, 2006.

CARROLO, C. Formação e identidade profissional de professores. In: ESTRELA, M. T. (Org.). **Viver e construir a profissão docente**. Lisboa: Porto Editora, 1997. p. 21-50.

CARVALHO JÚNIOR, A. F. P. Educação a Distância: uma análise dos modelos de ensino. In: Simpósio Internacional de Educação a Distância, Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância. **Anais...** Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, set. 2012.

CARVALHO JUNIOR, G. D. **Aula de Física**: do planejamento à avaliação. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

CRUZ, J. M. O. Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação. **Educ. Soc**., Campinas, vol. 29, n. 105, p. 1023-1042, set./dez. 2008.

FEITOSA, L. D. A escolha pela Licenciatura em Física – uma análise a partir da teoria da relação com o saber. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.15, n. 03, p. 235-251, set-dez, 2013.

_____. **Os licenciandos em física da UFS e as suas relações com o ensinar**: uma investigação a partir da Teoria da Relação com o Saber. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática: Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão/SE, 2012.

FERREIRA, L. G.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, A. G. Fazer docente: reflexões sobre formação, trabalho e especificidades das áreas de atuação docente. In: FERREIRA, L. G.; FERRAZ, R.C.S.N. **Formação Docente**: identidade, diversidade e saberes. Curitiba, PR: Editora CRV, 2014, p. 77-88.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas da pesquisa social**. São Paulo: 1989.

MARTINS, A. F. P. Estágio Supervisionado em Física: o pulso ainda pulsa... **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 31, n. 3, 2009. p. 3402.1-3402.7.

MEGID NETO, J.; PACHECO, D. Pesquisas sobre o ensino de Física no nível médio no Brasil. In: NARDI, R. **Pesquisas em Ensino de Física**. 3 ed. São Paulo: Escrituras, 2004. p.15-30.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**. v. 29, n. 2, jul./dez. Santa Maria, 2004. p. 33-49.

MORAES, J. U. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, v. 5, n.11, p. 1-7. 2009.

MOREIRA, M. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, vol. 22, no. 1, Março, 2000, p. 94-99.

_____. Teorias de aprendizagem. 2. ed. ampl. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2011.

NARDI, R (org.). **Pesquisas em Ensino de Física**. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

PELIZZARI, A. et al.; Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: modelizando o mundo através da Física. PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**: conteúdo, epistemologia e metodologia numa abordagem integradora. Florianópolis: UFSC, 1999. p. 9-32.

POZO, J. I.; GRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUEIROZ, C. T. A. P.; CARVALHO, M. E. P.; MOREIRA, J. A. Gênero e inclusão de jovens mulheres nas Ciências Exatas, nas Engenharias e na Computação. 18° Redor - Rede Feminista Norte e Nordeste de Estudos e Pesquisa sobre a Mulher e Relações Gênero. Universidade Federal de Pernambuco. **Anais...** 2014, p. 3483-3500.

RICARDO, E. C; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251-266. 2007.

SACRISTÁN, J. G. Apresentação: por que nos importamos com a educação do futuro? In: JARAUTA, B.; IMBERNÓN, F. (Orgs.). **Pensando no futuro da educação:** uma nova escola para o século XXII. Tradução de Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 11-18.

SALEM, S; KAWAMURA, M. R. Estado da arte dos estados da arte da Pesquisa em Ensino de Física. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** 2009, p. 1-9.

SANTOS, C. A. B.; CURI, E. A formação dos professores que ensinam física no ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 837-849, 2012.

SCHWARTZMAN, S. "O ensino médio no Brasil é formal, acadêmico, voltado para o vestibular. Não atende jovens com outros interesses". Entrevista. **Revista Ensino Superior**. Unicamp. Edição nº 2. Novembro de 2010. p. 16-25.

TABAK, F. Políticas públicas no combate a estereótipos. In: FERREIRA, C. A. (Org.). **Juventude e iniciação científica**: políticas públicas para o ensino médio. Rio de Janeiro: EPSJV, UFRJ, 2010. P. 83-89.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VALADARES, J. A.; MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa**: sua fundamentação e implementação. Coimbra, Portugal: Almedina: 2009.

VIEIRA, L. P; LARA, V.O. M.; AMARAL, D.F. Demonstração da lei do inverso do quadrado com auxílio de um tablet/smartphone. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, 3505. 2014. p. 1-3.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

ABORDAGEM DE CONTEÚDOS CIENTÍFICOS EM SITUAÇÕES COTIDIANAS A PARTIR DA ANÁLISE DA SÉRIE FRIENDS: COMO TRABALHAR AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS QUE MUITOS ESTUDANTES LEVAM PARA A SALA DE AULA?

SCIENTIFIC CONTENT APPROACH IN EVERYDAY SITUATIONS PARTNER IN FRIENDLY SERIES ANALYSIS: HOW TO WORK AS ALTERNATIVE CONCEPTIONS THAT MANY STUDENTS TAKE TO THE CLASSROOM?

Maria Eduarda Ferreira Lima Tokairin [maria_tokairin@hotmail.com]
Paulo Antônio Cypriano Pereira [paulo.cypriano@ifpr.edu.br]
Instituto Federal do Paraná - *campus* Londrina

RESUMO

Sendo de grande importância a utilização de recursos audiovisuais como ferramenta estimuladora, o presente trabalho visa estabelecer contextos interativo-dialógicos no processo de ensino-aprendizagem para o ensino de Ciências e Biologia, diversificando recursos didáticos que estimulem o estudante em sala. Para isso, foram analisados episódios da série FRIENDS, na qual os conteúdos de Biologia e Ciência apresentados pelos personagens foram identificados e avaliados para sua possível utilização como ferramenta para o ensino-aprendizado dos conteúdos abordados em sala de aula. Após a análise, os conteúdos foram classificados de acordo com o assunto abordado, e inseridos em um quadro de modo a compilar as informações do episódio, como o momento em que o tema foi abordado, temporada, o conteúdo a qual essas informações pertencem e a série/ano em que esse tópico pode ser aplicado. Para a definição da classe escolar em que o assunto é lecionado foi utilizada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e dela foram extraídos os conteúdos pertinentes a cada série/ano. Catorze temas/assuntos foram distinguidos no seriado *FRIENDS,* sendo Geologia, Paleontologia, Embriologia e Anatomia Humana os mais frequentes. Apresenta-se catalogação da menção de cada tema/assunto no seriado como ferramenta para o planejamento do fazer docente com o uso de mídias. Aborda-se, também, a utilidade das concepções alternativas como discurso do senso comum e possibilidade de confronto com a discussão científica de forma atrativa ao educando.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino-aprendizagem; *FRIENDS*; Recurso audiovisual; séries de televisão como estratégia pedagógica.

ABSTRACT

Since the use of audiovisual resources is a tool of great stimulating importance, the present work aims to establish interactive-dialogical contexts in the teaching-learning process for the teaching of Science and Biology by diversifying didactic resources that stimulate the student in the classroom. For this purpose, we analyzed episodes from the television sitcom FRIENDS, in which the contents of Biology and Science presented by the characters were identified and evaluated for their possible use as a tool for teaching and learning contents covered in the classroom. After the analysis, the contents were classified according to the subject addressed, and inserted in a chart to compile the information of the episode, such as the moment when the topic was mentioned, the season, the content to which this information belongs and the

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1379
Recebido em: 02/03/2020 Aprovado em: 18/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

school year in which this topic can be applied. For the definition of the school class in which the subject is taught, the Common National Curricular Base (BNCC) was used, and from it, the relevant contents were extracted for each grade or year. Fourteen themes/subjects were distinguished in the series FRIENDS, with Geology, Paleontology, Embryology and Human Anatomy being the most frequent. Cataloging the mention of each theme/subject in the sitcom is presented as a tool for planning teaching activities using media. It also discusses the usefulness of alternative conceptions such as common sense discourse and the possibility of confronting scientific discussion in an attractive way to the student.

KEYWORDS: *Teaching-learning; FRIENDS; Audiovisual resource; Television series as a pedagogical strategy.*

INTRODUÇÃO

As séries de TV estão presentes no cotidiano dos jovens. Seu uso pode ampliar as possibilidades do professor e ajudar a problematizar os conteúdos ministrados em sala de aula, desde que a ação se vincule com um planejamento adequado.

> Os conhecimentos transmitidos pelos veículos de comunicação audiovisual, principalmente através da televisão e do cinema, constituem aquilo que alguns autores têm chamado de um autêntico currículo paralelo, cujas implicações pedagógicas importam conhecer, estudar e investigar no próprio âmbito escolar, uma vez que interferem de forma direta no processo normal de ensino-aprendizagem - currículo institucional - quer no que diz respeito aos efeitos cognitivos mais específicos, quer no que toca a esfera mais global dos valores, atitudes e padrões de comportamento (SAPERAS, 1993, p. 160).

Assim, o presente artigo teve como objetivo investigar e analisar os conteúdos de Biologia e de Ciências apresentados em um seriado de entretenimento americano, *FRIENDS,* categorizando os conteúdos e a adequação da utilização dessas disciplinas no Ensino Fundamental e Médio.

De acordo com o Canal Fox, *FRIENDS*, "um dos programas de televisão mais populares da história, criado por David Crane e Marta Kauffman, é um programa sobre amor e carreiras profissionais. Acima de tudo, é um show sobre amizade" (FOX NETWORKS GROUP PORTUGAL, 2019). A série possui 236 episódios, que estão distribuídos em 10 temporadas. Cada episódio possui em média 25 minutos.

> Com o desenvolvimento dos meios de comunicação de massa, sobretudo do cinema, TV e vídeo, a imagem acabou por se tornar um elemento central na vida dos homens, como também um importante veículo de difusão do conhecimento na sociedade atual (CARVALHO,1998, p. 121).

A escolha da série ocorreu devido ao seu sucesso, uma vez que a série foi estreada há 25 anos e até os dias atuais é muito aclamada pelo público. *FRIENDS* foi bastante premiada ao longo de sua exibição, e até mesmo depois de ser finalizada. Em 2018, a Associação de Críticos de TV dos EUA consagrou a série dos anos 90 com o prêmio *Heritage Award*, a homenageando pelo valor histórico.

Além de fazer sucesso com os fãs antigos, a série até os dias atuais chama a atenção e traz novos telespectadores, aumentando sua visibilidade. O programa atinge como público alvo os jovens e os adolescentes, e por conta disso, em 2018, o prêmio jovem *Teen Choice Awards* premiou a série, fazendo-a vencedora na a categoria de" Throwback *TV Show".*

> A série também apresenta uma grande importância no meio cinematográfico, de acordo com o crítico de cinema Rafael Braz, a série foi um formato inspirador para diversas outras séries sucessoras as quais tentavam usar a

> mesma formula, visando o sucesso arrebatador que a produção de 1994 alcançou (ESPERANDIO,2018).

Atualmente, no Brasil, existe um grande desafio para o professor em conseguir construir no aluno o interesse pelas aulas devido aos problemas encontrados no processo educacional.

Por isso, de acordo com Nascimento (2008, p. 11-19):

> Ensinar Ciências, ou qualquer outra disciplina, é um grande desafio para os educadores. Isso ocorre em virtude do caos em que o processo educacional em nosso país está mergulhado, tendo uma crescente desvalorização do professor e a mercadorização do ensino, banalizando, dessa forma, o processo de ensino-aprendizagem.

A motivação dos alunos também é, muitas vezes, diminuída devido a outros obstáculos encontrados na rotina escolar, como a indisponibilidade de recursos materiais adequados. De acordo com Abdalla (2019):

> [...]os problemas de ensinar nas escolas públicas se dão por inúmeros fatores, mas o que causa maior impacto é a falta de materiais na escola. A falta de materiais é outro obstáculo a ser superado em sala de aula. De acordo com os professores, são comuns os casos de profissionais que pagam do próprio bolso a impressão de provas ou a compra de equipamentos para que possam realizar as avaliações ou tornar as aulas mais atrativas. Outra dificuldade refere-se à utilização de equipamentos eletrônicos (como projetores) que, ou não estão presentes em todas as escolas, ou precisam ser reservados com antecedência (quando estão funcionando). Assim, o professor acaba tendo que trabalhar com os recursos imediatos, que são a voz, o giz e o livro didático.

Para o presente artigo, a análise foi feita por meio de observações e anotações das falas de cunho científico dos personagens. O recurso audiovisual pode ser uma ferramenta importante, pois pode transmitir conhecimento de forma lúdica e ampliar os processos de aprendizagem dos alunos. De maneira espontânea, este método gera o interesse nos estudantes e possibilita a assimilação e compreensão de conteúdos. Segundo Fuzellier (1964), a iniciação à linguagem do cinema é uma aprendizagem, da mesma forma que a iniciação à linguagem literária.

METODOLOGIA

A escolha da série *FRIENDS* se deu em oposição ao que geralmente é utilizado em sala de aula: os documentários (SOUSA, 2020). A proposta desta pesquisa foi justamente estreitar a cultura popular à discussão científica em sala, como inferido por Kirby (2018). Além disso, para este estudo é conveniente a fluidez entre a "precisão" e a "imprecisão" científica desta produção televisiva, como trata Kirby (2018), justamente para avaliarmos o uso de concepções alternativas em sala.

A metodologia utilizada foi a *análise temática,* conforme Braun e Clarke (2006, p. 12), adaptada para a linguagem televisiva do conteúdo em tela. Assim, as fases de estudo foram: 1) *familiarização com os dados*: todas as temporadas da série *FRIENDS* foram assistidas anotando algumas ideias iniciais; 2) *Codificação de dados e agrupamento de temas*: novamente a série foi toda vista, porém realizando-se a identificação de conteúdos de Ciências e Biologia e agrupamento temas gerais; 3) *Revisão e definição de nomenclatura dos temas:* definição do tempo exato em que ocorre a menção do tema e temas escolhidos para agrupamento em Anatomia e Fisiologia Humana; Biotecnologia; Comportamento Animal; Evolução; Embriologia; Física; Genética; Geologia e Paleontologia; Química; Microbiologia; Morfologia e Anatomia Vegetal; Práticas Laboratoriais e Zoologia. 4) *Produção de relatório:* os conteúdos foram classificados de acordo com o ano/série do Ensino Fundamental e Médio em

que são abordados levando em conta a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017, p.7); tabulação e produção de quadro e gráfico explicativo.

Além disso, uma breve discussão da utilização de concepções alternativas foi realizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quatorze temas sobre Biologia foram tratados na série: Anatomia e Fisiologia Humana; Biotecnologia; Comportamento Animal; Evolução; Embriologia; Física; Genética; Geologia e Paleontologia; Química; Microbiologia; Morfologia e Anatomia Vegetal; Práticas Laboratoriais e Zoologia.

Os resultados obtidos foram demonstrados no quadro a seguir (Quadro 1). Na primeira coluna, foram apresentados os episódios da série em que apareceram as informações referentes à Ciências/Biologia e o tempo exato (min/seg) do capítulo em que ocorreram as falas dos personagens sobre esses temas. Na segunda coluna, estão descritas as informações dialogadas no decorrer dos episódios. Na terceira coluna, apresentou-se a temática/conteúdo presente nas falas dos personagens e, por fim, na quarta coluna, foram relacionados série/ano do Ensino Fundamental e Médio em que esse determinado conteúdo é tratado.

Quadro 1: Resumos dos conteúdos de Ciências e Biologia presentes por episódio (min/seg) na série FRIENDS com informações referentes ao assunto, área do conhecimento e série/ano do Ensino Fundamental em que é abordado

EPISÓDIO	INFORMAÇÕES APRESENTADAS	CONTEÚDO PRESENTE NO EPSÓDIO	ANO QUE O CONTEÚDO É APLICADO
02 – 1º Temporada 2min 15seg	Os mastodontes são homens das cavernas e um dos problemas que eles tinham era a preocupação com as geleiras chegando perto demais.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio[1]
02 – 1º Temporada 19min 55seg	Doação de óvulo e espermatozoide para gerar o feto.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
03 – 1º Temporada 16min 50seg	Fumar causa câncer, enfisema e ataque do coração.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
06 – 1º Temporada 7min 18seg	A monogamia é um conceito confuso. Podemos observar isso de um modo antropológico, de acordo com Richard Leakey.	Comportamento animal	Ensino Médio
06 – 1º Temporada 10min	Bebidas geladas em dias quentes sofrem condensação, por isso o copo sua.	Física	Ensino Médio

[1]Não é possível definir em qual série do Ensino Médio esses conteúdos serão explorados, uma vez que tanto no PCN+ Ensino Médio quanto na BNCC os conteúdos não são definidos pelo ano/série.

09 – 1º Temporada 16min 15seg	O feto após um tempo de gestação acaba perdendo suas guelras.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
09 – 1º Temporada 10min 5seg 11min 12seg	Sífilis é uma doença venérea.	Microbiologia	Ensino Médio
11 – 1º Temporada 10min 45seg	Os platelmintos são vermes.	Zoologia	Ensino Médio
21 – 1º Temporada 8min	Quando o macaco atinge sua maturidade sexual, ele passa ser mais agressivo e violento.	Comportamento animal	Ensino Médio
21 – 1º Temporada 9min 4seg	Se o macaco não conseguir encontrar uma parceira para se reproduzir, ele pode ficar feroz e "depravado".	Comportamento animal	Ensino Médio
23 – 1º Temporada 10seg	Quando o neném está para nascer a bolsa se rompe, escorre muco vaginal da mulher e ela começa a sentir contrações.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
23 – 1º Temporada 15min 43seg	Para dar início ao parto a mulher deve estar com 10cmde dilatação (só com 9cm de dilatação o neném não nasce) e o neném deve estar na posição certa.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
24– 1º Temporada 50seg 3min 6seg	Para se realizar uma pesquisa sobre fertilidade o doador de espermas precisa depositar o material em um copo e não deve ter nenhuma relação sexual durante o tempo da pesquisa.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
03 – 2º Temporada 33seg	Mulheres não possuem Pomo de Adão.	Anatomia e fisiologia humana	Ensino Médio
03 – 2º Temporada 4min 35seg 4min 55seg	Darwin propôs algumas teorias sobre a evolução.	Evolução (Ideias evolucionistas)	9º ano Ensino Médio
03 – 2º Temporada 5min	A evolução foi um processo que levou milhões de anos, onde todo ser vivo evoluiu e que começou a partir de um microrganismo simples e unicelular.	Evolução (Ideias evolucionistas)	9º ano Ensino Médio
03 – 2º Temporada 5min 21seg	A evolução é um fato científico e real, como o ar que respiramos e a gravidade, que foi proposta por Isaac Newton.	Evolução (Ideias evolucionistas)	9º ano Ensino Médio
03 – 2º Temporada 7min 12seg	Os fosseis são uma das provas da evolução.	Evolução (Ideias evolucionistas)	9º ano Ensino Médio

03 – 2º Temporada 9min 10seg	Os polegares opositivos são uma das consequências da evolução.	Evolução (Ideias evolucionistas)	9º ano Ensino Médio
03 – 2º Temporada 15min 45seg	A terra não é plana	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
03 – 2º Temporada 15min 50seg	O átomo não é a menor partícula existente.	Química	Ensino Médio
03 – 2º Temporada 9min 44seg	O microscópio é utilizado para fazer análises.	Práticas laboratoriais	Ensino Médio
04– 2º Temporada 3min 35seg	Possuir um terceiro mamilo é considerado uma anomalia.	Anatomia e fisiologia humana	Ensino Médio
05 – 2º Temporada 12min 50seg	É ruim contrair o vírus ebola.	Microbiologia	Ensino Médio
06 – 2º Temporada 2min 52seg 3min 27seg 9min 23seg	É necessário que se tome injeção para amenizar uma reação alérgica.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
06 – 2º Temporada 12min 21seg	É necessário que se faça um raio-x para que se descubra um problema relacionado aos ossos.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
06 – 2º Temporada 20min	Em alguns casos é preciso remover um membro por causa de infecção, caso contrário a pessoa pode não resistir e falecer.	Microbiologia	Ensino Médio
14 – 2º Temporada 5min 7seg	As lagostas são animais marinhos que quando encontram seus pares ficam juntos para sempre e andam de "mãos" dadas.	Comportamento animal	Ensino Médio
15– 2º Temporada 15min 55seg 15min 38seg	Os *Homo Habilis* não conseguiam utilizar ferramentas, porem já conseguiam ficar eretos. Já os Australopithecus não ficavam eretos.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
22 – 2º Temporada 10min 29seg	Todos os dinossauros estão mortos.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
23– 2º Temporada 1min 28seg	As pessoas que ainda não tiveram catapora não devem ficar perto de alguém que tem, pois, catapora é uma doença contagiosa.	Microbiologia	Ensino Médio
12– 3º Temporada 12min 7 seg	Os animais urinam para marcar seu território.	Comportamento animal	Ensino Médio
14 – 3º Temporada 16min 50seg	Após a descoberta de um osso de dinossauro foi provado que alguns deles possuíam asas, mas não voavam.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio

20 – 3º Temporada 6min 43seg	Sabe-se que os dinossauros não latiam.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
01– 4º Temporada 9min 31seg	Urinar em queimaduras de Água-viva alivia a dor por causa da amônia presente na urina.	Anatomia e fisiologia humana	Ensino Médio
03– 4º Temporada 20mi 39seg	Vulcões são formações ígneas que liberam lava e cinzas quentes.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
05– 4º Temporada 6min 28seg	Animais são utilizados em laboratórios como cobaias para pesquisas de saúde (Hamster).	Biotecnologia	Ensino Médio
05– 4º Temporada 12min 50seg	Ficar molhado na frente da janela pegando vento pode deixar alguém gripado ou no pior dos causos pode causar pneumonia.	Anatomia e fisiologia humana	Ensino Médio
05– 4º Temporada 12min 50seg 13min 30seg 16min 03seg 20min 23seg	Gripe é transmitida pelo ar (janela), por contato de saliva (copo ou beijo), contato com a secreção nasal (papel sujo de catarro) e pelo espirro.	Microbiologia	Ensino Médio
06 – 4º Temporada 6min 30seg	*Homo Erectos* caçavam com pedaços de pau.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
11 – 4º Temporada 3min 19seg	O T-rex é do período Cretáceo.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
11 – 4º Temporada 51seg 3min 29seg	O processo para ser utilizada uma barriga de aluguel ocorre quando é removido os espermatozoides do pai, o ovulo da mãe e é cultivado um embrião em uma Placa de Petri. Após todo esse processo o embrião é inserido na mulher que será a barriga de aluguel.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
11 – 4º Temporada 4min 30seg	A gravidez pode causar enjoo na mulher, além de causar mudanças no corpo.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
11 – 4º Temporada 7min 29seg	Mastodonte é do período Plioceno.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
12 – 4º Temporada 45seg	O pintinho quando entra na fase adulta começa a cacarejar.	Comportamento animal	Ensino Médio
12 – 4º Temporada 2min 4seg	As aves precisam de um local ideal para serem criadas, não é ideal criar um pato e um galo em um apartamento.	Comportamento Animal	Ensino Médio
12 – 4º Temporada 2min 20seg	Quando a mulher está com o endométrio espesso é o melhor momento para se	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio

	implantar o embrião fruto de uma fertilização in vitro.		
12 – 4º Temporada 5min 40seg	Na fertilização in vitro é preciso colocar mais de um embrião no útero para que tenha maior chance de ter um neném. Colocando 5 embriões em uma mulher a chance de somente 1 fixar na parede do útero é de 25%.	Biotecnologia	Ensino Médio
12 – 4º Temporada 16min 36seg	O teste de gravidez só é eficaz após alguns dias da inseminação.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
03 – 5º Temporada 11min 3seg	Pode-se remover pedras dos rins por laser, mas quando elas já estão quase chegando na bexiga o mais apropriado é esperar pela saída das mesmas pela uretra.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
03 – 5º Temporada 14min 40seg	Quando a mulher está com 10cm de dilatação pode-se dar início ao parto.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
04 – 5º Temporada 13min 28seg	As abelhas morrem após picar alguém.	Comportamento animal	Ensino Médio
19 – 5º Temporada 16min 28seg	Gás de cozinha não tem cheiro nenhum é adicionado um aroma para quando o gás vazar as pessoas saberem.	Química	Ensino Médio
21 – 5º Temporada 7min 23seg	Quando acharam o fóssil do Mastodonte Mezosoico acharam também o fóssil de um anfíbio na boca dele.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
22 – 5º Temporada 8min 4seg	Não é comum pessoas jovens terem glaucoma.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
03 – 6º Temporada 2min 35seg	90% dos feromônios da mulher saem pelo couro cabeludo, por isso os homens são mais altos, para poderem sentir o cheiro que saem do cabelo das mesmas.	Comportamento animal	Ensino Médio
04 – 6º Temporada 4min 31seg	Existem 3 teorias relativas ao fluxo da sedimentação do solo. Cada uma delas podem ser divididas em 2 subcategorias.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
04 – 6º Temporada 10min 6seg	Hérnia pode aparecer quando se vai levantar peso, então se sente uma dor muito forte que pode causar desmaio e fazer a pessoa não conseguir mais se mexer.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio

04 – 6º Temporada 11min 3seg	Rigby descobriu que, na amostra dele, o que ele achava que fosse ígneo, era na verdade sedimentar.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
05 – 6º Temporada 11min 13seg	Homens que são viciados em heroína possuem dificuldade com a ereção.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
08 – 6º Temporada 15min 18seg	Se cortarmos o talo da flor na pontinha antes de colocar no vaso ela vive mais tempo.	Morfologia e anatomia vegetal	Ensino Médio
15 – 7º Temporada 56seg 1min 17seg	Não dá para transplantar o cérebro de uma pessoa em outra.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
18 – 7º Temporada 1min 46seg	Ernest Muhlbrat criou a hipótese de que o Velociraptor quando ameaçado expandia sua clavícula e emitia um barulho agudo para assustar o predador.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
19 – 7º Temporada 14min 10seg	As chances de ter um filho "lerdo" são maiores quando se casa com um parente.	Genética	Ensino Médio
03 – 8º Temporada 11min 50seg	As camisinhas só funcionam 97% das vezes.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
09 – 8º Temporada 14min 25seg	Hermafrodita possuem os 2 órgãos genitais.	Anatomia e Fisiologia Humana	Ensino Médio
22 – 8º Temporada 1min 41seg	Nos cavalos-marinhos o macho é quem carrega o bebê.	Comportamento animal	Ensino Médio
23 – 8º Temporada 2min 50seg	A mulher precisa estar com 10cm de dilatação para o neném nascer.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
05 – 9º Temporada 24min 12seg	Depois que o óvulo desce pela trompa de falópio o mesmo não pode mais gerar um embrião.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
12 – 9º Temporada 3min 10seg	Ratos transmitem Leptospirose e Rotavírus.	Microbiologia	Ensino Médio
20 – 9º Temporada 10min 48seg	A doença de Newcastle é causada por um vírus que gera secreções em frangos e aves domesticas.	Microbiologia	Ensino Médio
21 – 9º Temporada 25min 17seg	Infertilidade pode ser causada por espermatozoides com pouca mobilidade.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio
21 – 9º Temporada 25min 21seg	Por conta de um útero "inospedeiro" (ambiente hostil) uma mulher pode não conseguir engravidar.	Embriologia (Mecanismo reprodutivo e sexualidade)	8º ano Ensino Médio

23/24 – 9º Temporada[2] 15min 58seg	Rompimento da Pangeia ocorreu na Era Mesozoica.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
23/24 – 9º Temporada 28min 44seg	Os dinossauros tinham cabeças grandes comparadas ao desenvolvimento do seu cérebro.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
23/24 – 9º Temporada 29min 3seg	O *Homo ergaster* passou a ser considerado uma espécie distinta do *Homo erectus*.	Geologia e paleontologia	Ensino Médio
07 – 10º Temporada 7min 9seg	Existem 30 tipos diferentes de espécies de aranhas venenosas no mundo.	Zoologia	Ensino Médio
16 – 10º Temporada 8min 22seg	Através de uma amostra de DNA é possível fazer uma clonagem.	Biotecnologia	Ensino Médio

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os três conteúdos mais abordados foram: Geologia e Paleontologia com 17 aparições de frases sobre esse conteúdo durante a série; Embriologia com 15 aparições e Anatomia Humana, com 13 aparições. Já os conteúdos menos abordados foram: Física; Morfologia e Anatomia Vegetal e Práticas Laboratoriais. Todos esses conteúdos foram abordados somente uma vez durante toda a série.

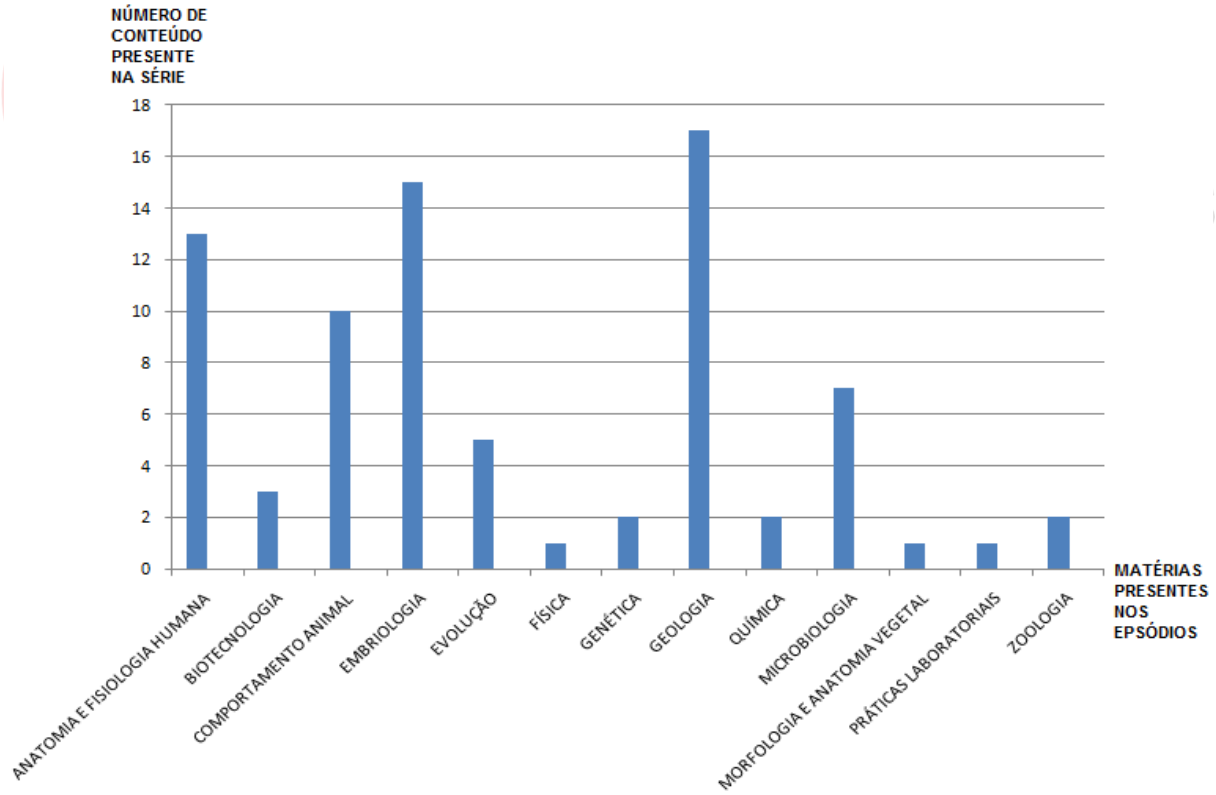


Figura 1: Conteúdos de Ciências e Biologia presentes por episódio na série *FRIENDS.*
Fonte: Elaborado pelos autores.

[2] O episódio 23 e o 24 são apresentados de forma única e contínua, portanto possui 50 minutos

O conteúdo de Geologia e Paleontologia, como mostra nos resultados, é um dos mais recorrentes, possivelmente porque um dos personagens possui essa profissão e trabalha como professor em uma faculdade. Então durante um bom número de episódios podemos encontrá-lo ensinando sobre Paleontologia.

Nos componentes curriculares de Geologia e Paleontologia é possível estudar, pesquisar e encontrar respostas a partir dos fósseis, além de possibilitar o estudo da evolução, da formação e estrutura da Terra. Na disciplina de Ciências e/ou Biologia, a Paleontologia tem destaque no conteúdo que trata sobre a evolução das espécies. Heirich et al. (2015, p.2) enumeram alguns motivos que estariam associados à carência da Paleontologia no ambiente escolar:

> A carência de abordagem desta temática pelos professores pode ocorrer por diversos motivos, tais como: a deficiência do conteúdo nos livros didáticos; a complexidade do assunto; a ausência de materiais paradidáticos (livros de apoio e réplicas de fósseis) e a falta de conhecimento científico para responder aos questionamentos em sala de aula.

O ensino de Geologia e Paleontologia nas escolas compreende uma ferramenta vital de conhecimento, possibilitando ao aluno uma visão crítica e compreensiva daquilo que está a sua volta. Por isso, a utilização de multimídia como ferramenta didática pode ser de grande ajuda.

Embriologia (mecanismo reprodutivo e sexualidade) foi um tema muito abordado. Isso ocorre, possivelmente, por ser um tema do nosso cotidiano, e que por ser muito abrangente acaba aparecendo em várias falas dos personagens. Nesse conteúdo, podem ser aplicados os conhecimentos sobre morfologia do corpo masculino e o feminino, desenvolvimento embrionário dos animais, infertilidade, gravidez, parto, ciclo menstrual e infecções sexualmente transmissíveis, entre outros, o que justifica o tema ser muito encontrado dentro dos diálogos da série.

Por isso, de acordo com Oliveira (2005, p. 236):

> [...]as concepções acerca do mundo são construídas pelos alunos a partir do seu nascimento e o acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem. Essas concepções são caracterizadas por carregarem uma grande conotação simplista como forma de explicar os fenômenos ou preceitos científicos. Na visão de Pozo (1998), tais concepções são caracterizadas como construções pessoais dos alunos que foram elaboradas de forma espontânea, com a interação desses alunos com o meio ambiente em que vivem e com as outras pessoas. Para o autor, a utilização das concepções alternativas em sala de aula, visa organizar e dar sentido às diversas situações de ensino e conteúdos a serem ministrados).

Autores consideram que a presença do vídeo na escola durante as aulas guarda uma série de possibilidades como elemento de atração ou de reforço do interesse dos estudantes, despertando a sua curiosidade e motivando-os (FERRÉS, 1996; SOUSA, 2020). Nesse caso, a frequência de uso de documentários científicos em sala de aula é visivelmente maior e carregada de um formalismo e assertividade inquestionável. Porém, não significa que venham sempre com a precisão científica (BRUZZO, 1998; KING, 1999; MARCELLO; RIPOLL, 2016; SOUSA, 2020).

Diferente dos documentários, o gênero ficção em seriados ou produções que representam a cultura popular são menos utilizados em sala de aula, dada justamente a sua natureza ficcional, i.e., o seu comprometimento é o entretenimento e a apreensão do espectador ao desenvolvimento de uma estória que não possui o compromisso explícito de comunicar ciência (BANKES, 2018). No entanto, vêm sendo progressivamente utilizados e discutidos na literatura

como forma alternativa de uso destas mídias sobretudo no contexto da crítica (BANKES, 2018; LI e ORTHIA, 2016)

Dentro das possibilidades da utilização de multimídia em sala de aula é possível fazer com que esta ajude a combater as concepções alternativas que os alunos trazem de casa. O conhecimento das concepções alternativas dos alunos é fato de grande importância para o planejamento das atividades pedagógicas, uma vez que as ideias dos estudantes sobre as estruturas biológicas muitas vezes não coincidem com o contexto cientificamente aceito (MENINO e CORREIA, 2001; OLIVEIRA, 2005).

O seriado *Friends,* possui elementos de humor e fácil entretenimento, e obviamente alguns dos conhecimentos apresentados não estão corretos. Apresentam concepções alternativas, frequentes da cultura popular, que muitas vezes são trazidas a partir da história de vida que coincide com a dos estudantes. Ao reconhecermos as passagens dessas concepções no seriado, o docente poderá explorar a observação crítica dos estudantes, oferecendo-lhes, não somente uma diversão ou material de conhecimento direcionado, mas sobretudo um movimento para contrapor a vivência do estudante, o formato da linguagem científica que se dispõe no seriado e o conhecimento científico exposto pelo docente.

O professor de Ciências, durante a aula, pode utilizar um trecho da série FRIENDS em que o personagem traz uma concepção alternativa recorrente do nosso cotidiano, como, por exemplo, a evolução ter sido algo simples e fácil de ocorrer (episódio 3 – temporada 2). Há nesse exemplo a possibilidade de discutir com os alunos se eles acreditam nisso realmente, se a evolução parece ter sido um evento rápido e fácil. Após isso, o professor pode mostrar a continuação da cena em que outro personagem explica como realmente aconteceu a evolução.

O professor de Biologia pode também iniciar a aula sugerindo alguma concepção alternativa recorrente do dia a dia ou dúvidas que estão presentes entre os jovens. No episódio 6 da 10ª temporada, em que há a afirmação de que já é possível utilizar o DNA humano presente na saliva para clonar um ser humano. Para fazer isso o docente pode utilizar a cena de FRIENDS no episódio 16 da 10ª temporada, onde há uma cena sobre este assunto.

A utilização desse recurso audiovisual, segundo Marchi (2008), pode tornar as aulas mais dinâmicas e criativas e ajudar a chamar atenção da sala, sempre visando facilitar a aprendizagem dos estudantes.

As atividades digitais multimídia, em sua maioria, possuem grande apelo visual, acabam encantando pelo layout com cores vibrantes, som e movimento e fascinando até o professor, que se impressiona com a interface colorida, o áudio e os vídeos (PRIETO et al. 2005). Por isso, torna-se uma ferramenta tão encantadora ao apresentar conteúdos que podem ser mais atrativos para os estudantes.

CONSIDERÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse trabalho pode contribuir para a redução do ensino memorístico e tradicional, oferecendo um amplo conjunto de informações retiradas de um seriado que tem popularidade entre os estudantes. Espera, ainda, uma maior utilização de recursos multimídia em salas de aula, principalmente a utilização de séries para o ensino das disciplinas de Ciências, no Ensino Fundamental, e Biologia, para o Ensino Médio.

Destacamos, ainda, a riqueza encontrada em cada episódio da série FRIENDS, visto que diversas áreas do conhecimento podem ser contempladas e discutidas ao longo das cenas. Isso possibilitaria a discussão interdisciplinar dos conteúdos, além de incentivar a utilização de séries durante as aulas de outras disciplinas.

O professor pode e deve direcionar os estudantes e mediar a construção de suas ideias, destacando os aspectos relevantes e didáticos das cenas apresentadas, explorando a

criticidade dos estudantes. Isso pode desenvolver nos alunos uma visão mais ampla sobre os seriados e filmes de forma geral, além de fazê-los perceber as mensagens que a cena de uma série pode transmitir ao telespectador. A pesquisa pretende também contribuir para a formação de senso crítico nos estudantes, tornando-os aptos a discutir temas polêmicos como cidadãos conscientes e com fundamentação científica.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, Sharon. Professor herói: os desafios de ensinar nas escolas públicas. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 14 out. 2016. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/professor-heroi-os-desafios-de-ensinar-nas-escolas-publicas-6wc66u3ttetihef3fvw44h1ro/>. Acesso em: 24 out. 2019.

BANKES, Edward. The dangers of 'Miss Information': science and comedy in South Park. **Journal of Science Communication**, vol. 15, n. 02, p. 1–7, 2018. https://doi.org/10.22323/2.15020302

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2017. Disponível em:<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 25 set. 2019.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, vol. 3, n. 2, p. 77–101, Jan. 2006.

BRUZZO, Cristina. O documentário em sala de aula. **Ciência & Ensino**, vol. 4, p. 23–25, 1998. Disponível em: http://143.0.234.106:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/32/39.

CARVALHO, Elma Júlia Gonçalves de. Cinema, história e educação. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 3, n. 5, p. 121-131, set. 1998.

ESPERANDIO, Daniela. **Série Friends**: por que tão famosa? 16 ago. 2018. Disponível em: <https://faesadigital.com/2018/08/16/serie-friends-por-que-tao-famosa/>. Acesso em: 25 set. 2019.

FERRÉS, Joan. **Vídeo e educação**. 2 ed, Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FOX NETWORKS GROUP PORTUGAL. **Friends**. Disponível em: <https://www.foxtv.pt/series/foxcomedy/friends>. Acesso em: 19 jun. 2019.

FUZELLIER, Étienne. **Cinéma et littérature**. Paris: Ed du Cerf, 1964.

HEIRICH, Carla Maria; MATSUMURA, William Mikio Kurita; MYSZYSKI-JUNIOR, Lucinei José; SERDOKO, Daniel; BOSSETI, Elvio Pinto. O aprendizado da paleontologia no ensino básico da cidade de Tibagi, PR. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA PARANÁ, SANTA CATARINA, 17., 2015, Dois Vizinhos. **Anais** [...]. Dois Vizinhos: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2015. p. 1-5. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/paleoprsc/data/uploads/o-aprendizado-da-paleontologia-no-ensino-basico-da-cidade-de-tibagi-n-pr.pdf>. Acesso em: 25 set. 2019.

KING, Kenneth P. The motion picture in science education: "One hundred percent efficiency." **Journal of Science Education and Technology**, vol. 8, no. 3, p. 211–226, 1999. https://doi.org/10.1023/A:1009408313561

KIRBY, David A. Knowledge production between popular culture and scientific culture. **Handbook of Popular Culture and Biomedicine: Knowledge in the Life Sciences as Cultural Artefact**, , p. 15–23, 2018. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90677-5_2

LI, Rachel; ORTHIA, Lindy A. Communicating the Nature of Science Through The Big Bang Theory : Evidence from a Focus Group Study Communicating the Nature of Science Through The Big Bang Theory : Evidence from a Focus Group Study. **International Journal of**

Science Education, vol. 6, n. 2, p. 115–136, 2016. http://dx.doi.org/10.1080/21548455.2015.1020906

MARCELLO, Fabiana de Amorim; RIPOLL, Daniela. A educação ambiental pelas lentes do cinema documentário Environmental education through the lenses of documentary cinema. **Ciência & Educação (Bauru)**, vol. 22, n. 4, p. 1045–1062, 2016. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160040013

MENINO, Hugo Lopes; CORREIA, Silvia Oliveira. Concepções alternativas: ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. **Educação & Comunicação**, vol. 4, p. 97–117, 2001. Disponível em: https://www.iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/245/1/n6_art7.pdf Acesso em: 28 ago. 2020.

NASCIMENTO, Vera Lúcia do. Cinema e ensino de história: em busca de um final feliz. **Revista Urutágua**, Maringá, v,16, n. 16, p. 11-19. ago./nov. 2008.

OLIVEIRA, Silmara Sartoreto de. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. **Educar em Revista**, n. 26, p. 233–250, Dec. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602005000200016&lng=pt&tlng=pt

SAPERAS, Enric. **Os efeitos cognitivos da comunicação de massas**. Editora Asa: Lisboa, 1993. 160p.

SOUSA, Jennifer Caroline de. Documentários Científicos sobre o Mundo Natural no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, vol. 26, p. 1–18, 2020. https://doi.org/10.1590/1516-731320200002

PRIETO, Lilian Medianeira et al. Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais. Renote: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.1-11, maio 2005.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

TRILHAS INTERPRETATIVAS COMO INSTRUMENTO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA COM A COMUNIDADE DO ENTORNO DE UMA RESERVA FLORESTAL URBANA

INTERPRETATIVE TRACKS AS A INSTRUMENT FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION: A PARTICIPATING CONSTRUCTION WITH THE COMMUNITY AROUND A FOREST URBAN RESERVE

Sara Lucia Orlato Selem [vegetrilhas@gmail.com]

Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira [alormoreira@gmail.com]

Universidade Estadual de Maringá-UEM

RESUMO

A reserva urbana do Parque Municipal do Cinquentenário, localizada no município de Maringá – PR, sofre impactos ambientais que comprometem a sua conservação devido às intervenções antrópicas. Avaliar os possíveis impactos ambientais foi um dos objetivos da presente pesquisa, realizada por meio de entrevistas, com questões semiestruturadas, com os moradores do entorno do Parque. Esses dados tiveram como objetivo ampliar os temas e as informações de uma trilha interpretativa para a prática de Educação Ambiental. A pesquisa contou com 10 participantes, possibilitando incorporar conceitos socioambientais, durante a atividade de uma trilha interpretativa guiada. A trilha foi elaborada com seis pontos, que são representados pelos marcos referenciais, identificados pelos temas relevantes. Destacaram-se os aspectos relacionados à criação de uma sede de Educação Ambiental e ao histórico da reserva, ecologia da floresta, espécie exótica, cultura do lixo, córrego Mandacaru e avaliação do participante. Seguiu-se a pesquisa qualitativa, cujos resultados foram fundamentados nos princípios de análise de conteúdos, mostrando que a integração dos saberes complementou os referidos marcos para a interpretação da unidade de conservação. As temáticas contribuíram para validar uma prática socioambiental de pesquisa científica e para ampliar os temas com a participação do visitante, implantando seus resultados como práticas futuras de Educação Ambiental nessa Unidade de Conservação.

PALAVRAS-CHAVE: educação ambiental; planejamento de trilha; unidade de conservação; comunidade do entorno.

ABSTRACT

The urban reserve of the Cinquentenário Municipal Park, located in the municipality of Maringá - PR, suffers environmental impacts that compromise its conservation due to anthropic interventions. Estimate the possible environmental impacts were one of the objectives of this research, carried out through interviews, with semi-structured questions, with the residents of the Park's surroundings. These data, thus, aimed to broaden the themes and the information of an interpretative trail for the practice of Environmental Education. The research had 10 participants, making it possible to incorporate socio-environmental concepts during the activity of a guided interpretive trail. The trail was designed with six points, which are represented by

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1403

Recebido em: 02/03/2020 Aprovado em: 18/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

the landmarks, identified by the relevant themes. The aspects related to the creation of an Environmental Education headquarters and the history of the reserve, forest ecology, exotic species, garbage culture, Mandacaru stream and participant evaluation were highlighted. Qualitative research followed, and results were based on the principles of content analysis and showed that the integration of knowledge complemented the referred milestones for the interpretation of the conservation unit. The themes contributed to validate a socio-environmental practice of scientific research and to broaden the themes with the participation of the visitors, implanting their results as future practices of Environmental Education in this Conservation Unit.

KEYWORDS: *environmental education; trail planning; conservation unit; surrounding community.*

INTRODUÇÃO

A potencialidade da Educação Ambiental no cenário educativo reporta como um fator integrador tanto no campo científico quanto no contexto de uma comunidade urbana. As pesquisas em Educação Ambiental atendem, preferencialmente, aos aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, presentes em ações preparadas e desenvolvidas pelos professores que visam à sensibilização do aluno para a mudança da relação entre o sujeito e seu ambiente.

A concepção de Educação Ambiental (EA), desenvolvida junto aos saberes locais, caracteriza-se pela valorização da vivência e do interesse do visitante, propiciando um trabalho com maior qualidade e sentido de proximidade e identificação com o meio ambiente visitado (LUCAS, 1980-1981). Por meio da aproximação entre o conhecimento do visitante e o objetivo de preservação ambiental, acredita-se ser possível o uso da trilha interpretativa como uma intervenção cultural e científica, com rebatimentos diretos na melhoria das condições de uso da reserva urbana e da cidade como um todo.

A Educação para a Ciência, em relação à Educação Ambiental, focaliza as questões socioambientais e sociocientíficas, além dos seus desafios e avanços na atualidade, chamando a atenção para uma ação participativa que garanta o equilíbrio natural de uma paisagem saudável. A criação de uma atividade de Educação Ambiental como, por exemplo, a Trilha Interpretativa, tem como objetivo tematizar, sensibilizar e educar os usuários dos ambientes naturais, além de instruir os estudantes ao ato de criar ciência, cultura e educação, a partir dos elementos desse ambiente, auxiliando, ainda, como mecanismo de transformação das intervenções humanas com a reserva. Dessa forma, as pessoas se aproximam da perspectiva relacionada à educação, à preservação e à restauração prevista nas políticas locais e nacionais.

A criação de uma trilha interpretativa é importante, pois promove saberes científicos, estimulando o interesse pelo patrimônio natural; o lazer e entretenimento, oferecendo uma recreação de qualidade; uma gestão de atividade turística, favorecendo o respeito dos visitantes com a área; a conservação do patrimônio cultural e natural, provocando a responsabilidade do visitante com a reserva natural; e a inclusão da comunidade local, a partir da vinculação com essa população (NAVASQUILLO et al., 2015). Nesse sentido, o planejamento da trilha passa a ser o ponto de partida para o aperfeiçoamento do uso público da área verde e, por consequência, possibilita a promoção de uma Educação Ambiental participante, em que a comunidade do entorno possa ser inserida para a conservação do ecossistema natural. Como indica Sauvé (2005), a divulgação de saberes relacionados ao meio urbano local é um mecanismo alternativo de educação que extrapola as limitações de se compreender o ambiente, voltado para o apoio à pesquisa, como um projeto comunitário, requerendo, neste caso, diálogo entre universidade, reserva e comunidade.

Não podemos descartar o ser humano como parte integrante da paisagem, nem sua participação à restauração dela, pois, caso contrário, os resultados não atingirão o esperado. Conforme Metzger (2003, p.69), os "programas de educação ambiental e ação participativa são essenciais para a implementação e o sucesso de estratégias de restauração". Ao mesmo tempo, considerando o ambiente urbano em uma condição cada vez mais insustentável em função da desigualdade, complexidade e custo ao desenvolvimento urbano, impõe-se um desafio à reinvenção das cidades de modo inteligente e inclusivo. Leite (2012) denomina essa reestruturação urbana à formação da Cidade Sustentável, em que vislumbra um futuro verde, com medidas mitigadoras que buscam, continuamente, a redução da pegada ecológica urbana, o menor consumo de energia e a adoção de energias renováveis, o reaproveitamento das águas, a reciclagem do lixo urbano e o aumento da área verde das cidades.

A requalificação urbana é desenhada por uma crescente demanda de espaços urbanos de recreação e lazer, que conjuminam com a dimensão ambiental e paisagística no planejamento, qualificando o Parque Urbano como fundamental no desenvolvimento de planos e projetos urbanos (MACEDO; SAKATA, 2003).

Nesse sentido, a importância de áreas verdes urbanas, aliadas ao compromisso da população com a conservação da biodiversidade, dos fluxos ecológicos e demais processos vitais do ambiente, perpassam aos objetivos da Educação Ambiental e da presente pesquisa.

A educação ambiental se mostra eficiente quando está ligada a outras áreas: além de divulgar a beleza, a sensação de bem estar e de plenitude, focaliza a importância do respeito e ações de cuidado individuais e coletivas para a evolução do ambiente. Essa conduta se repete em suas interrelações de forma significativa, com a incorporação da reflexão e criticidade de todo o contexto social, político, econômico e científico. Caso contrário, conforme Sauvé (2005), a EA será classificada como ingênua ou idealista, por atuar apenas no plano das mentalidades e não na base material, na qual a sociedade se caracteriza por estar movida pelo consumo, pelo lucro, pela exploração de recursos naturais e por descarte de resíduos no ambiente natural visitado, entre outras condutas.

Desse modo, será permitida a devastação, a degradação e o desaparecimento de espécies e paisagens inteiras pela falta de conhecimento do lugar ou pela falta de pertencimento a ele. Assim, como não se acaba com a violência e com a criminalidade por meio de propagandas, não se reverte o quadro de degradação ambiental de uma área natural somente com a implantação de visitação. É preciso conhecer e avaliar as políticas públicas municipais e o plano de manejo da área natural, buscando a valoração da Educação Ambiental e a ampliação do seu benefício cultural a partir de promoção de projetos socioambientais que favorecem, por exemplo, a implantação de atividades de monitoramento em trilhas na reserva natural com a integração da comunidade; ampliando, portanto, os benefícios do processo educativo.

Para atuar de forma que esses interesses venham de encontro com a conservação e com a sustentabilidade de vida, o modelo de Educação deve trazer o desenvolvimento do indivíduo social e de suas esferas de interação. Assim, existe uma ordem, guiada pelo consumo descartável e desvinculado da natureza, em que a Educação Ambiental vai atuar e se ligar entre a esfera das interações na construção da identidade e das relações com outras pessoas, escutando seus relatos e regendo a esfera de interações com o meio de vida compartilhado, ou seja, uma educação ecológica e das interações presentes no contexto social.

Nesse sentido, os moradores do entorno da reserva, a partir da integração e do envolvimento com o Parque do Cinquentenário, poderão atuar visando a sua conservação e contribuindo com o projeto de implementação de trilhas ao fornecer seus conhecimentos construídos com a vivência e o interesse pela área natural. Dessa forma, a promoção de parcerias e o diálogo com a comunidade atende as possibilidades no desenvolvimento de

atividades efetivas e de qualidade nas trilhas interpretativas, inseridas no estudo de gestão da Unidade de Conservação.

Assim, destaca-se como objetivo principal da presente pesquisa a criação de uma trilha interpretativa com a colaboração dos moradores do entorno do Parque do Cinquentenário, visando o desenvolvimento de ações para a sua preservação, a fim de verificar como a comunidade poderia auxiliar na delimitação dos diversos pontos da trilha, denominados como marcos referenciais. As impressões e as observações pessoais relatadas pelos participantes são úteis como complemento na melhoria dos fundamentos teóricos referentes às paradas da trilha. Desse modo reconhecer a relação existente entre o morador e a reserva no cotidiano de cada participante do projeto; promover a sensibilização dos moradores participantes para a conservação ambiental; desenvolver a qualificação da comunidade para a tomada de decisão e elaboração de práticas capazes de resguardar o ambiente em que vivem e ampliar a participação na mitigação de problemas do parque são os objetivos que complementam este trabalho.

Nesse sentido, a pergunta norteadora desta pesquisa é: como os moradores do entorno de uma unidade de conservação podem colaborar na criação das atividades de Educação Ambiental em trilhas interpretativas da Unidade de Conservação Parque do Cinquentenário?

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia segue a partir de características de uma pesquisa qualitativa, em que as informações coletadas nessa investigação foram fornecidas pelos próprios moradores do entorno por meio de entrevistas com questões semiestruturadas, possibilitando a discussão de temas para uma trilha guiada que, durante seu percurso, fosse possível desenvolver um trabalho de Educação Ambiental. A opção por essa metodologia é justificada quanto ao interesse em reconhecer as reais necessidades e os meios de superar os diversos problemas de depredação existentes na reserva. Portanto, a pesquisa qualitativa traduz os significados mais profundos da subjetividade, produzindo conhecimentos e abordando a realidade dos participantes da pesquisa (Minayo, 1994). A análise de conteúdo de Bardin (2011) foi adotada para a investigação dos dados adquiridos na pesquisa, apontando a formação de categorias previstas no início do processo a partir da visão flutuante dos resultados.

A área de estudo onde o trabalho foi realizado é denominada Unidade de Conservação Parque do Cinquentenário de Maringá, e fica localizada na região norte do município, mais especificamente nos bairros Jardim Imperial I e II, na bacia hidrográfica do córrego Mandacaru, com um trecho que percorre, no interior, com cerca de 460 metros, e encontra-se nas coordenadas geográficas de 23º23'25" de latitude sul e 51º56'19" de longitude oeste (Figura 1). Além disso, possui 18,31 ha de mata nativa da Floresta Estacional Semidecidual, correspondente à Mata Atlântica e se caracteriza, atualmente, como uma área de muitas ações antrópicas (SELEM, 2014).

A Universidade Estadual de Maringá (UEM) possui a escritura definitiva de concessão real de uso da reserva até 2030 e, a partir do trabalho de uma equipe multidisciplinar, foi a responsável pela realização do plano de manejo que apresentou um conjunto de intervenções a fim de promover a conservação biológica, determinando o uso da área e o manejo de seus recursos. A UEM criou o Programa de Pesquisa e Estudos em Unidades de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas – PROEDUCON como medida para dar suporte aos trabalhos por ela assumidos, sejam correspondentes ao Parque do Cinquentenário ou demais áreas naturais correlatas (MOREIRA; ROMAGNOLO, 2013).

Este estudo sobre trilhas procedeu-se com a realização do planejamento do percurso, a fim de socializar o território e abrir a possibilidade de estimular uma atividade mais adequada

à qualidade de vida, educação, lazer e conservação ambiental comunitária, bem como sua avaliação (NAVASQUILLO et al., 2015). Oportunizou-se uma lógica participativa privilegiando os laços de solidariedade e autogestão para as reservas urbanas. Cabe, assim, a partir da interpretação ambiental, despertar o interesse do morador na construção de conceitos científicos que favoreçam sua atuação em direção à conservação da reserva, visto que já existe um conhecimento vivenciado. A ação ambiental foi desenvolvida dessa forma, no sentido de despertar e verificar quais os interesses e possíveis colaborações que os moradores teriam para finalizar a composição de cada ponto da trilha. Investigaram-se suas contribuições quanto à utilização da área pelos participantes e os conhecimentos gerais que possuíam sobre o parque em relação aos diversos pontos da trilha (Marcos Referenciais), denominados como Criação da Sede de Educação Ambiental, Histórico do Parque do Cinquentenário, Ecologia da Floresta, Espécies Exóticas, Cultura do Lixo, Córrego Mandacaru e Avaliação do Participante.



Figura 1: Unidade de Conservação Parque do Cinquentenário de Maringá-PR.
Fonte: Google Earth (2020).

Os participantes foram representados por 10 moradores do entorno do Parque do Cinquentenário e foram simbolizados pela letra P. O grupo foi composto por homens e mulheres, com idades entre 20 a 60 anos, representados por estudantes, aposentados, pesquisadores e trabalhadores. A escolha deles foi baseada na análise do perfil de cada um, considerando a idade, o tempo de moradia e a relação de interesse e do uso do parque. Assim, foram priorizados moradores acima de 18 anos que residem no bairro em um tempo mínimo de três anos ou mais e que realizam alguma prática no entorno da reserva.

A realização da pesquisa ocorreu por meio de um agendamento prévio em horários individualizados para cada participante. Para a entrevista, foi seguido, ao máximo, o roteiro previsto, permitindo, ainda, atingir um acúmulo de informações além do que foi planejado, pois os moradores mais antigos descrevem vivências no local que resgatam informações originais. Assim, o reconhecimento do ponto de vista dos moradores e os interesses no ambiente visitado possibilitaram gerar novos conceitos e discussões ao planejamento da trilha e à formação cidadã. Vale ressaltar que, antes de tudo, foi apresentado um termo de consentimento para o participante assinar, o qual foi elaborado e aprovado pela Comissão de Pesquisa e Ética com Pessoas – COPEP, da Universidade Estadual de Maringá.

Para a elaboração dos pontos referenciais no percurso da trilha, foram realizadas diversas visitas ao parque, com o objetivo de reconhecimento das potencialidades e das características especiais que despertassem a atenção e a reflexão quanto às condições reais do local, tais como a beleza cênica, a importância na conservação da reserva e a interpretação de intervenções humanas, discutindo hábitos de conduta mais favoráveis para a área natural. Buscou-se, ainda, elementos que fundamentassem a Educação Ambiental como a abordagem da visão sistêmica dos fenômenos; as questões ambientais, objetivando a sensibilização à conservação, responsabilidade e participação nas resoluções dos problemas; a provocação de mudanças ambientais e sociais; e o resgate das orientações de programas institucionais.

Os resultados do trabalho foram analisados, baseando-se no método de Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), seguindo uma categorização que representasse as descrições e a significação dos participantes da trilha em cada tema interpretativo. Os compartimentos de análise encontrados nos quadros elaborados para facilitar a compreensão dos dados, como categoria e subcategoria/unidade de registro, sintetizaram o significado contido no conjunto de respostas, enquanto que a unidade de contexto apresentou o relato dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos pelo questionário aplicado indicaram que a Reserva representa, socialmente, o ambiente e suas características. Nesses termos, a visão histórica e cultural da reserva urbana aqui estudada variou de acordo com a realidade vivida pelo morador participante. Os critérios interpretativos da Unidade de Conservação Parque do Cinquentenário propiciaram uma rápida incursão pela história da formação da região da área pesquisada, resgatando o fato de que parte da cobertura vegetal de Mata Atlântica deu lugar às plantações de café, cuja importância deve ser considerada como elemento de uma cultura rural que reflete nos dias de hoje.

Os participantes entrevistados apresentaram um tempo de 4 a 21 anos morando no entorno da UC. A experiência vivida por essas pessoas para a análise do marco Histórico da reserva mostra que a região necessita de segurança, cuidados, integração, limpeza e atividades. De acordo com a maioria dos participantes, a concepção de natureza inclui árvores e animais, mas não enxerga o homem neste meio ambiente florestal. Além disso, eles não incluem a relação humana com o meio ambiente. Os participantes tem como evidência a depredação feita pelo ser humano, no entanto não consideram a aproximação da espécie humana com as demais espécies do ambiente.

Analisando os seis pontos determinados como Marcos Referenciais na pesquisa, junto aos relatos dos moradores, no primeiro marco interpretativo, estudado na trilha, representa um espaço demarcado para a construção de uma sede para receber os visitantes. Nesse caso, os participantes não se opuseram à região indicada para a construção e não houve sugestão de outra região para tal. A maioria afirma que a área, quando está limpa, livre do capim invasor, apresenta um belo visual do horizonte do centro da cidade. Sobre os fatos políticos, os moradores do entorno sabiam que a reserva está sob os cuidados da Universidade Estadual de Maringá e que ainda continua sendo uma área do município. Segundo Moreira e Romagnolo (2013), esse local foi escolhido pela equipe do Plano de Manejo do Parque do Cinquentenário devido à topografia e à segurança.

A partir dos dados coletados nas entrevistas, percebe-se que a maioria visualiza a criação de uma Sede de Educação Ambiental como uma possibilidade de melhorar o gerenciamento da área em relação à "preservação", à "segurança" e à valorização do Parque e de seu entorno, somando o espaço urbano maringaense. Dessa forma, os moradores participantes da trilha mostraram-se interessados em atuarem juntos, com disponibilidade para atividades e práticas de bem-estar. Estabeleceu-se, assim, um diálogo a favor da memória do morador sobre as

características anteriores do local e de seu conhecimento em relação à reserva, como prioridades de ações educativas futuras, atendendo a formação histórica da comunidade e projetando ações posteriores, cuja participação aponta para uma ação conjunta, conforme recomenda Dias (2010).

Essa referência aponta que o morador acompanha a manutenção das obras municipais, ao mesmo tempo em que se revela como exigente e valorizador do patrimônio público. Assim, a construção da sede de EA é indicada pelos participantes como sendo importante em relação à manutenção e limpeza do parque e à segurança do bairro (Quadro 1).

Quadro 1: Marco Referencial – Opinião dos Participantes sobre a Construção da Sede de Educação Ambiental.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	PARTICIPANTE	UNIDADE DE CONTEXTO
CONSTRUÇÃO DA SEDE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	**HISTÓRICO**	Participante 1	"Há uns sete anos, entramos na promotoria e foi tirado um caminhão de entulho só da beirada".
	CONSTRUÇÃO	Participante 3	"A construção da calçada ecológica eu questionei, porque a manutenção disso aí a prefeitura não faz". "Não tinha asfalto nessa rua, a erosão levava tudo". "A cerca ajudou bastante". "Deviam terminar a calçada".
	INTERESSE	Participante 6	"Vai trazer mais espaço de lazer para a cidade". "Era tudo plantação, a gente colhia algodão".
		Participante 7	"Vai trazer atração, podendo fortalecer o comércio". "Vai chamar bastante atenção da população, vai ser um atrativo. As espécies nativas, eu achei interessante, não tinha reparado nesses aspectos de plantas em crescimento, tem as espécies, ficar sabendo o que é".
	SEGURANÇA	Participante 8	"Seria muito bom se fizesse a sede aí, tendo segurança pro povo".
	IMPORTÂNCIA	Participante 9	"Divulgar o lugar". "Nossas crianças, nossos jovens e adultos não têm contato com a natureza, seria interessante para eles". "Para nós aqui seria bem interessante e também a questão de manter o local limpo e organizado, iria ajudar a questão do bairro".

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Com as informações do quadro, podemos perceber uma forte inclinação para o aprendizado e para a educação. O desenvolvimento de atividades de educação e lazer é visto com significativa importância, por proporcionar recreação e também por ser um aliado à segurança do local. Outro aspecto sugerido para a prática social foi o trabalho educacional com adultos, jovens e crianças na construção de conhecimentos sobre a reserva nativa, conforme aponta P9. Em geral, este trabalho foi entendido como um resgate do contato com a natureza, tanto para os próprios moradores quanto para os visitantes, conforme registro. Outro aspecto social considerável foi a divulgação do bairro para a cidade, mencionado por P7 e P9. Esse aspecto revela a valorização do local pelos moradores.

Dessa forma, a Sede foi indicada como promotora de integração do bairro entre a cidade, promovendo comércio, atividades escolares e pesquisa em universidades, apresentando uma diversidade de elementos e serviços ambientais relativo ao Parque. Sobre a menção de fatos sociais e históricos, vários participantes lembraram de uma plantação de algodão que havia no bairro no ano em que lotearam o Jardim Imperial, como mostra o registro de P6.

Alguns moradores relataram que foi realizado um mutirão para recolher o entulho do entorno, sendo que muitos deles participaram, apontando essa prática como funcional e educativa. Atribui-se a construção da calçada e da cerca como resultado da diminuição do descarte de lixo na reserva, mencionado por P3, porém, revela o desejo de que a calçada seja completada, atingindo o cerco total da área, bem como maior cuidado pela administração. A prática de pesquisa é vista como importante para que os visitantes voltem o olhar para a reserva. O olhar, quando é direcionado para a interpretação ambiental, é visto como aquisição de uma nova postura social.

O gerenciamento da Reserva e as práticas humanas nesse tipo de ambiente foram discutidas, buscando o debate sobre a concepção do ambiente como projeto educativo. De acordo com Sauvé (2005), esse tipo de concepção do ambiente engloba a coletividade humana como um lugar político, no qual o envolvimento individual e coletivo é considerado importante à evolução comportamental, buscando vivências oportunas à educação da comunidade. O atual problema socioambiental tem suas origens no afastamento do ser humano com a natureza. A prática da Educação Ambiental pode atuar para uma mudança desse aspecto, pois refaz o sentimento do ser humano de pertencer à natureza, dentro do curso de vida ao qual se faz parte. Nesse sentido, a educação ambiental o leva a explorar os estreitos vínculos existentes entre identidade, cultura e natureza, ou seja, revela a própria natureza do ser e dele próprio com os demais seres vivos.

Verificou-se, assim, que as propostas de manejo e conservação do parque giram em torno do planejamento de atividades que estabeleçam o diálogo entre os moradores e, dessa forma, por meio da interpretação desse ambiente, pode-se organizar atividades para o espaço em questão. Nesse sentido, os moradores projetam algumas ações futuras, cuja participação aponta a importância da reflexão conjunta (DIAS, 2010).

Outro conhecimento de referência bem recebido nessa parada foi a "Carta da Terra", um documento que dissemina uma visão integradora e holística do ser humano com as demais espécies e com seu ambiente. Consideram-se a pobreza, a degradação ambiental, a injustiça social, os conflitos étnicos, a paz, a democracia, a ética e outras crises vivenciadas no período atual. Todos esses fatores são vistos como problemas interdependentes que demandam soluções de inclusão e relação entre a Terra e a Humanidade (BOFF, 2001). A partir de discussões, com base nesses princípios, a Educação Ambiental também promove segurança, introduzindo a restauração ecológica para favorecer o bem-estar e o lazer na readequação dessas áreas.

A análise feita por meio das impressões dos moradores referentes ao segundo marco interpretativo sobre a Ecologia da Floresta, indica como Subcategorias: Ciclo de Nutrientes; Sementes; Fertilidade; Degradação; Preservação e Educação Ambiental. Os entrevistados

ficaram interessados pelo conhecimento sobre a vegetação e apontaram os conhecimentos que foram destacados em algumas Unidades de Contexto, conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Opinião dos Participantes sobre o Marco Referencial - Ecologia da Floresta.

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	PARTICIPANTE	UNIDADE DE CONTEXTO
ECOLOGIA DA FLORESTA	CICLAGEM DE NUTRIENTES	Participantes 4	"O solo é fértil".
		Participante 6	"Adubo do lugar".
	FERTILIDADE/ SEMENTES	Participante 2	"Solo rico, com grande quantidade de material em decomposição". "A gente vê sementes e algumas plantinhas em crescimento perto da planta-mãe".
		Participante 3	"O material vai ficando aí, vai reabastecendo o solo, vai enriquecendo o solo". "Eu até retirava solo daí pra plantar em casa".
	DEGRADAÇÃO	Participante 1	"Como a gente consegue ver, na borda da reserva, tem um efeito de borda grande pela presença de plantas que não são nativas e são exóticas".
		Participante 7	"Veneno, eles usaram para desmatar o mato, alguns galhos de árvores estão aparentemente mortos, não tem folhas, veneno pode ser espalhado em algumas partes destas árvores".
		Participante 9	"A gente sempre tem que pensar no futuro. No passado, a gente tinha muita floresta para nossos jovens e crianças".
	PRESERVAÇÃO	Participante 2	"As plantas, a partir de seu ciclo de vida, auxiliam na manutenção da dinâmica florestal".
	ANIMAIS	Participante 8	"Não vejo animais"
	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Participante 7	"As espécies nativas, achei interessante, o olhar, eu não tinha reparado nestes aspectos, de plantas em crescimento (...) a gente fica sabendo o que é".

Fonte: Elaborado pelas autoras.

No contexto de ciclagem de nutrientes, os moradores relataram aspectos quanto à promoção de entrada e saída de energia em ambientes naturais, referenciada por P6 como "adubo do lugar", fornecido pelas partes da planta. As sementes são consideradas como elementos responsáveis pela revegetação da floresta, o que foi observado e apontado por P2, que percebeu sua presença. A fertilidade, apesar de implicitamente indicar a semente nesse processo, é citada pelos moradores nos aspectos estruturais do solo e como ciclo natural da dinâmica florestal.

O P1 indicou a degradação pela interferência dada à presença de plantas exóticas. O P7 se mostrou preocupado com a aplicação de veneno para o controle do "mato". Segundo ele, o veneno aplicado pela prefeitura pode ser transferido para as outras árvores.

Ao mesmo tempo em que alguns moradores se mostraram preocupados com a degradação, a preservação é apontada no sentido de manutenção e expectativa de qualidade de vida em tempos futuros. Os moradores que residem mais perto do parque relataram que observam o ciclo de vida das plantas e sua relação com a longevidade da floresta. De acordo com o depoimento de P2, devido a sua formação em Biologia, ele considera essa dinâmica de trilhas interpretativas como relevante para a manutenção ambiental. Esses dados podem sugerir que a temática aplicada nesse marco da trilha interpretativa possibilita desenvolver a Educação Ambiental, reafirmando as características do parque como potencial de Unidade de Conservação.

Os participantes que moram há mais tempo no entorno do parque se mostraram conscientes quanto à importância dos recursos naturais que estão sobre o solo, interpretando como solo fértil, rico e importante para as demais espécies.

A forma que os participantes descrevem o solo e a observação de plantas em crescimento evidencia a diferença de conhecimentos adquiridos antes e depois dos esclarecimentos a respeito da presença de elementos da floresta, conforme relato de P7. Foi explicado que no solo há a presença do banco de sementes, favorecendo o crescimento das plantas, e que o solo da reserva está coberto com a vegetação chamada serrapilheira, proporcionando as condições ideais para a regeneração e para a manutenção da floresta.

A interação da vegetação com a fauna é um aspecto importante para ser enfatizado no trabalho de educação ambiental. No entanto, observa-se que os moradores mostraram certos equívocos ao relatarem que os animais estariam presos dentro da reserva e que seria interessante soltá-los ou torná-los visíveis. Conforme citado no Plano de Manejo do Parque do Cinquentenário (MOREIRA e ROMAGNOLO, 2013), a reserva abriga animais como pássaros, répteis, peixes, insetos, dentre outros. Eles não foram "notados" durante o tempo de trabalho em trilhas com os moradores participantes pela visão ainda pouco abrangente que possuem, pois não perceberam os insetos e os pássaros no ambiente. Esse marco mostrou uma noção limitada de ambiente pelo morador, indicando que a prática da educação ambiental em trilhas pode acrescentar muito ao cidadão, que aprenderá a associar o ambiente com os seres vivos, além de entender um pouco sobre a dinâmica ambiental, desenvolvendo uma visão complexa dos fenômenos ocorridos na floresta.

Todas essas informações confirmam que esse marco viabiliza a observação dos fenômenos de matéria orgânica, fertilidade do solo e crescimento das plantas. Facilitou-se, ainda, a compreensão quanto ao banco de sementes e a autorregeneração, a interação entre a floresta e os animais, além da importância desses processos para a conservação da reserva, tema central proposto nessa trilha, como sugere o planejamento de Vasconcellos (2006).

A observação dos fenômenos da floresta sensibiliza e promove a aquisição do conhecimento quando o indivíduo percebe que sua vida se liga aos processos que observa. Vigotsky (2009) explica que a capacidade geral das pessoas em compreender o assunto de forma global é limitada e, além disso, relaciona essa habilidade ao ato complexo do pensamento. Esse conhecimento é possível à medida que a formação do desenvolvimento de conceitos está no aprendizado, o qual precisa ser desenvolvido de forma externa e interna, ou seja, dentro de uma reflexão realizada em práticas educativas na escola ou fora dela, por meio do cotidiano do indivíduo, provocando a internalização, por meio da mediação.

A estrutura do conhecimento existente gradualmente se expande, mesmo quando é trabalhado com os conhecimentos comuns. Fora da escola é onde o aprendizado tem sua origem e na escola os conhecimentos científicos/escolares são ampliados. Nesse sentido, o

conhecimento tem condição de ser elaborado a partir do conhecimento espontâneo. Quando os conceitos são dialogados, podem ser apreendidos, verificados e expandidos.

No contexto da trilha experimental, notou-se grande curiosidade por parte de todos os participantes, com extensos relatos dos moradores mais antigos. Eles apresentaram interesse em expandir seus conhecimentos, principalmente quando auxiliam na compreensão de curiosidades e na orientação a uma utilização sustentável da reserva.

O terceiro Marco interpretativo tratou sobre as Espécies Exóticas, espécie *Leucaena leucocephala* (Lam.) R. de Wit., tendo o nome popular Leucena (Quadro 3).

Este Marco se mostrou como boa referência para a observação dos impactos gerados na floresta pela espécie Leucena e, também, como uma prática de investigação sobre espécies exóticas. As afirmações equivocadas fornecidas anteriormente e os esclarecimentos sobre esta espécie demonstraram que os moradores possuem carência sobre essa temática e que os dados foram bem recebidos, devido aos questionamentos realizados, revelando o interesse apresentado pelos participantes.

Quadro 3: Opinião dos Participantes sobre o Marco Referencial - Espécies Exóticas.

CATEGORIA	PARTICIPANTE	UNIDADE DE CONTEXTO
ESPÉCIES EXÓTICAS	Participante 1	"Exótica é uma espécie que tem pouco na natureza, difícil de encontrar".
	Participante 2	"Na borda toda do parque tem".
	Participante 4	"Pra mim era normal, fazia parte da floresta".
	Participante 10	"A gente atém ao verde, às plantas, não em específico a essa espécie".

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A relevância do estudo mostrou desconhecimento sobre plantas exóticas, como mostra as falas de P4 e P1, o que orienta a realização de trabalhos em Educação Ambiental baseados em trocas de informações entre os envolvidos e atividades práticas. A prática de atividades de Interpretação Ambiental com os moradores do entorno, que usam a reserva para o plantio de outras espécies, pode provocar reflexões sobre essa questão de introdução de espécies, a qual não se limita ao gênero *Leucaena.*

Dialogando com alguns autores sobre a Educação Ambiental para essas questões práticas, Jacobi (2003) indica a necessidade da promoção da consciência ambiental, possibilitando a participação efetiva da população nos processos de decisão como maneira de fortificar sua responsabilidade no controle e na fiscalização da degradação ambiental. O papel do Educador Ambiental é fundamental para o amadurecimento da população em questões relacionadas à temática ambiental. Partilhar da identidade ecológica não é necessariamente um pré-requisito para se tornar um educador ambiental, havendo também a possibilidade de percorrer o caminho inverso, ou seja, da educação ambiental para a identidade ecológica (CARVALHO et al., 2002).

Participando das trilhas interpretativas, nesse marco, a população do entorno pode ir além, ou seja, conheceu um pouco mais sobre a ecologia do ambiente e ainda partilhou de um caminho que vai da consciência ecológica para a Educação Ambiental, ajudando no controle das práticas de plantio, fiscalizando e denunciando os desequilíbrios e favorecendo o manejo destas espécies.

O quarto marco referencial foi a interpretação da Cultura do Lixo, um tema relevante como ponto para a interferência na reversão de condutas dos visitantes do local para atuar na conservação, evitando a depredação (Quadro 4).

Quadro 4: Opinião dos participantes sobre o Marco Referencial - Cultura do Lixo

CATEGORIA	PARTICIPANTE	UNIDADE DE CONTEXTO
CULTURA DO LIXO	Participante 7	"Não é todo mundo eu acho, é um ou outro cidadão que faz isso, esse descarte irregular. Há casos de pessoas que cuidam do seu lixo, e de outras que descartam sem critério".

Fonte: Elaborado pelas autoras.

O relato expõe que o indivíduo não se reconhece como ser integrante desse processo de degradação do ambiente e nem que esse problema também diz respeito ao seu bem-estar. Ademais, os participantes se mostraram alheios ao problema do lixo. Para Sauvé (2005), esse tipo de comportamento mostra que o ser humano ainda não se inclui como responsável de seus atos, como mencionado por P7. Ele próprio não tem consciência de suas ações e não enxerga suas relações com o ambiente. Nesse caso, a Educação Ambiental pode atuar em discussões socioambientais, de forma educativa, remetendo a necessidade de problematizar as questões que envolvem o indivíduo, o meio e a sociedade.

Para a proposta do lixo como cultura, a Educação Ambiental se apresenta como provocativa ao diálogo fundamentado em valores sociais, dando resposta aos problemas ambientais com o interesse em estabelecer novas relações entre o homem e o ambiente. Com a finalidade de atingir a mudança de comportamento frente ao meio ambiente, faz-se necessário que todas as empresas (e indivíduos), causadores da poluição se responsabilizem por sua geração de resíduos ou, até mesmo, contribuam, economicamente, para a recuperação da área. Além disso, os catadores de lixo também devem ser valorizados, pois atuam na minimização do impacto causado pelo descarte descontrolado do lixo, uma vez que são inseridos nesse processo de ciclagem de resíduos (ABRAMOVAY et al., 2013).

O apontamento de maior atenção dos participantes no quinto Marco - para a interpretação da temática relativa ao córrego Mandacaru - foi a observação de aspectos naturais. Esse córrego, que corta o Parque do Cinquentenário em toda a sua extensão, representa um elemento significativo para os participantes e à comunidade, como é retratado no quadro 5.

Quadro 5: Opinião dos Participantes sobre o Marco Referencial - Córrego Mandacaru.

CATEGORIA	PARTICIPANTE	UNIDADE DE CONTEXTO
CÓRREGO MANDACARU	Participante 1	"Água clara". "A mata ciliar é protetora das margens dos rios"
	Participante 3	"Parece-me uma área gostosa, fresca, tranquila"
	Participante 7	"A proteção dele é a mata nativa que traz".
	Participante 8	"A água e as árvores, mas tem lixo que vem rodando aí".
	Participante 9	"Tranquilidade, o ar diferente, o silêncio".
	Participante 10	"É bem mais fresco de que qualquer lugar da mata e também a paisagem".

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Nesse ponto de observação, a mata ciliar foi bem explorada pelos participantes, que se sentiram bem, indicando o local como sendo um ambiente de paz, calmaria, natureza, beleza das árvores e paisagens que estão perto da água, demonstrando, assim, apreço pelo local e desapontamento por verem ali o descarte de lixo, como apontado por P8.

O quinto ponto de observação e interpretação do córrego é uma boa referência para a Educação Ambiental, pois estimula a sensibilidade dos sentidos, como nos sugere Tuan (2015). Os estímulos provocam a sensibilização, a construção e a apreensão do conhecimento, favorecendo a formação do indivíduo e a preservação do ambiente como um todo. As informações fornecidas pelos participantes, anteriormente aos esclarecimentos desse Marco, foram pertinentes na observação da alteração e impacto do córrego e seus elementos. Considerando o conceito sobre mata ciliar, mostraram-se desinformados e, algumas vezes, equivocados. Após as informações transmitidas, verificou-se bom entendimento e revisão dos conceitos, com interesse e criatividade por parte dos entrevistados.

Considerando a importância do quinto Marco referencial, com base em Tuan (2015), é possível dizer que a paisagem é um instrumento significativo à percepção do local, quando desperta o uso dos sentidos, especialmente, da visão e do tato. A água, assim como as árvores, desperta a sensibilidade do visitante. Dessa forma, esse Marco se apresenta com potencial de sensibilização dos sentidos, pois é possível sentir o cheiro da mata e a brisa mais intensa que toca a pele, além da própria paisagem que o cenário oferece, como os jogos de luzes refletindo na água e entre as folhas, formando um prisma de cores.

O Córrego Mandacaru, como instrumento de Educação Ambiental com a comunidade que reside no entorno da reserva, possibilitou a reflexão sobre o tema em trilha, sua utilidade como recurso didático natural perceptivo e sensitivo para suas fragilidades no contexto geográfico e, também, algumas relações com a biodiversidade da região.

O último Marco referencial da trilha aponta para um momento de reflexão mais específico, possibilitando uma análise avaliativa do ambiente florestal, conforme apresentado no quadro 6.

Quadro 6: Opinião dos Participantes sobre o Marco Referencial - Avaliação do Participante.

CATEGORIA	PARTICIPANTE	UNIDADE DE CONTEXTO
AVALIAÇÃO DO PARTICIPANTE	Participante 2	"A gente consegue conhecer algumas espécies, a origem delas".
	Participante 3	"É possível fazer educação ambiental, porque tem muito tipo de árvores, tem muito tipo de conhecimento no local".
	Participante 5	"O povo não jogar lixo, deixar o local seguro".
	Participante 6	"Fazer alguns pontos de acesso no interior". "O representante de bairro pode ajudar a fiscalizar".
	Participante 10	"Instalação de lixeiras".

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na perspectiva da Educação Ambiental, os moradores afirmaram ser uma boa atividade o trabalho com trilhas e passeios ecológicos. Alguns moradores consideraram significativa a importância de trilhas realizadas com monitor, sugerindo, ainda, a realização de uma trilha interna no parque, conforme apontado por P6. Muitos moradores gostam de caminhar no entorno, principalmente no verão, o que auxiliou na sugestão de um deles à elaboração de uma trilha como forma de conhecimento, delimitando alguns aspectos específicos que possam promover a utilização e a conservação do ambiente. Ao mesmo tempo, certos entrevistados

consideraram a trilha como uma forma de conhecer o ambiente, ou seja, obter conhecimento de espécies de árvores e animais.

Ainda para os trabalhos de Educação Ambiental, os participantes consideram que as pessoas terão maior respeito pela área na medida em que houver mais atividades educativas. Mencionaram, também, a necessidade da implantação de lixeiras na caminhada (P10) para descarte do lixo, a elaboração de trilhas internas voltadas para a Educação Ambiental no parque, para ensinar as pessoas a jogar menos lixo, além de trabalhos que destaquem alguns aspectos para trabalhar a educação. P3 e P8 sugeriram a socialização do lugar: "deveriam desenvolver um trabalho educacional para as pessoas conhecerem e terem noção do espaço".

Os participantes demonstraram, ainda, interesse em ampliar conceitos sobre as plantas em crescimento, o destino do lixo, o reconhecimento de espécies e a qualidade de vida do bairro por meio de atividades educativas e de lazer. As discussões com os moradores desenvolveram a trilha interpretativa, ampliando as informações selecionadas nos intervalos do percurso e atendendo o objetivo de ação conjunta da Educação Ambiental com os moradores da reserva. Destaca-se a contribuição dos participantes nas questões sociais na complementação dos temas para a interpretação ambiental.

A análise da sequência da trilha, iniciada pelo histórico na reserva como ponto de partida, mostrou-se importante para iniciar as discussões como práticas que focam trabalhos de trilha. Outro aspecto significativo da pesquisa está na eficiência da sequência de temas, que foram convenientes para a elaboração de conceitos, promovendo a participação e a colaboração do morador. Além disso, houve viabilidade em relação aos temas para o tipo de público envolvido, ultimando também a possibilidade de mudanças em sua ordem inicialmente planejada. Ainda, a forma a ser apresentada, a partir do diálogo e da abordagem complexa dos fenômenos observados, além de garantir a construção e a compreensão dos conceitos, possibilitou, conforme Layrargues e Lima (2014), a formação de certa criticidade quanto à interpretação e à educação ambiental.

Revista Ciências & Ideias

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa apresentou o panorama do entorno da reserva e o seu potencial de criação do trabalho em Educação Ambiental, que integra tanto o campo científico quanto a comunidade urbana. As pesquisas em Educação Ambiental atendem, preferencialmente, os aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, presentes em ações preparadas e desenvolvidas pelos gestores das áreas de visitação em Unidade de Conservação, que visam à sensibilização do indivíduo para a mudança da relação entre o sujeito e seu ambiente.

A observação da comunidade no percurso da trilha evidenciou a importância do exercício de um olhar educativo para suas realidades, o que implica refletir sobre o caráter e o direcionamento das ações do ponto de vista educacional, histórico e operacional. Assim, a realização de uma trilha interpretativa, no entorno da reserva e junto à comunidade, possibilitou o acréscimo das atividades educacionais no local.

Empreendimentos voltados à estruturação de atividades de Educação, formulando temáticas interpretativas com as trilhas, bem como atividades de recreação e a construção de infraestrutura no entorno do Parque, foram aceitos pelos participantes para o conhecimento, manutenção da reserva e, consequentemente, melhorias na vida dos moradores. Nesse sentido, os moradores do entorno da unidade de conservação aqui apresentada colaboraram na criação das atividades de Educação Ambiental, pois se mostraram participativos e interessados nos temas que foram vistos e retratados no decorrer da trilha.

Dessa forma, o trabalho realizado inicia a discussão de atividades em trilhas e permite que novos projetos sejam pensados de forma compartilhada entre os sujeitos. Essa direção elucida a necessidade de se conceber políticas estruturantes e transversais, relacionando

práticas sociais de educação ligadas ao meio ambiente, saúde e infraestrutura, dentre outros, a partir de uma lógica que supere a simples transferência dos valores urbanos para o meio florestal. O diálogo entre alguns moradores, universidade e sujeitos da pesquisa permeou o planejamento e a gestão para se fazer o uso do entorno da reserva, indicando que as atividades semelhantes podem ampliar a ação participativa comunitária e minimizar a visão de repúdio ao parque.

Além disso, esse trabalho aparece ainda como um instrumento alternativo de apoio à pesquisa, estabelecendo o diálogo entre a prefeitura, a universidade e a comunidade, oferecendo propostas à criação de estratégias também para a educação formal. Dessa forma, ampliam-se a formação de metodologias científicas em trilha que minimizem os impactos do ser humano com o ambiente florestal. A participação dos moradores, como sujeitos que interpretam a reserva, exerce ainda a ciência da ecologia humana, ampliando os estudos em Educação para o meio ambiente humano em conjunto com o ambiente florestal, favorecendo o desenvolvimento da criação das atividades de Educação Ambiental em trilhas interpretativas.

As ações realizadas no presente trabalho direcionaram o olhar dos participantes ao ambiente florestal urbano, que apontaram relevante interesse sobre a temática. Os objetivos que envolvem a sensibilização, a compreensão e a responsabilidade dos visitantes para com as questões ambientais foram atingidos, pelo fato de que, na atividade de trilha, foram aludidos conceitos históricos, críticos, de valores sociais e de desejos, possibilitando a soma deles para a construção de conhecimento em trabalhos futuros.

Dessa forma, pressupõe-se que a pesquisa, orientada pela trilha no entorno da reserva, ampliou a valorização do meio natural como agente transformador e motivador das manifestações culturais, propondo a educação ambiental com a finalidade de melhorias das condições de vida para o fortalecimento da cidadania e dos modos urbanos em relação às demais espécies.

Agradecimentos

O presente trabalho corresponde à dissertação de mestrado que não poderia chegar a um bom desfecho sem o apoio valioso de várias pessoas como a de minha orientadora, Profª Drª Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira, por toda a paciência e empenho na orientação desse trabalho, meus familiares e amigos pelo carinho, amor e incentivo! Gratidão!

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R.; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C. **Lixo zero:** gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera. São Paulo: Planeta Sustentável: Instituto Ethos, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2004.

BOFF, L. **O casamento entre o céu e a terra:** contos dos povos indígenas do Brasil. Rio de Janeiro: Salamandra, 2001.

CARVALHO, F. N.; WACHTEL, G.; SANTO, L. P. E. **Manual de introdução a interpretação ambiental**. Belo Horizonte: SEGRAF, 2002. Projeto Doces Matas.

MINAYO, M.C. S (Org.); DESLANDES, S. F; CRUZ NETO, O.; GOMES, R. **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade**.** 20.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas**.** São Paulo: Gaia, 2010.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa,** n.118, p.189-206, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf > Acesso em: 20 junho 2018.

LAYRARGUES, P. P; LIMA, G. F. da C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LEITE, C.; AWAD, J. di C. M. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes:** desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LUCAS, A. M. The role of science education in education for the environment. **The Journal of Environmental Education**, v. 12, n. 2, p. 32-37, 1980-1981.

NAVASQUILLO, F. L.; GARCÍA, J. A. G; LÓPEZ, F. J. M. **Técnicas de educación e interpretación ambiental**, Madrid: Síntesis, 2015.

MACEDO, S. S.; SAKATA, F. G. **Parques urbanos no Brasil:** brazilian urban parks. São Paulo: EDUSP, 2003.

METZGER, J. P. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In.: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003.

MOREIRA, A.L.O.R; ROMAGNOLO, M. B. **Plano de manejo -** Parque do Cinquentenário. Maringá: Prefeitura Municipal de Maringá – PMM – PROEDUCON. 2013. Disponível em: < https:// http://www.ccb.uem.br/arquivos/plano-manejo-2011.pdf. Acesso em: 16 set. 2019.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações**. Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

SELEM, S. L. O. **Trilha interpretativa como instrumento para educação ambiental:** estudo no entorno do Parque do Cinqüentenário, Maringá-PR. 2014. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência e Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

TUAN, Y.F. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: EDUEL, 2015.

VASCONCELLOS, J. M de O. Educação e interpretação ambiental em unidades de conservação. **Cadernos de Conservação,** v. 3, n.4, Dez. 2006.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

BULLYING NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: CONCEPÇÕES, FATORES, PRESENÇA E ESTRATÉGIAS DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

BULLYING IN SCHOOL PHYSICAL EDUCATION: CONCEPTIONS, FACTORS, PRESENCE AND STRATEGIES OF BASIC EDUCATION TEACHERS

Jainara dos Santos Cotia[1] [jainara_miranda@hotmail.com]

Fábio Thomaz Melo[2] [ftmelo@uneb.br]

Sebastião Carlos dos Santos Carvalho[3] [tiaocarvalho72@gmail.com]

1 - Universidade do Estado da Bahia - UNEB/Campus XII

2 - Faculdade Nobre de Feira de Santana - FAN; Claretiano Centro Universitário

3 - Universidade Católica do Salvador - UCSAL; Universidade do Estado da Bahia - UNEB/Campus XII

RESUMO:

O objetivo do presente estudo foi analisar concepções de professores da Educação Básica que atuam na disciplina de Educação Física acerca do *bullying* durante as aulas. O estudo foi dirigido por pesquisa de campo. Quanto à opção metodológica, a pesquisa possui um viés de natureza qualitativa e de caráter descritivo quanto aos seus objetivos. A população foi composta por um grupo de professores de ambos os sexos, com um número de 11 sujeitos de idades variadas, com formação em Educação Física ou professores de outra formação, mas que ensinassem Educação Física na escola no Ensino Fundamental II. Foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturadas e os dados foram avaliados a partir da Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin. A partir do levantamento e análise das falas e dos estudos que serviram de base para a pesquisa, foram garantidas contribuições de diferentes autores para atenuar as características do *bullying*, suas possíveis causas na Educação Física e as medidas que podem ser feitas para coibir e/ou prevenir essa prática nas aulas. Desse modo, como resultado, o estudo traz variadas falas com as concepções, fatores, presença e estratégias de professores acerca da temática.

PALAVRAS-CHAVE: *Bullying*; Professores; Violência Social.

ABSTRACT:

This study aims to analyze the conceptions of Basic Education teachers who work in the Physical Education discipline about bullying during classes. The study was conducted by field research. As for the methodological option, the research has a qualitative and descriptive nature of its objectives. The population consisted of a group of 11 teachers, of both sexes, with varying ages. Regarding their formation, there were teachers who graduated in Physical Education, and also teachers from other areas, but who taught Physical Education at school in Elementary School II. A semi-structured interview script was used and the data were evaluated based on Content Analysis from Bardin's perspective. From the survey and analysis of the speeches and studies that served as the basis for the research, contributions from different authors were guaranteed to mitigate the characteristics of bullying, its possible causes in Physical Education and the measures that can be taken to restrain and/or prevent this practice

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1424

Recebido em: 25/03/2020 Aprovado em: 22/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

in class. Thus, as a result, the study brings varied speeches with the conceptions, factors, presence and strategies of teachers about the theme.

KEYWORD: *Bullying; Teachers; Social Violence.*

1 INTRODUÇÃO

Bullying é uma palavra de origem inglesa: o adjetivo inglês *bully* refere-se ao valentão/intimidador. Desse modo, compreende-se por essa prática um comportamento proposital e planejado, no qual acontecem ações repetitivas de agressão psicológica, verbal ou física, praticadas principalmente na escola ou ao lado de fora dela. O *bullying* insensibiliza as convivências e fere os direitos, e desta forma nos incomoda enquanto educadores e nos leva a uma necessidade de posicionamento para combate-lo (MELO, 2010). Por ser uma prática agressiva, é um tema muito discutido no âmbito escolar. Mediante suas consequências, é demasiado importante sua discussão e prevenção especialmente na escola, espaço em que se constituem relações e formação.

O ambiente escolar, ao mesmo tempo que foca em transmitir conhecimentos e aprendizados, pode ser também o local mais tendencioso a ocorrência de conflitos. Como ressalta Silva e Ferreira (2014), a escola não é um espaço perfeito, onde tudo ocorre bem: há problemas que precisam ser analisados e resolvidos, isto é, precisam ser identificadas quais as demandas sociais existentes no espaço.

Visto que o indivíduo passa a maior parte do tempo inserido nela, com convívio social, e por ela ser uma instituição social que abrange várias pessoas de diferentes modos, culturas, classes sociais e religiões, dentre outros fatores, é importante tratar o *bullying* de uma maneira que não seja naturalizado. O fato de haver casos de *bullying* numa escola pode ser referente á cultura do aluno, à educação ou estrutura familiar ou ao seu estado psicológico; ou seja, não acontece do nada, não é algo naturalizado e sim, desenvolvido por meio de fatores diversos que podem ser trabalhados para coibição dessa prática negativa.

Para Araújo e Gomes (2014), a existência do *bullying* é comum no ambiente escolar, porém o que distingue essa prática de uma escola para outra é o reconhecimento do problema, medidas de combate e a prevenção. Uma das chaves para a descoberta e interrupção do referido fenômeno é perceber que tais ações configuram perfeitamente como *bullying* e, em seguida, buscar maneiras para solucionar o problema, pois esse ato negativo pode tornar-se a ponta do iceberg para relações conflituosas e excludentes.

Por tratar-se de um fenômeno social, o *bullying* pode surgir em variados contextos em função das relações interpessoais entre crianças, jovens e adultos e, dentre esses contextos, ele pode surgir também nas aulas de Educação Física, questão pesquisada no presente estudo. É motivado por diversas causas, as quais abrangem o corpo, diferenças culturais, religião, gênero, cor de pele, cabelo e até mesmo por falta de habilidades. Portanto, não deve ser considerado como uma prática normal, pois a partir do momento em que gestores, professores e até mesmo funcionários como a merendeira e o porteiro são coniventes com essa prática, ela irá se perpetuar sem alardes, de forma disfarçada (MAZINI FILHO et al. 2014).

A escola torna-se um pedaço de mundo para os alunos, já que além de abranger questões educativas e formativas, desenvolve vínculos que podem ser positivos e negativos. Dentre os negativos, o *bullying* destaca-se, e muitas vezes resulta em relações tensas e frustrantes que podem colocar a postura dos professores em cheque. Assim, levando em conta que essa prática pode ocorrer em qualquer disciplina na escola - e há possibilidade de ser na de Educação Física -, os professores podem utilizar diversas estratégias para coibi-la.

À vista disso, o estudo traz a seguinte questão problemática: que estratégias os professores da Educação Básica que lecionam Educação Física podem utilizar para combater o *bullying* durante as aulas?

Nessa perspectiva, a justificativa pela escolha do tema surge porque o autor desta pesquisa acompanha de forma frequente noticiários trágicos acerca do tema, seja nas escolas

do Brasil ou do mundo, fato que chama a atenção, visto que põe em questão as relações humanas, os direitos e a postura da escola e dos professores, já que agregam e conduzem o âmbito escolar. O *bullying* pode ocorrer em qualquer lugar, em qualquer disciplina; portanto, o autor relacioná-lo com a Educação Física escolar dá-se pelo fato de que a escola poderá ser seu espaço de atuação e o *bullying* pode surgir como uma possibilidade de enfrentamento.

A educadora e pesquisadora Cleo Fante, junto com o autor Alexandre Ventura, mencionam no livro "*Bullying* - intimidação no ambiente escolar e virtual" (2011), que o *bullying* é um assunto de grande importância por ser capaz de ameaçar o desenvolvimento saudável da infância e da juventude em todo o mundo. Destacam, ainda, a relevância da formação de professores, tendo em vista que a prática acontece principalmente no espaço escolar e que gera consequências negativas para quem sofre; assim, é importante que, mesmo que a responsabilidade não esteja somente nas mãos de professores, que estes tenham um olhar atento sobre essa prática dentro da escola, principalmente dentro da sala de aula e na quadra de aula. Monteiro e Luz (2019) salientam que, enquanto espaço social e político de formação e desenvolvimento humano, a escola precisa ter consciência e identificar a existência do *bullying* como parte da dinâmica social.

No que tange à parte social, é muito enriquecedor tratar sobre o *bullying* com a finalidade de alertar ou coibir esse tipo de comportamento, que pode fazer parte principalmente da realidade de muito jovens, além de conscientizar as pessoas.

Diante do exposto, a pesquisa tem como objetivo analisar concepções de professores da Educação básica que atuam na disciplina de Educação Física acerca do *bullying* durante as aulas.

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado por pesquisa de campo, na qual, de acordo com Gil (2002), focaliza uma comunidade. Desenvolveu-se através de uma abordagem qualitativa que, para Minayo (2002), responde a questões muito particulares, lida com crenças, valores, atitudes. E possui um caráter descritivo por focar em levantar opiniões, atitudes e características de uma determinada população (GIL, 2002).

A fim de trazer contribuições acerca da temática, foram selecionados 11 professores, de ambos os sexos, com idade entre 30 e 69 anos, com formação em Educação Física (ou com outra formação, mas que lecionassem Educação Física) no Ensino Fundamental II nas escolas públicas da cidade de Guanambi, na Bahia, no segundo semestre do ano letivo de 2019. Após o fechamento amostral, participaram professores que atuam na disciplina de Educação Física e que, no entanto, tinham formação em Geografia, Matemática, Pedagogia, História, Biologia, Química e Agronomia, além de alguns com formação na própria Educação Física. Todos lecionam no Ensino Fundamental II em anos diversificados, como no 6º ao 9º ano.

O local das entrevistas foi nas escolas, com horário agendado de acordo a disponibilidade dos professores. As escolas que foram pesquisadas ficam situadas em diversos bairros da cidade de Guanambi, na Bahia.

Como critérios de inclusão, fizeram parte: professores licenciados em Educação Física com mais de um ano de atuação no magistério e professores com outra formação que tivessem lecionado a disciplina de Educação Física. Todos assinaram o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para a realização da pesquisa.

Como critérios de exclusão, não participaram: bacharéis em Educação Física, l icenciados em Educação Física com menos de um ano de atuação no magistério e estagiários. Três escolas não foram sorteadas para a pesquisa.

Os dados foram coletados a partir da entrevista com um roteiro semiestruturado que foi aplicado aos professores. Foi utilizado um gravador de voz com objetivo de analisar as falas dos participantes da pesquisa.

Ao retirar os seis papéis no sorteio, foram selecionadas as de número cinco, três, seis, quatro, nove e sete, e, assim, foi dado o surgimento das entrevistas. Utilizou-se o método de

amostragem por ponto de saturação, no qual os critérios do ponto inicial foram de seis para escolas e 11 para professores. Teve seu fechamento amostral por saturação pelas semelhanças das falas, de acordo com Fontanella et al. (2008), a qual resultou na suspensão de mais participantes e progressão da entrevista. Dessa maneira, foi adotada nas entrevistas a Análise de Conteúdo na perspectiva de Bardin (1977), na qual o primeiro passo foi ler e ouvir de maneira atenciosa e sensível as falas dos professores após a entrevista. Depois dessa primeira leitura/escuta, foi realizada a transcrição das falas por meio de anotações para abstrair as partes que mais fomentaram os questionamentos. Também através dessa Análise de Conteúdo foram criadas categorias de acordo com as perguntas que foram feitas no momento da entrevista.

Seguindo a linha de Bardin (2016), na qual demanda conhecer aquilo que está por trás das palavras sobre as quais se encontra, como citado, foi realizada uma leitura/escuta de maneira minuciosa e detalhada das falas dos professores na entrevista e a partir, dessa leitura/escuta foi analisado o que eles disseram para então, esboçar suas falas no presente estudo. Para esboçar as falas, utilizamos esta Análise de Bardin, que focaliza na interpretação e compreensão dos fatos, numa leitura atenciosa para garantir uma boa organização das falas e, principalmente, uma boa análise daquilo que foi questionado/coletado e conseguir absorver o que foi dito que atenda ao objetivo e/ou aos questionamentos do estudo durante a entrevista para, então, ser transcrito na pesquisa.

A pesquisa seguiu aspectos éticos assegurando a população do estudo e os devidos cuidados para participação de maneira segura, conforme a resolução 466/12. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado da Bahia - UNEB *Campus* XII, Guanambi, e teve aprovação através do Parecer de número 3.594. 931.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das seis escolas que foram selecionadas e que fizeram parte da pesquisa, cada uma teve suas especificidades e quantidades de professores diferentes. Assim, em três escolas havia mais de um professor que lecionasse Educação Física, e em outras três só havia um professor a lecionar a disciplina. Desse modo, a pesquisa foi composta por seis professoras e cinco professores, totalizando 11 profissionais.

Dos 11 entrevistados, seis possuem formação em Educação Física e os outros cinco são formados em outras disciplinas (Geografia, Biologia, Pedagogia e Matemática), mas que também atuam no ensino de Educação Física.

A partir das leituras minuciosas, foram criadas categorias temáticas de acordo com as perguntas norteadoras, tais como: concepções sobre *bullying*; fatores e causas determinantes para o acometimento do *bullying*; presença de *bullying* nas aulas de Educação Física e estratégias utilizadas para prevenção, as quais serão detalhadas a seguir:

3.1 Concepções sobre *bullying*

A partir da análise das concepções dos professores acerca do *bullying,* notou-se que, entre os entrevistados, houve diferentes concepções relacionadas à educação como responsável pela prática: suicídio, a não aceitação do outro e falas semelhantes no sentido de caracterizá-lo como atitude intencional, insistente, agressiva e por conta das características físicas, conforme pode ser visto abaixo.

> Consequência de Educação mal trabalhada. É praticado por pessoas que possui uma estrutura familiar falha. (Professor 01)
>
> Consiste em prática verbal, física e/ou psicológica, que pode humilhar, depreciar e/ou traumatizar quem sofre essa violência. Podendo levar o

> indivíduo a depressão, problemas no comportamento e em casos mais graves o suicídio. (Professor 02)
>
> Penso que o *bullying* é uma forma de discriminação, principalmente na não aceitação do outro, por motivos fúteis, como: aparência, meio social, cor da pele, estatura, o constrangimento entre os colegas e amigos. (Professor 03)

A fala da professora 01 conduz a uma reflexão sobre Educação de maneira geral, e põe em questão, no sentido de pensar e questionar: será que os pais não estão educando seus filhos? Até que ponto a "educação não trabalhada" contribui para a ocorrência desses atos? A culpa é só dos pais ou há outros fatores relacionados? Ou seja, é uma fala que põe em cheque o fator familiar como responsabilidade no trato da educação ou do comportamento. De acordo com Acco (2014), a experiência que acontece no ambiente familiar se evidenciará nas vivências do espaço escolar e que, por sua vez, o aprendizado na escola contribuirá em outros ambientes de convívio. Ainda diz que a família tem grande importância no processo educativo, pois se transforma em um ponto de referência.

Segundo Mazini Filho et al. (2014), fatores que estão relacionados diretamente à violência, tais como brigas, ofensas, comentários maldosos, intimidações e agressões, sejam elas físicas ou psicológicas, geralmente estão associados à infância. Estudos apontam que as ocorrências dessas ações negativas são capazes de gerar consequências sérias, envolvendo casos de suicídio e baixa autoestima, além de novas fontes de violência. Família-escola-sociedade, por naturalmente desempenharem papéis, constituem-se num conjunto essencial para que qualquer ato nesse sentido alcance seu êxito. Logo, não há incertezas de que a maioria dos casos de *bullying* ocorre no interior da escola, espaço onde deveriam construir laços afetivos, companheirismo e respeito mútuo.

Então, o que pode ser notado, é um misto de fatores variados responsáveis para esses atos ou não. A família tem um papel essencial; em seguida, a escola tem o papel de prevenir, e juntos podem contribuir nas construções positivo-educativas para a não prática do *bullying*.

A professora 02 cita que o *bullying* tem a capacidade de traumatizar quem sofre ou até levar ao suicídio. Ponto extremamente forte a ser tocado porque, a depender da proporção, ele pode ser totalmente responsável por causar perturbações e morte de uma pessoa. Nesse sentido, segundo Barbosa et al. (2016), a maioria das vítimas que sofre *bullying* encontra-se em estado de pressão psicológica. Então, é a partir dessa pressão que o adolescente se vê sem saída, e a única forma de aliviar esse sofrimento seria tirar sua própria vida ou matar o causador de todo o sofrimento. Barbosa et al. (2016) dizem que *bullying* e suicídio são dois fenômenos interligados, pois quando um acontece, é possível que o outro também aconteça.

O professor 03 aponta que a discriminação, a não aceitação do outro, a aparência, cor de pele, e o meio social são pontos que caracterizam situações de *bullying*. Nesse sentido, Fante (2005) cita que os atos podem ser ocasionados às vezes como diversão ou mesmo como forma de autoafirmação, e para se comprovarem as relações de força que os alunos estabelecem ou criam entre si. Ou seja, além de serem práticas constantes e semelhantes, é como se esses atos fortalecessem o ego da pessoa que agride e marcasse território sobre quem manda naquele espaço.

No que tangem às falas dos demais professores sobre a concepção do *bullying*, é perceptível que apresentam concepções semelhantes quando apontam que acontecem brincadeiras repetitivas, intimidações e atos intencionais, seja de maneira física e/ou verbal. Como mostra a seguir:

> É a prática insistente de colocar apelidos em uma pessoa, com o intuito de humilhar ou intimidar. (Professor 04)
>
> É uma atitude intencional que humilha, agride e deixa sequelas, às vezes irreparáveis nas vítimas, podendo ocorrer em vários ambientes ou espaços

> tais como: escolas, universidades, local de trabalho e outros, sendo expressos de forma orais e físicas (quando em casos extremo). (Professor 05)
>
> Minha concepção sobre *bullying* se pauta em ações realizadas por terceiros, que de alguma forma incomoda o indivíduo. Brincadeiras, ações, atitudes no ambiente coletivo que atinge psicologicamente a pessoa. (Professor 06)
>
> O *bullying* é quando começa a fazer pirraça, a colocar apelidos, quando isso se torna constante e que não acontece só uma vez. (Professor 07)
>
> Corresponde a atos repetitivos de violência física ou psicológica, cometidos por um ou mais agressores contra uma determinada pessoa. (Professor 08)
>
> Brincadeiras, piadas, agressões verbais e físicas, discriminação de peso, cor, habilidades, etc. (Professor 09)
>
> O *bullying* é um ato muitas vezes repetitivo, são atitudes que acabam machucando, ferindo não só fisicamente mais, psicologicamente, jovens, adultos. (Professor 10)
>
> O *bullying* pra mim é uma situação de exclusão, de discriminação. (Professor 11)

Ristum (2010) diz que as pesquisas realizadas em escolas de diversos países, tais como Portugal, Espanha, Noruega, Inglaterra, Estados Unidos, Canadá e Japão, entre outros, mostram que as ações que os alunos usam no *bullying* escolar são bastante semelhantes, e que incluem tanto o *bullying* direto (físico ou verbal) quanto o indireto (que envolve o olhar de desprezo e risos que desmoralizam, por exemplo).

Diante das práticas de *bullying*, das ações discriminatórias e violentas que podem acontecer no cotidiano da escola, Mazini Filho et al. (2014) expõem que o perfil ou o modo de conduzir dos educadores e gestores necessita de uma transformação reflexiva que seja capaz de acompanhar as necessidades de nossa época. A violência escolar não é um assunto novo, embora o modo de tentar combatê-la possa ser desafiador, mas é uma questão relevante de se olhar e acompanhar porque envolve pessoas, e pessoas que fazem parte daquele convívio na escola. Sendo assim, é importante professores e gestores estarem atentos, visto que a violência escolar apresenta relevância no atual quadro educacional que, de acordo com Santos e Machado (2019), a violência na escola compõe uma das recentes questões sociais mundiais. Giordani, Seffner e Dell' Aglio (2017) também apontam que a violência escolar é causa de preocupação social crescente, que tem assumido um caráter sistemático e que gera efeitos no desenvolvimento das vítimas e agressores.

3.2 Fatores e causas determinantes para o acometimento do *bullying*

Em relação aos fatores que podem contribuir para a ocorrência do *bullying* nas aulas de Educação Física, algumas falas dos professores entrevistados ressaltaram que os padrões pré-estabelecidos, padrões midiáticos, questões étnico-raciais e sociofinanceiras, características físicas, o peso e a falta de habilidade podem ser fatores cruciais para a segregação entre os alunos e atos de *bullying*. Como exemplificado nas falas a seguir:

> O *bullying* é um pré-conceito, é uma situação de exclusão, é uma situação de discriminação com alguém que não é visto dentro de padrões pré-estabelecidos ou de padrões midiáticos ou de questões étnico raciais, questões sócio financeiras também. Então, é alguém que não se encaixa dentro desses padrões pré-estabelecidos. (Professor 11)

> Quando o aluno está acima do peso, quando apresenta algum comprometimento físico ou intelectual, ou ainda quando um dos colegas não é considerado "bom de bola", mas, depende muito do ambiente familiar, da estrutura da pessoa agredida. (Professor 08)
>
> Quanto às aulas de Educação Física, creio que é um ambiente que favorece o acontecimento do *bullying*. A liberdade de está fora do contexto da sala, o contato físico, as práticas de atividades podem tornar propício para que aconteçam. Se o professor não ficar atento, pode ocorrer. Lembro-me, de intimidações de colegas com menos habilidades esportivas, com chacotas, apelidos [...]. (Professor 06)
>
> Na maioria das vezes, talvez por trabalhar com o Ensino Fundamental II, isso já vem construído, mas acredito que fatores, como: corpo, gostos de ser, diversidades de ideias e culturas. (Professor 04)
>
> É em cima do jogo. Começam a dizer que o outro é ruim, querer ensinar e até barrar a participação do outro colega. Barrar na forma de não aceitar que seu colega jogue. (Professor 03)
>
> Observo aqui na escola é que, muitos dos nossos alunos fazem parte de escolinhas de futebol, seria um dos fatores. Não seria o único. E isso por conta dessa competição alguns alunos que não possui tanto recurso do lado técnico, tanta habilidade, não tem tanta desenvoltura com algumas habilidades como no basquete, futebol, vôlei, acabam ficando meio quietos/isolados. Ou até mesmo por uma questão de imposição que os meninos tentam colocar na aula de Educação Física e dificulta um pouco nosso trabalho, mais, tentamos combater o máximo possível. (Professor 10)

A fala da professora 11, dentre variados fatores que foram citados para a ocorrência de *bullying*, ressalta questões de padrões já estabelecidos e a influência midiática, ou seja, são elementos que realmente podem conduzir às práticas de *bullying*. A psiquiatra Dr. Ana Beatriz Barbosa Silva, autora do livro "*Bullying* - Mentes perigosas nas escolas", em entrevista à Revista Instituto Humanitas Unisinos em (2010), articula que a cultura dos tempos modernos, juntamente com o individualismo, propicia essa prática, na qual o ter é muito mais valorizado que o ser, com grandes distorções de valores éticos. A mesma ainda diz que vivemos em tempos velozes, com grandes mudanças em todas as esferas sociais, e que as crianças/jovens tendem a se comportar em sociedade de acordo com os modelos domésticos.

Dentre as demais falas, como nas falas dos professores 08, 04 e 03, o que mais destaca-se é a questão do contato físico, da competitividade em alguma atividade prática, a falta de habilidade e o peso do aluno, ou seja, as características físicas. Nesse sentido, Matos, Zoboli e Mezzaroba (2012) ressaltam que é muito comum percebermos crianças e adolescentes sendo rejeitados/discriminados por sua condição corporal nas aulas de Educação Física que ocorrem no espaço escolar: o(a) gordinho(a), o(a) deficiente, o(a) magricela e os menos aptos fisicamente sobre determinada habilidade motora. Nessa mesma linha de pensamento, Parreira e Rodrigues (2017), dizem que muitos alunos se sentem rejeitados nas aulas de Educação Física por conta das diferenças de suas características físicas com a dos demais colegas, pois recebem apelidos e são excluídos de determinadas atividades esportivas. Pela natureza da disciplina, é natural que haja contato físico entre pares, por ela ser fundamentada nas práticas corporais, como a dança, ginástica, os jogos e os esportes; entretanto, esses contatos físicos podem tanto proporcionar momentos positivos de interação social, trocas e descobertas de aprendizado com os colegas e com o (a) professor (a), como também negativos, como a competição de maneira exagerada, que desperte grande rivalidade e o sentimento de superioridade por ter tal habilidade, ou inferioridade, por não possuí-la em determinada atividade a depender de cada situação, do contexto e da proposta da aula.

O professor 06 acredita que as aulas de Educação Física é um ambiente que favorece a ocorrência do *bullying* por conta do contato físico, das intimidações sobre aqueles que não têm muita habilidade e ressalta que a desatenção docente pode ser um fator para essa prática negativa ocorrer. Sobre essa questão, em entrevista á Revista Educação Física com o título *Bullying* e Educação Física: Entenda a relação e saiba como agir (2017), o especialista em Educação Física Escolar e mestre em Ciências da Atividade Física, Rodrigo Silva Perfeito, relata que as aulas de Educação Física, por natureza, podem criar casos que envolvam competitividade, agressividade ou até discriminação. Para ele, esses fatores estão naturalmente presentes em vários jogos e esportes, que são meios muito utilizados em aula. Entretanto, somente tornam-se aspectos negativos na falta de planejamento ou quando são incluídos em momento inoportuno. Rodrigo ainda cita que o problema acontece quando os alunos não são incentivados a compreender que o diferente existe e é normal.

Esse argumento de Rodrigo serve também para a fala do professor 10, quando fala da escolinha de futebol, na qual muitos alunos participam e desenvolvem mais habilidades, que geram competição e imposições que os meninos tentam colocar nas aulas de Educação Física. Ainda nesse pensamento, Rodrigo dá um exemplo de que um ótimo chutador, que faz muitos gols, apenas será destacado ou evidenciado como o mais importante da atividade se o professor de Educação Física não desenvolver a ideia de que não importa quantos gols o aluno "A" fizer, se o aluno "B" não for bom goleiro, se o aluno "C" não for bom no desarme. Ou seja, é um incentivo de que, para um desenvolver uma ação, dependerá da ajuda do outro.

Na referida revista, Rodrigo fala do aluno que, por vezes, é escolhido por último na divisão de times porque não chuta bem, mas este mesmo aluno pode possuir outras habilidades até mais importantes que a simples marcação de gol. O mesmo ressalta que, caso esse trabalho não seja bem desenvolvido pelo professor e pelos alunos, pode vir como consequência o *bullying,* que poderá ficar internalizado de maneira única e individual em cada agredido, podendo, assim, causar sentimentos de inferioridade, revolta e agressividade.

Os efeitos podem ficar bem claros e evidentes quando o agredido ou excluído deixa de fazer qualquer atividade que possa despertar ou estimular outro episódio de preconceito. Nessa direção, Melim e Pereira (2014) dizem que a tolerância ou a não identificação de determinados comportamentos provocatórios por parte dos alunos pode ser outro aspecto que contribui nos casos de situações discriminatórias na aula de Educação Física, então, por isso, a importância da atenção do professor nesses casos, além de estratégias e metodologias que trabalhem e desenvolvam a relevância da coletividade para o desenvolvimento do jogo, da partida ou do que se propõe a fazer.

Nenhuma aula está isenta de ter situações adversas e tensões, tanto entre os alunos como para o professor se desdobrar para resolver, mas todas as aulas podem ser chances de mostrar boas estratégias para a participação dos alunos e, principalmente, proporcionar ou oferecer a ideia de que cada um é importante naquela aula, brincadeira, partida ou esporte, não importa o quão distante o aluno seja daquela atividade proposta: se ele se sentir acolhido pelos colegas, tiver espaços e chances nas aulas e o incentivo do professor, ele pode não vencer a partida, mas só o fato de ter tentado e de ter ganhado espaço já contribui para sua autoestima.

3.3 Presença de *bullying* nas aulas de Educação Física

Nas respostas de alguns professores, há trechos interessantes e que chamam a atenção, pois além de confirmarem que as características físicas sejam um dos fatores para ocasionar o *bullying*, ainda há situações de ofensas e exclusão por parte dos colegas, como relatado nas falas abaixo:

> Sim, já presenciei. Quando o aluno é muito baixo ou muito alto, alunos que usam óculos, alunos gordinhos, introvertido, alunos cheios de espinhas, alunos que jogam mal (sem muita coordenação). (Professor 02)

> Sim. Vários, por exemplo, ao organizar o time para o campeonato, começaram a provocar o colega dizendo que ele iria entrar no jogo, 5 minutos antes de terminar a partida. (Professor 08)
>
> Sim, várias vezes, uns são chamados de rato, por girafa os mais altos, de baleia por ser gordinho. (Professor 04)
>
> Sim. Era mais presente no passado, quando eu era estudante. Não havia a terminologia "*bullying*" na época. Alguns colegas eram alvos, inclusive até professores vi praticar *bullying* com os alunos e tinham um estranho caráter de "normalidade". (Professor 06)

Rato, baleia, girafa, você só vai entrar no jogo cinco minutos antes de acabar a partida. Tais situações citadas por alguns dos professores estão associadas tanto às características físicas e à estatura quanto às habilidades no jogo durante uma partida. Esses fatores acabam abrindo espaço para promover a exclusão daqueles menos aptos no trabalho coletivo e na interação social, além de contribuir na baixa autoestima e na frustração dos demais que são discriminados. Para Delunardo e Santos (2015), é no ambiente escolar que existe maior incidência de *bullying* nas atividades físicas, no recreio e/ou durante as aulas de Educação Física, no qual acontece uma intensa interação social nas ações das atividades, tornando-se possível haver momentos problemáticos. Mediante esse fato, os autores citam que o *bullying* geralmente pode acontecer com os alunos menos habilidosos, com um desenvolvimento motor de nível mais baixo, e que este aluno está sujeito a agressões e exclusão das atividades, além de sentir-se mais vulnerável.

De acordo os autores acima, a presença do *bullying* nas aulas de Educação Física em escolas no município de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro, dos docentes que foram entrevistados, quatro mencionaram as relações entre os indivíduos como um fator determinante para a prática do *bullying*, enquanto a educação, a influência da mídia, a imagem corporal do aluno e a falta de habilidade motora foram mencionadas em três depoimentos. O preconceito também foi citado como uma das possíveis causas da manifestação do *bullying*, com duas incidências. Ainda a respeito das manifestações de *bullying* ocorridas nas aulas de Educação Física, três participantes observaram que elas acontecem em função da dificuldade apresentada por alguns alunos em atividades, nas quais a falta de habilidade é colocada em evidência.

Nessa mesma direção, no estudo de Trevisol e Campos (2016), treze professores acreditam que a convivência familiar do educando é o fator primordial para a ocorrência de tais situações; cinco acreditam que são o preconceito e a crítica ao diferente; outros cinco inferem que é a falta de diálogo; quatro afirmam que é o uso e abuso de drogas e outros vícios e três professores acreditam que se trata da má influencia dos meios de comunicação, dentre outros fatores.

Outra situação chamativa foi a fala do professor 06: ele relata que, quando era estudante, já presenciou os próprios professores "zoarem" com os alunos. Essa fala abre discussão para a terminologia "*bullying*", já que o professor relata não haver o uso ou o conhecimento desse termo na sua fase de estudante e que tinha até um estranho caráter de normalidade. É um relato que direciona para a origem do *bullying*: até que ponto é considerado ato de *bullying* e quando ele ocorre; além disso, o que chama a atenção na fala é o fato de que os próprios professores o praticavam. Segundo Melo (2010), o pesquisador Dan Olweus, da Universidade de Bergen, criou os primeiros critérios para identificar o problema de maneira específica ao final da década de 1970, para distingui-lo de outras prováveis interpretações ou compreensões, como as relações de brincadeiras entre pessoas, visto que as brincadeiras existem e fazem parte de um momento importante de interação numa relação de amizade. No entanto, a partir do momento em que pelo menos um dos envolvidos não se diverte, não se trata mais de "brincadeira", e sim de *bullying*, gozação e ofensa.

Embora a maioria dos professores relatar ter presenciado ou notado *bullying* nas aulas de Educação Física, houve os que disseram não ter visto de maneira clara ou efetiva, como podemos ver abaixo:

> Não diretamente. Mas, a partir do momento que um colega chega para o outro e que tenta não tocar a bola pra ele, o chama de gordo, questiona porque não sabe chutar, não sabe segurar uma bola, por ele não saber, não ter coordenação às vezes suficiente para determinados movimentos, e de forma agressiva isso acaba sendo um *bullying*. (Professor 10)

> Percebo que mesmo ensinando em uma escola de periferia não ocorre tanto essa prática. Porém, tem alguns casos, por exemplo, um novato que entrou pouco tempo, percebo que ele não é muito aceito pelos outros, inclusive tem alunos especiais nessa turma e há alunos que vez ou outra pratica *bullying* com eles. (Professor 09)

> São raros os casos de *bullying.* Quando acontece, é geralmente relacionado ás habilidades esportivas e práticas dos alunos. Ex: aqueles que se acham mais capazes e/ou melhores que os outros acabam discriminando. (Professor 07)

Embora seja possível haver práticas de *bullying* durante as aulas de Educação Física, Melim e Pereira (2014) ressaltam que, na literatura, não há evidências de que a disciplina de Educação Física, mesmo quando descaracterizada nos seus princípios e pressupostos básicos, possa levar diretamente á prática de *bullying*. Contudo, uma pedagogia que visa o rendimento e utilização exacerbada de momentos competitivos pode contribuir ou conduzir a essa prática na sala e na quadra de aula. Então, depende também da condução e do trato pedagógico que o(a) professor(a) exerce.

3.4 Estratégias utilizadas para prevenção

No que tange estratégias e/ou recursos para prevenir e/ou combater o *bullying* nas aulas de Educação Física, alguns dos professores entrevistados salientaram variadas alternativas, tais como: diálogo, filmes, textos e situações vivenciadas na mídia, como podemos ver abaixo:

> O *bullying* é conteúdo trabalhado nas aulas de Educação Física na escola. E durante as aulas o professor deve agir, buscando alternativas para diminuição e o controle dessas ações. Inserir todo e qualquer aluno em todas as atividades, mostrando que todos tem o mesmo direito. Buscar fazer na escola uso de filmes educativos e trabalhos escolares, refletindo sobre o tema. (Professor 02)

> A primeira é diálogo. Converso, explico, falo o que é *bullying*. Peço que eles se coloquem na situação do próximo, que perceba que a escola é um espaço de todos e que a aula de Educação Física é um espaço de todos. Então, através do diálogo, de textos, vou tentando trazer algumas situações cotidianas ou algumas situações vivenciadas na mídia para que eles possam perceber o quanto que o *bullying* pode prejudicar, causar algum problema, depressão, discriminação, como pode marcar negativamente quem sofre esse *bullying*. (Professor 11)

> Diálogo e dinâmicas e jogos cooperativos que deixem claro a importância de todos nas aulas. (Professor 07)

O que pode ser refletido mediante as falas dos professores 02 e 11 é que há ferramentas importantes para combater e/ou prevenir o *bullying* nas aulas, como o diálogo, a utilização de filmes, textos e situações vivenciadas na mídia que podem ser meios chamativos para reverter ou combater esses casos. Essas estratégias também podem contribuir para questões de valores e transmitir reflexões, seja como assuntos transversais ou mesmo como pautas da disciplina ou da escola no processo formativo.

Na fala da professora 11, entre umas das estratégias, ela cita situações vivenciadas na mídia, ou seja, é um exemplo relevante, visto que mídia e juventude andam atreladas na contemporaneidade e quase tudo que vêm da mídia chama a atenção dos jovens. Então, é um recurso interessante a ser utilizado nas aulas. Nesse pensamento, Faria e Costa (2011) argumentam que, se a sociedade muda, a escola deve evoluir com ela, porque quem está inserido e faz parte da escola são pessoas que estão dentro da sociedade em transformação constante, como professores e alunos. Os autores dizem que é preciso parar, pensar e estudar todos os pontos que contribuem para potencializar a violência na escola para, então, desenvolver alternativas e métodos para prevenção do *bullying*.

Na última fala da professora 07, ela cita os jogos cooperativos como meio de estratégia. Nesse sentido, Mehl e Malfatti (2016) falam que a Educação Física pode dar essa contribuição por meio de um trabalho preventivo com esses jogos, nos quais a competição pode ser deixada de lado e os alunos podem brincar em conjunto, desenvolver socialização e igualdade. Ou seja, a competição faz parte do jogo, mas que seja uma competição saudável, voltada mais para o pensar coletivo e não visar à disputa acirrada entre pares para que evite situações conflituosas.

No estudo de Silva e Rosa (2013), foram entrevistados seis professores em uma escola municipal do Recife e seis licenciandos da Universidade Federal de Pernambuco. Os professores, ao serem perguntados sobre suas intervenções perante a ocorrência de *bullying* na sala de aula, declararam que sua primeira reação é observar se as agressões são insistentes e, logo após, dialogar com os envolvidos, procurando mostrar-lhes que estão agindo de forma incorreta. Se não resolver por meio de conversa, eles encaminham o caso para a direção da escola ou outras autoridades, como, por exemplo, para o conselho tutelar.

Na direção de prevenir o *bullying*, é importante que o professor tenha uma postura em relação à classe, discutindo com seus alunos questões que podem gerar essa prática. Todavia, não podemos atribuir exclusivamente ao professor a responsabilidade de preveção e combate ao *bullying*, mas ele, sendo o titular e a referência da sala, exerça o papel fundamental para que este fenômeno não faça parte do convívio social da escola e não afete as relações, o respeito e as diferenças, ou seja, é preciso que o professor busque trabalhar conteúdos que estimulem o coleguismo e a solidariedade (SANTIAGO; SILVA; COSTA, 2017).

Em entrevista dada à Revista Educação Física (2010), a psicopedagoga Prof. Dr. Tânia Carvalho Netto ressaltou que a Educação Física pode dar sua contribuição para o combate ao *bullying* de maneira específica. Entretanto, é relevante a ação conjunta de uma equipe multidisciplinar para que se possa ter resultados mais efetivos e propiciar conteúdos e valores pautados na ética, como cooperação, autenticidade e solidariedade - ou seja, elementos construtivos. Tânia diz que a Educação Física não pode fugir ou deixar de lado essa responsabilidade de colaborar com esses valores na formação dos alunos, e que, por suas características e ações curriculares, podemos considerá-la de grande importância na construção do processo de educação de crianças, jovens e adultos.

Outro meio de ação pedagógica apresentada no estudo de Guimarães (2011) foi de uma professora de Educação Física identificada como "Sissa", em Pelotas/RS. Ela cita que busca trabalhar a reflexão dentro de suas aulas através dos conteúdos. Por exemplo: em relação ao basquetebol, ela levou um filme que apresentou a conquista da presença dos negros nas ligas profissionais de Basquete dos Estados Unidos na década de 1960, denominado "Estrada para a glória", e trouxe à tona a discriminação étnica sofrida por uma equipe de basquetebol do Texas, formada, em sua maioria, por atletas negros. Enquanto no futebol a mesma professora

disse que expôs a questão da violência nos estádios, e no interior do campo por jogadores que querem ganhar a qualquer preço.

Santos, Perkoski e Kienen (2015) pesquisaram oitenta e três alunos e seis professores que ensinam em uma escola pública do Ensino Fundamental de (5º ao 8º ano) de uma cidade da grande Florianópolis/SC. Nesta pesquisa, nas respostas dos professores, houve destaque para conversar sobre o *bullying* com a turma toda, ressaltando as consequências que ele pode trazer.

Então, além das falas dos professores que foram entrevistados no referido estudo, há argumentos relevantes de vários autores que foram apresentados ao longo da pesquisa sobre a concepção do *bullying*, fatores/causas e sua presença nas aulas de Educação Física. Na categoria "estratégias utilizadas para prevenção", foram apresentadas metodologias também de professores em outros estudos semelhantes a este citado acima, que reforçam e complementam na direção de melhores maneiras ou alternativas para intervenção quando trata-se de conflitos, violência e casos de *bullying* nas aulas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que toca a questão central, que foi analisar as concepções de *bullying* dos professores na Educação Física escolar, estes apresentaram seus pensamentos e olhares sobre o tema que é uma prática intencional, repetitiva, ligada à educação familiar e que pode trazer consequências sérias, como transtornos, traumas e inseguranças. Além disso, relataram que o *bullying* pode acontecer nas aulas de Educação Física durante um jogo pelo seu contato físico, pelas habilidades ou pela falta delas, ou, ainda, pelas características dos alunos: uns porque são gordinhos ou magros, outros porque são altos ou baixos demais. Ou seja, motivos fúteis de gozação podem se tornar *bullying*.

Outro aspecto relevante citado pelos professores é que o *bullying* inicia-se a partir de brincadeiras, piadas, turmas mistas, alguns alunados que se acham os melhores e outros com problemas de comportamento, os quais podem ser capazes de levar o sujeito à depressão e até mesmo ao suicídio. Esses fatores são extremamente importantes porque desencadeiam uma série de reações no indivíduo, visto que cada um irá reagir de uma maneira a depender do fato, da proporção do *bullying* e da autoestima da vítima. Enquanto um indivíduo não liga para chacotas e brincadeiras, leva na brincadeira ou é recíproco com a "zoação", outros indivíduos podem levar totalmente a sério e começar a sentirem-se inferiores. Além disso, podem ser excluídos, excluírem a si próprios, perderem o ânimo e não quererem participar de alguns momentos das aulas. No caso da Educação Física, os professores relatam que esse momento de retraimento pode ser por conta da falta de habilidade esportiva, em que o alunado não consegue desenvolver, por exemplo, "tal" passe, chute ou arremesso, e por entender que será motivo de zombaria. Logo, a intervenção imediata do professor se torna indispensável para antecipar comportamentos inadequados e desumanos.

Com relação às estratégias, as possibilidades e alternativas que foram citadas para prevenir são: diálogos, trabalhos escolares, utilização de filmes, textos, debates na escola, exemplos que acontecem ou que mostram na mídia, jogos ou atividades cooperativas que foquem no coletivo e sejam um assunto que também pode entrar como tema transversal - ou seja, mecanismos que de alguma maneira tragam reflexões e que ajudem a prevenir ou coibir essa prática.

Para quem deseja ser ou quem já é docente, é provável que enfrente no mundo atual a indisciplina de alunos, os conflitos escolares e as discórdias entre eles, porque, sobretudo, ser professor inclui naturalmente também passar por desafios. Mas, se esse professor perceber algum comportamento agressivo, provocatório e ofensivo entre estudantes, que procure estratégias para prevenir ou combater, ou busque ajuda de outros membros da comunidade escolar e dos pais. *Bullying* remete à escola, juventude, educação e família, além de proporcionar reflexões, nas quais nem sempre a escola, os pais ou ambos controlam e

protegem os jovens de todas as situações dessa natureza, porque ninguém vive em uma "redoma de vidro" o tempo todo para estar livre de conflitos e ameaças, mas é possível criar estratégias e estabelecer diálogos que evitem ou amenizem atos de *bullying* para uma convivência melhor, cordial e saudável.

REFERÊNCIAS

ACCO, S. C. A participação da Família na Educação Escolar. Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7 - **Cadernos PDE - Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do Professor - Produções Didático-Pedagógicas**. v. II. 2014.

ARAÚJO, J. B.; GOMES, F. J. C. A perspectiva do professor diante do *bullying* no âmbito escolar. **Itinerarius Reflectionis - Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus Jataí - UFG**. v.1, n. 16, 2014.

BARBOSA, A. K. L.; et al. *Bullying* e sua relação com o suicídio na adolescência. Id on line **Revista Multidisciplinar e de psicologia**. - ISSN 1981-1179 Edição eletrônica em <http://idonline.emnuvens.com.br/id> - v.10, n. 31. set-out/2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: 70. Ed. 1977.

_____.**Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

DELUNARDO, C. S; SANTOS, M. E. *Bullying* na Educação Física Escolar: a visão de professores da educação básica. **Cadernos UniFOA** - Edição 29 / Volta Redonda, n. 29, p. 115-128, dez. 2015.

FANTE, C. **Fenômeno *Bullying*:** Como prevenir a violência nas escolas e Educar para a paz. São Paulo: Verus Editora, 2005.

FARIA, A. C. A.; COSTA, J. B. O. Violência escolar: O fenômeno *bullying* e a formação docente. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba. 2011.

FILHO, M. L. M.; et al. *Bullying* na Escola e a Educação Física. **Revista @rgumentam**. Faculdade Sudamérica. v. 6, 2014.

FONTANELLA, B. J. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. Amostragem por Saturação em Pesquisas Qualitativas em Saúde: Contribuições Teóricas**. Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.24, n. 1 p. 17-27, jan. 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed.São Paulo: Atlas S.A, 2002.

GIORDANI, J.P.; SEFFNER, F.; DELL'AGLIO, D.D. Violência escolar: percepção de alunos e professores de uma escola pública. **Psicologia Escolar e Educacional**. SP. v. 21, n. 1. Janeiro/abril 2017.

GUIMARÃES, M. R. V. A Educação Física no enfrentamento da violência em uma escola da rede municipal de Ensino de Pelotas/RS. **Encontro Revista de Psicologia**. v. 14. n. 21. 2011.

MATOS, K. S; ZOBOLI, F.; MEZZAROBA, C. O *bullying* nas aulas de Educação Física Escolar: Corpo, obesidade e estigma. **Atos de Pesquisa em Educação** - PPGE/ME FURB. v. 7, n. 2, p. 272-295, mai./ago. 2012.

MEHL, M.M.S.; MALFATTI, C. R. M. Jogos cooperativos no combate ao *bullying* nas aulas de Educação Física. Versão online, ISBN 978-85-8015-094-0 - Irati - PR. **Cadernos PDE** .v. II. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde - produções didático-pedagógicas. 2016.

MELIM, F. M.O.; PEREIRA, M. B. F.L.O. A influência da Educação Física no *bullying* escolar: A solução ou parte do problema? **Revista Ibero-Americana de Educação**, v. 67, n. 1 (15/01/15), pp. 65-84. ano 2014.

MELO, J. A. ***Bullying*** **na Escola:** como identificá-lo, como preveni-lo**,** como combate-lo. 3ª ed. Recife: EDUPE, 2010.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social, teoria, método e criatividade**. Petrópoles. 21ª edição. Editora vozes. 2002.

MONTEIRO, M. P. G.; LUZ, A.A. Prevenção do *Bullying* escolar: tecendo saberes da cultura da paz na perspectiva da complexidade. **Momentos: diálogos em educação**. v. 28, n. 3, set/dez, 2019.

PARREIRA, F.R.; RODRIGUES, J. S. *Bullying* nas aulas de Educação Física. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, 11: 59-75, 2017.

REVISTA EDUCAÇÃO FÍSICA. Combate ao *bullying* nas escolas. Entrevistada Tânia Carvalho Netto. Entrevista concedida ao CONFEF - Conselho Federal de Educação Física, 2010. Disponível em: <http://confef.org.br/extra/revistaef/arquivos/2010/N38_DEZEMBRO/11_COMBATE_AO_BULLYING_NAS_ESCOLAS.pdf> Acesso em: 12 nov. 2019.

REVISTA EDUCAÇÃO FÍSICA. *Bullying* e Educação Física: entenda a relação e saiba como agir. Entrevistado Rodrigo Silva Perfeito. Entrevista concedida ao CONFEF -Conselho Federal de Educação Física, ano XVI. Edição 64. RJ. Junho. 2017. Disponível em:<https://www.confef.org.br/extra/revistaef/arquivos/2017/N64_JUNHO/10_BULLYING_EF.pdf > Acesso em: 16 de novembro de 2019.

REVISTA INSTITUTO HUMANITAS UNISINOS - (IHU-ONLINE). O *Bullying* começa em casa. Entrevista especial com Ana Beatriz Barboza Silva. 29 junho 2010. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/33899-o-bullying-comeca-em-casa-entrevista-especial-com-ana-beatriz-barbosa-silva>. Acesso em 22 de novembro. 2019.

RISTUM, M. *Bullying* escolar. In: ASSIS, SG., CONSTANTINO, P., and AVANCI, JQ., orgs. Impactos da violência na escolar: um diálogo com professors [online]. Rio de Janeiro: Ministério da Educação/Editora FIOCRUZ, 2010, pp. 95-119. ISBN 978-85-7541-330-2. Available from Scielo Books. Disponível em:<http://books.scielo.org>. Acesso em: 29 de jan. de 2020.

SANTIAGO, G. M.; et al. O papel do professor diante do *bullying* nas aulas de educação física escolar. **Revista Encontro Alagoano de Educação inclusiva**. v. 1, n. 1, p. 5. 2017.

SANTOS, M. M.; et al. *Bullying*: Atitudes, consequências e Medidas Preventivas na Percepção de Professores e alunos no Ensino Fundamental. / **Revista Temas em Psicologia** - v. 23, n. 4. 2015.

SANTOS, J.V.T.; MACHADO, E.M. A violência na escola e os dilemas do controle social: Uma proposta dialógica. **Revista Brasileira de Segurança Pública**. São Paulo. v. 13, n. 2, ago/set. 2019.

SILVA, L.G.M.; FERREIRA, T.J. O papel da escola e suas demandas sociais. Periódico Científico Projeção e Docência. Dezembro. 2014.

SILVA, E. N.; ROSA, E. C.S. Professores sabem o que é *bullying*? Um tema para a formação docente. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP. v. 17, n 2, Julho/Dezembro de 2013.

TREVISOL, M.T.C.; CAMPOS, C.A. *Bullying*: verificando a compreensão dos professores sobre o fenômeno no ambiente escolar. SC - Brasil. 2016.

VENTURA, A.; FANTE, C. ***Bullying***: Intimidação no ambiente escolar e virtual. 124p. Belo Horizonte: Conexa, 2011.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

AVALIANDO O TEMA SAÚDE BUCAL NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE MANAUS – AM

EVALUATING THE ORAL HEALTH THEME IN SCIENCE BOOKS AT A MUNICIPAL SCHOOL IN MANAUS – AM

Janete Maria Rebelo Vieira, [rebelovieirajm@gmail.com]

Andressa Coelho Gomes, [andressa.coelho.gomes@gmail.com]

Andria Raiane Barbosa Figueira, [andriafigueira@gmail.com]

Larissa Neves Quadros, [lissaquadros_@hotmail.com]

Universidade Federal do Amazonas

RESUMO

Os livros didáticos são considerados ferramentas eficazes para promover a saúde bucal no ambiente escolar, representando importantes meios para auxiliar a condução do processo ensino-aprendizagem, bem como facilitar a memorização dos conhecimentos, favorecer a aquisição de competências disciplinares ou transversais e a apropriação de habilidades. O objetivo do estudo foi avaliar o conteúdo de saúde bucal nos livros didáticos de Ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) do Ensino Fundamental I adotados em uma escola municipal da cidade de Manaus-AM. Uma análise de conteúdo temática simples proposta por Bardin (1979) foi realizada com base nos livros didáticos de Ciências: Ápis – Descobrir o mundo (1°, 2° e 3° ano) e Projeto Buriti (4° e 5° ano), sendo as informações coletadas registradas em uma ficha previamente elaborada. Os temas selecionados foram: A - relação da saúde geral com a bucal, função dos dentes e dentição decídua/permanente; B - higiene bucal e instrumentos para sua realização; C – doenças bucais (cárie e gengivite) e seus determinantes e; D - uso de fluoretos. Por conseguinte, qualificados em termos de satisfatoriedade, aceitabilidade, insatisfatoriedade e inexistência, segundo critérios científicos atuais. Nos livros analisados, observou-se escassez quanto aos conteúdos referentes à saúde bucal, havendo a predominância do critério de inexistência, seguido do critério de insatisfatoriedade. Apenas o livro do 2º ano apresentou conteúdo satisfatório para a categoria A, abordando a importância da saúde bucal e troca de dentes decíduos para permanentes. Conclui-se que conteúdos referentes à saúde bucal foram encontrados de forma escassa e até inexistentes em alguns livros, necessitando-se de uma reavaliação deste material. Recomenda-se que os responsáveis pelo conteúdo dos livros didáticos e os profissionais da saúde estejam alinhados quanto ao desenvolvimento dos temas para que as crianças possam ser providas de uma educação em saúde bucal adequada no ambiente escolar.

PALAVRAS-CHAVE: livros didáticos; ensino fundamental; articulação saúde-educação; educação para a saúde; saúde dental.

ABSTRACT

Textbooks are considered effective tools to promote oral health in school, representing important means to help guide the teaching-learning process, as well as ease knowledge

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1447

Recebido em: 11/05/2020 Aprovado em: 14/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

memorization, favor the acquisition and the appropriation of disciplinary or transversal skills. This study aimed to check the content of oral health in science textbooks approved by the National Book and Didactic Material Program (PNLD) of Elementary School I, used in a municipal school in the city of Manaus-AM. A simple thematic content analysis, proposed by Bardin (1979), was carried out based on Science textbooks Ápis - Discover the world (1st, 2nd and 3rd year) and Projeto Buriti (4th and 5th year). Information collected was recorded on a previously prepared form. The selected themes were: A - the relationship between general and oral health, the function of teeth and primary / permanent dentition; B - oral hygiene and instruments for its accomplishment; C - oral diseases (caries and gingivitis) and their determinants and; D - use of fluorides. So, the contents were qualified in terms of satisfactory, acceptable, unsatisfactory and non-existent, according to current scientific criteria. In the analyzed books, there was a shortage of contents regarding oral health, with the predominance of the non-existence criterion, followed by the criterion of dissatisfaction. Only the 2nd year book presented satisfactory content for category A, addressing the importance of oral health and exchanging primary teeth for permanent ones. We concluded that contents referring to oral health were sparse and even non-existent in some books, requiring a reassessment of this material. It is recommended that those responsible for the content of textbooks and health professionals are aligned on the development of themes so that children can be provided with adequate oral health education at school.

KEYWORDS: *didatic books; elementary school; health-education articulation; health education; dental health.*

INTRODUÇÃO

A educação e a saúde são áreas do conhecimento com uma intersecção entre seus saberes, uma vez que tanto o processo educativo quanto o processo saúde-doença envolvem consciência e autonomia, individual e coletiva, capazes de interferir no desenvolvimento humano (PEREIRA, 2003; VASEL, BOTTAN e CAMPOS, 2008). São ações e práticas que devem ocorrer à luz da interdisciplinaridade como movimento importante de articulação entre o ensinar e o aprender (CASTRO e MELLO, 2009), assim como, enquanto práticas sociais (FERNANDES; BACKES, 2010), desenvolvem o empoderamento social, ampliam o alcance da informação e trabalham diretamente na qualidade de vida (MARTINS et al., 2015).

O conceito saúde foi introduzido no currículo da educação básica em 1970. Posteriormente, a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação (LDB – Lei n. 9394/96) estabeleceu a inserção transversal de conteúdos de saúde bucal no currículo escolar, em diversos momentos e disciplinas escolares, de acordo com a realidade de cada escola, contribuindo para a construção de escolas saudáveis (BRASIL, 1996). A saúde bucal é parte integrante e fundamental da saúde geral (BRASIL, 1986), tal como estabelecido pela Lei Orgânica da Saúde:

"A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais; [...]" (BRASIL, 1990).

O que possibilita ao ser humano exercer, sem limitações, a capacidade de falar, sorrir, cheirar, saborear, tocar, mastigar, engolir e transmitir uma variedade de emoções por meio de expressões faciais, com confiança e sem dor ou desconforto e sem doença do complexo craniofacial (FDI, 2016).

A necessidade da promoção de saúde bucal nas escolas é evidente e pode ser facilmente integrada na educação em saúde geral nos currículos e atividades escolares. Nesse ínterim, a educação em saúde bucal pode significar não apenas a simples transmissão de informações sobre saúde aliada à imposição de comportamentos saudáveis, como também pode significar

um importante instrumento para o empoderamento de indivíduos e coletividade, comprometidos com a transformação social e capazes de interferir nos aspectos que condicionam e determinam o processo saúde-doença (SILVA e SENNA, 2013; CARVALHO, 2004). Tanto a saúde geral quanto a saúde bucal são resultado de uma interação complexa de muitas influências diferentes. Esses determinantes da saúde incluem fatores biológicos, sociais, econômicos, culturais e ambientais, conhecimentos e atitudes em relação à saúde e comportamentos aprendidos, bem como acesso e disponibilidade de serviços e intervenções de saúde (WHO, 2000).

Assim, as crianças podem desenvolver habilidades que lhes permitam tomar decisões favoráveis à saúde, adotar um estilo de vida mais saudável e lidar com conflitos (KWAN et al., 2005). Comportamentos e estilos de vida saudáveis desenvolvidos em idade jovem são mais sustentáveis (KWAN et al., 2005), além de possibilitar às crianças o papel de multiplicadoras de conhecimentos em saúde para suas famílias (OLIVEIRA et al., 2018).

Dentro desse processo de aprendizagem, os professores de educação infantil são tidos como elementos fundamentais na educação em saúde bucal, pois eles são frequentemente tomados como modelos pelas crianças, conhecem os seus alunos, podem auxiliar na sua abordagem e constituem um elo entre a criança e a família – alertando e orientando sobre a importância de se ter uma boa saúde bucal (FERNANDO; KANTHI e JOHNSON, 2013; GARBIN et al., 2012). Eles possuem uma posição influente na medida em que educam e motivam, ao mesmo tempo em que desenvolvem uma consciência crítica, despertando o interesse pela manutenção da saúde (OLIVEIRA et al., 2018).

Outrossim, o livro didático é reconhecido como um dos recursos mais importantes no apoio do desenvolver curricular, e estudos têm enfatizado a importância do tema saúde nos livros de Ciências e/ou Biologia, sem, no entanto, excluir os demais (SANTOS e MARTINS, 2011). Destaca-se que os mesmos podem ser utilizados como instrumento para promoção da saúde, mas não devem ser considerados como suficientes para suprir todo o processo ensino-aprendizagem (ILHA et al., 2013). Dessa forma, o material didático necessita conter informações corretas e atualizadas e ser provido de uma linguagem correspondente à faixa etária, assim como os recursos humanos devem estar preparados para trabalhá-lo; pois, caso contrário, a aprendizagem, que é o resultado esperado, não será satisfatória (TANAKA et al., 2008). Nesse sentido, os livros didáticos são capazes de influenciar de forma decisiva no desenvolvimento dos conteúdos de saúde abordados em sala de aula e na forma que os professores e alunos entendem o processo dos fatores que influenciam na saúde, facilitando a transmissão clara, dinâmica e ilustrativa (MONTEIRO, 2012; GARBIN et al., 2012).

Na rede pública de ensino brasileira, os livros são distribuídos pelo Governo Federal por intermédio do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)[1], sendo considerados como uma referência para a prática docente, organizando e orientando a sequência, metodologia e propostas dos conteúdos e atividades a serem trabalhados em sala de aula (FREITAG; COSTA; MOTTA, 1997; MONTEIRO; BIZZO, 2014). O PNLD é uma iniciativa do Ministério da Educação por intermédio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), tendo como objetivo:

> Avaliar e disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld).

Os materiais distribuídos pelo Ministério da Educação às escolas públicas de educação básica do país são escolhidos pelas escolas, sendo avaliados por especialistas de diferentes

áreas do conhecimento. Entretanto, estudos nacionais anteriores revelaram informações escassas sobre os tópicos de saúde bucal presentes nos livros utilizados pela rede pública (RIGODANZO e UNFER, 2005; TANAKA et al., 2008; ALBAMONTE; CHARONE; GROISMAN, 2009). Por outro lado, a análise dos conteúdos sobre saúde bucal por especialistas da área torna-se relevante, visto que os mesmos podem contribuir para uma avaliação mais criteriosa com base nos conhecimentos científicos atualizados e essenciais, voltada para um enfoque intersetorial.

A partir de um levantamento bibliográfico preliminar, foi constatado que, no cenário local, nenhum estudo até o momento analisou os conteúdos sobre o referido tema em livros didáticos utilizados nas escolas públicas de Manaus. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os conteúdos relacionados à saúde bucal nos livros didáticos de Ciências das coleções adotadas no Ensino Fundamental I (1° ao 5° ano) em uma escola da rede municipal na cidade de Manaus/AM.

METODOLOGIA

O presente estudo utilizou a análise de conteúdo temática simples, proposta por Bardin (1979), a fim de avaliar os conteúdos relacionados à saúde bucal presentes nos livros didáticos de 1° ao 5° anos utilizados em uma escola municipal de Manaus-AM.

Segundo Bardin (1979), a técnica de análise de conteúdo consiste em:

> Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 1979).

Dentre as modalidades existentes desta técnica, a análise de conteúdo temática é a mais utilizada e considerada adequada para estudos qualitativos em saúde (MINAYO, 2014). Desta forma, o conceito central desta premissa é o tema, que pode ser representado por um conjunto de relações e apresentado por meio de uma palavra ou frase (GOMES, 2009) e conceituada como descreve Bardin (1979):

"É a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura".

Para operacionalizar esta técnica, é necessário realizar uma pré-análise, que consiste em uma leitura flutuante, ou seja, um primeiro contato com os documentos possivelmente elegíveis e avaliando-os quanto aos objetivos da pesquisa, em que será possível estabelecer uma constituição do corpus. Este é representado pelo universo que será estudado, que deve estar alinhado quanto aos critérios de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência dos documentos. Posteriormente, uma exploração do material deve ser realizada visando determinar categorias para que o conteúdo do texto seja organizado e analisado em uma terceira etapa, na qual as informações obtidas serão inferidas e relacionadas (MINAYO, 2014).

Objeto de estudo

Conforme o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), para receber os livros didáticos do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é necessário que a escola pública participe do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e que a rede à qual está vinculada tenha feito adesão

formal ao programa. A distribuição dos livros é feita por meio de um contrato entre o FNDE e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), que leva os livros diretamente da editora para as escolas. A escolha dos livros didáticos que serão adotados é feita por meio do Guia de Livros Didáticos do PNLD. A partir de 2018, o processo de escolha dos livros mudou. As escolas podem agora optar entre três modalidades de escolha: material didático escolhido individualmente por cada escola; material didático escolhido por um grupo específico de escolas definido pela rede de ensino, em que os livros didáticos mais escolhidos pela maioria das escolas pertencentes ao grupo serão os adotados e, por último, material didático único para toda a rede de ensino, sendo adotados os livros didáticos mais escolhidos pela maioria das escolas da rede (https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/modelo-escolha).

Em Manaus, a escolha do material didático é realizada conforme a segunda modalidade: cada grupo de escolas, definido pela rede municipal, opta por seu material didático. Dentro da estrutura organizacional da Secretaria Municipal de Educação de Manaus (SEMED), as escolas municipais estão divididas em sete distritos zonais, a saber: Divisão Distrital da Zona Norte, Sul, Leste 1, Leste 2, Oeste, Centro-sul e Rural (MANAUS, 2013). Dessa forma, cada distrito zonal é responsável por escolher seu material didático. A escola a qual foi a fonte dos livros didáticos analisados no presente estudo pertence à Divisão Distrital da Zona Centro-sul. Os livros didáticos adotados pelo distrito supracitado e, por esse motivo, avaliados no estudo, foram os livros de Ciências: Ápis – Descobrir o mundo (1° ao 3° ano), dos autores Simielli, Nigro e Charlier, da editora Ática, 1ª edição/2015, 1ª edição/2014, 1ª edição/2016, respectivamente; e Projeto Buriti (4° e 5° ano), dos autores Jomaa, Vasconcelos e Bakri, da editora Moderna, ambos 1ª edição/2014, os quais foram cedidos pela direção da escola.

O contexto da escolha dos livros didáticos da referida escola foi motivado a partir das atividades práticas realizadas no âmbito da disciplina de Saúde Bucal Coletiva do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal do Amazonas. Dentre as práticas propostas na disciplina, foram realizadas atividades de promoção e educação em saúde bucal com os alunos, professores e demais funcionários da escola, além dos pais ou responsáveis dos alunos. Paralelamente, com o consentimento da direção da escola, a coleta dos livros didáticos foi realizada, a fim de analisar os conteúdos referentes à saúde bucal presentes nos livros. Com o objetivo de verificar também a abordagem proposta pelos autores dos livros em relação aos temas analisados, optou-se por coletar os dados dos livros destinados aos professores.

Análise dos livros

De posse dos livros didáticos adotados na escola, inicialmente, realizou-se uma pré-análise para verificar em quais havia a presença de assuntos relacionados à saúde bucal (tópicos sobre doenças bucais, higiene bucal, dentes e partes da boca, mastigação, dieta, fatores relacionados ao aparecimento de doenças bucais, uso de fluoreto, microrganismos relacionados à cavidade bucal e profissionais de saúde bucal). Em seguida, passou-se para a exploração do material com o objetivo de definir categorizações, unidades de análise e classificação, sendo as informações coletadas registradas em uma ficha previamente elaborada (Quadro 1).

Quadro 1: Ficha para registro das informações contidas nos livros didáticos.

Título do livro:			
Autor:			
Série:	Editora:	Ano:	Página:

CONTEÚDO						
Conceitos e Definições	Enfoque sanitário	Relação com outras áreas do conhecimento	Explicação de termos desconhecidos	Adequação à idade	Com base científica	Adequação à realidade econômica e geográfica

Fonte: Elaborado pelos autores.

O tema saúde bucal foi classificado em categorias como: A - relação da saúde geral com a bucal, função dos dentes e dentição decídua/permanente; B - higiene bucal e instrumentos para sua realização; C - doenças da boca (cárie e gengivite) e seus determinantes; e D - uso de fluoretos. A avaliação foi realizada comparando os conteúdos encontrados nos livros didáticos selecionados e os conhecimentos científicos em saúde bucal, considerando conteúdos mínimos para cada categoria, conforme apresentado no Quadro 2.

Na categoria A, recomenda-se a abordagem da saúde bucal como parte integrante e inseparável da saúde geral, destacando seu conceito multifatorial e importância para a saúde física, emocional e social, bem como a estrutura e morfologia dos dentes nas diversas fases da vida. A categoria B é destinada a introduzir o conhecimento sobre a importância da higiene corporal e bucal, partindo do pressuposto que a escovação dentária é uma das medidas mais importantes para a prevenção das principais doenças bucais. Para isso, é necessário abordar sobre as características, instruções mínimas de uso e importância dos instrumentos utilizados, como a escova e fio dental e o dentifrício fluoretado.

Na categoria C, espera-se explanar sobre as definições das principais doenças bucais (cárie e gengivite), seus determinantes e medidas de prevenção. A determinação da doença cárie e gengivite, bem como de outras doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), não pode mais ser limitada à visão biologicista, uma vez que seus fatores determinantes perpassam pelos determinantes sociais e comerciais da saúde, incluindo, assim, fatores econômicos, sociais, culturais, étnicos, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população (BUSS e PELEGRINI FILHO, 2007). E a categoria D considera a necessidade de apresentar as diversas formas do uso de fluoretos como medida de prevenção segura e eficiente às doenças bucais, como o uso coletivo, por meio do acesso à água fluoretada nas redes de abastecimento; o uso individual, por meio do dentifrício, e o uso profissional, realizado apenas pelo cirurgião-dentista.

Quadro 2: Categorias e critérios de análise do conteúdo em saúde bucal presente nos livros didáticos de 1° ao 5° anos. Manaus-AM, 2018.

TEMA	CONTEÚDO MÍNIMO	AVALIAÇÃO			
		Satisfatório	**Aceitável**	**Insatisfatório**	**Inexistente**
A - Relação da saúde geral com a bucal; formato, função dos dentes e dentição decídua/permanente	Importância da saúde bucal para a saúde geral; Elementos que compõem a cavidade bucal	Completo Terminologia correta Informação atualizada	Completo Informação atualizada	Incompleto Terminologia incorreta Informação desatualizada	Sem conteúdo
B - Higiene bucal e instrumentos para sua realização	Como realizar a escovação; Orientações sobre a escova,	Completo Terminologia correta	Completo Informação atualizada	Incompleto Terminologia incorreta	Sem conteúdo

	dentifrício e fio dental	Informação atualizada		Informação desatualizada	
C - Doenças da boca (cárie e gengivite) e seus determinantes	Conceitos de cárie e gengivite; fatores de risco e; Determinantes sociais da saúde bucal	Completo Terminologia correta Informação atualizada	Completo Informação atualizada	Incompleto Terminologia incorreta Informação desatualizada	Sem conteúdo
D - Uso de fluoretos	Dentifrícios fluoretados, água fluoretada, papel do cirurgião-dentista	Completo Terminologia correta Informação atualizada	Completo Informação atualizada	Incompleto Terminologia incorreta Informação desatualizada	Sem conteúdo

Fonte: Elaborado pelos autores e baseado no estudo de Rigodanzo e Unfer (2005).

A classificação foi realizada considerando a abordagem dos temas de forma completa, com a terminologia correta e atualizada com base no estudo de Rigodanzo e Unfer (2005). Este estudo teve como objetivo avaliar as informações sobre saúde bucal contidas nos livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio utilizados por escolas da rede pública e particular de Santa Maria, em que os autores do estudo supracitado realizaram uma análise de conteúdo dos temas referentes à cárie dentária, doenças periodontais, higiene bucal, uso do flúor, dieta cariogênica e o cirurgião dentista, qualificando-os em termos de satisfatoriedade e insatisfatoriedade, segundo critérios científicos.

No presente estudo, o conteúdo dos livros sobre saúde bucal recebeu uma classificação de satisfatório, aceitável, insatisfatório e inexistente. O processo da análise de conteúdo foi realizado por um dos autores e, posteriormente, revisado pelos demais, todos cirurgiões-dentistas, até chegar-se a um consenso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de conteúdo dos livros didáticos selecionados estão sintetizados na Tabela 1. Nos três primeiros anos do Ensino Fundamental I, foi adotada a coleção 'Ápis - Descobrir o Mundo' e, nos dois últimos anos (4° e 5° Anos), a coleção 'Projeto Buriti'.

Tabela 1: Classificação dos livros didáticos de ciências da coleção 'Ápis - Descobrir o Mundo' e coleção "Projeto Buriti" – 2018 – Manaus-AM.

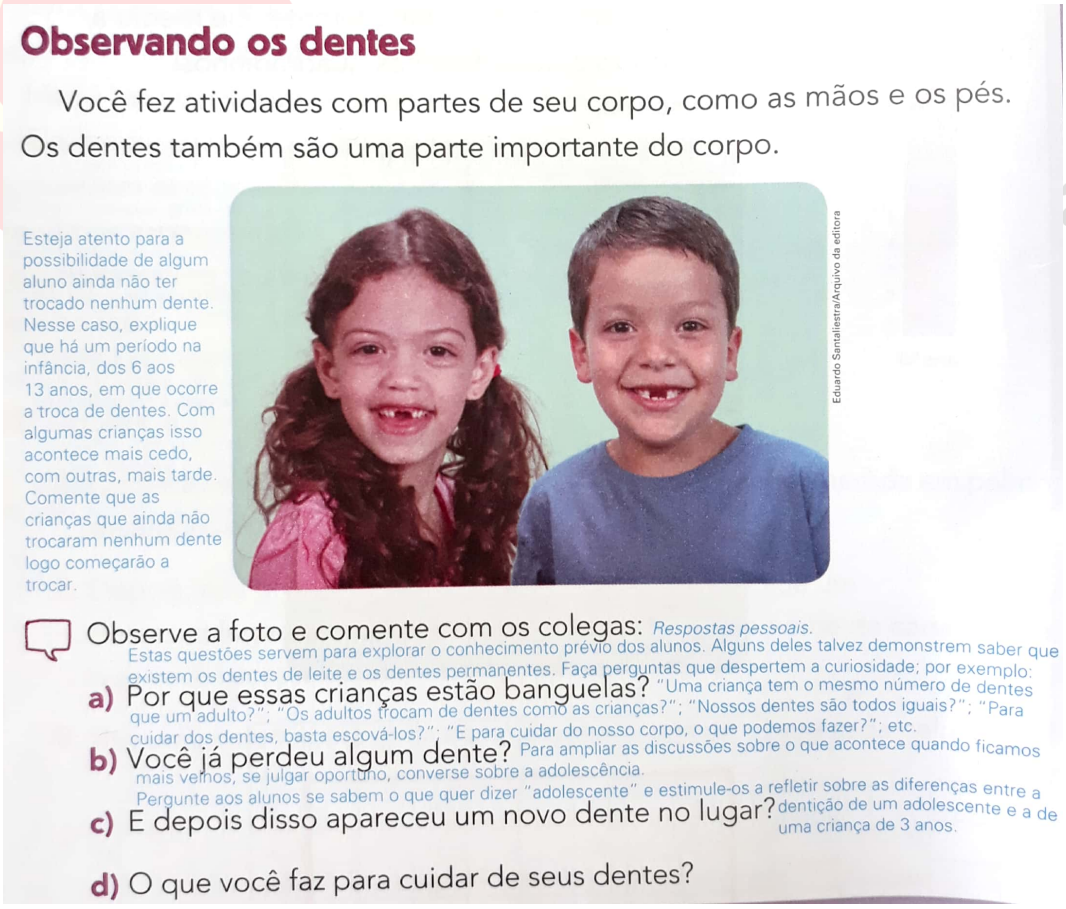
COLEÇÃO	**"ÁPIS – DESCOBRIR O MUNDO"**			**"PROJETO BURITI"**	
Categorias	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
A: Relação da saúde geral com a bucal; função dos dentes e dentição decídua/permanente	Inexistente	Satisfatório	Inexistente	Inexistente	Inexistente
B: Higiene bucal e instrumentos para sua realização	Insatisfatório	Insatisfatório	Inexistente	Inexistente	Insatisfatório
C: Doenças da boca (cárie e gengivite) e seus determinantes	Inexistente	Insatisfatório	Inexistente	Inexistente	Inexistente
D: Uso de fluoretos	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente

Fonte: Elaborado pelos autores.

De forma geral, a análise dos temas nos livros selecionados mostrou a predominância do critério inexistente, inclusive de temas relevantes como o conhecimento sobre as principais doenças bucais e seus determinantes, bem como o uso de fluoretos, importante aliado ao controle da cárie dentária. Dado preocupante, uma vez que as doenças bucais permanecem altamente prevalentes, atingindo cerca de 532 milhões de casos de cárie dentária não tratada em dentes decíduos mundialmente (GBD, 2020). Além disso, a literatura científica revela que crianças e adolescentes com cárie dentária e aqueles que relatam pior saúde bucal são mais propensos a apresentar baixo desempenho e frequência escolar (REBELO et al., 2019). Embora tenha ocorrido um declínio na prevalência de cárie no Brasil e no mundo, um cenário de desigualdade na distribuição da cárie dentária entre a população brasileira é observado, sendo que 60% da prevalência da doença ocorre em 20% das crianças brasileiras (NARVAI, 2006). Esse panorama pode ser explicado por um processo chamado de gradiente social, em que aqueles que possuem posição socioeconômica inferior são os que possuem maior risco de lesões ou experiência de cárie (SCHWENDICKE et al., 2015), enfatizando a influência do contexto social na determinação das doenças bucais.

O livro do 2º ano da Coleção Ápis apresentou conteúdo satisfatório para a categoria A e insatisfatório para as categorias B e C. A troca de dentes decíduos para permanentes foi abordada em três momentos no decorrer do livro, por meio de discussões e trocas de ideias entre os alunos conduzidos pela professora e o relato de uma entrevista com uma cirurgiã-dentista. No primeiro momento, utilizou-se uma ilustração com crianças "banguelas" para disparar uma discussão sobre a troca de dentes, a importância destes para a saúde geral, o período em que ocorrem as trocas de dentes e as diferenças entre a dentição decídua e permanente (Figura 1).

Figura 1: Primeiro momento da abordagem sobre troca de dentes decíduos para permanentes.



Observando os dentes

Você fez atividades com partes de seu corpo, como as mãos e os pés.
Os dentes também são uma parte importante do corpo.

Esteja atento para a possibilidade de algum aluno ainda não ter trocado nenhum dente. Nesse caso, explique que há um período na infância, dos 6 aos 13 anos, em que ocorre a troca de dentes. Com algumas crianças isso acontece mais cedo, com outras, mais tarde. Comente que as crianças que ainda não trocaram nenhum dente logo começarão a trocar.

Eduardo Santaliestra/Arquivo da editora

Observe a foto e comente com os colegas: *Respostas pessoais.*
Estas questões servem para explorar o conhecimento prévio dos alunos. Alguns deles talvez demonstrem saber que existem os dentes de leite e os dentes permanentes. Faça perguntas que despertem a curiosidade; por exemplo:

a) Por que essas crianças estão banguelas? "Uma criança tem o mesmo número de dentes que um adulto?"; "Os adultos trocam de dentes como as crianças?"; "Nossos dentes são todos iguais?"; "Para cuidar dos dentes, basta escová-los?"; "E para cuidar do nosso corpo, o que podemos fazer?"; etc.

b) Você já perdeu algum dente? Para ampliar as discussões sobre o que acontece quando ficamos mais velhos, se julgar oportuno, converse sobre a adolescência.
Pergunte aos alunos se sabem o que quer dizer "adolescente" e estimule-os a refletir sobre as diferenças entre a

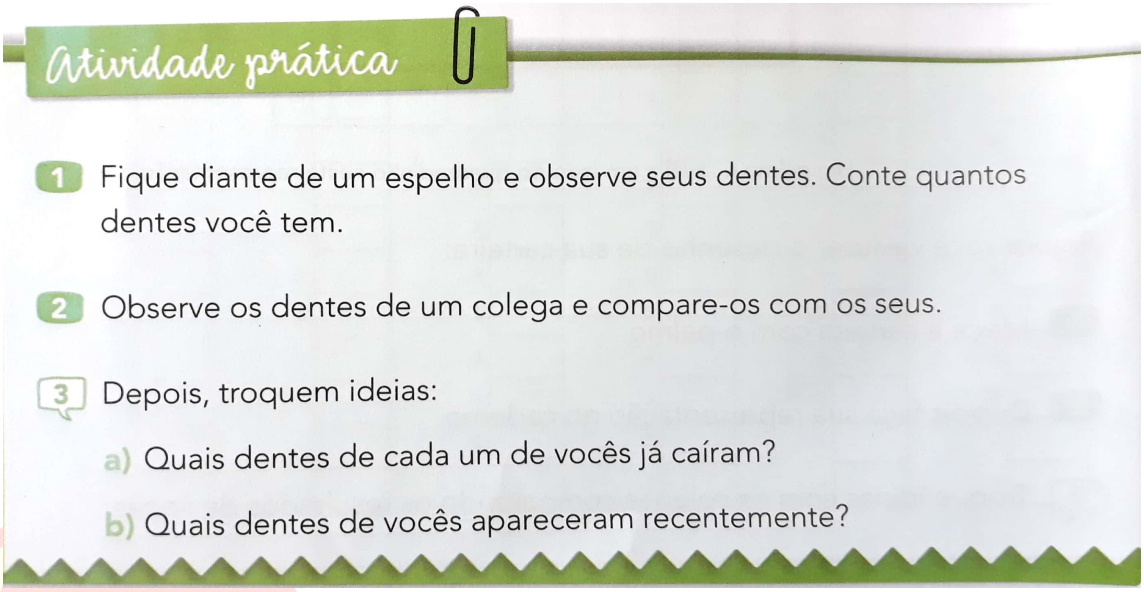
c) E depois disso apareceu um novo dente no lugar? dentição de um adolescente e a de uma criança de 3 anos.

d) O que você faz para cuidar de seus dentes?

Fonte: Coleção Ápis, 2º ano, página 28.

No segundo momento, por meio de uma atividade prática, foi solicitado aos alunos que observassem os seus dentes em relação ao número para que em sala de aula comparassem com os de seus colegas (Figura 2). No último momento, o relato de uma entrevista com uma cirurgiã-dentista foi apresentado, na qual esclareceu-se dúvidas sobre a troca de dentes e como cuidar deles. De forma sucinta, abordou-se sobre a importância de limpar os dentes e usar o fio dental, sem, no entanto, orientar sobre as técnicas de escovação.

Figura 2: Segundo momento da abordagem sobre a troca de dentes decíduos para permanentes.



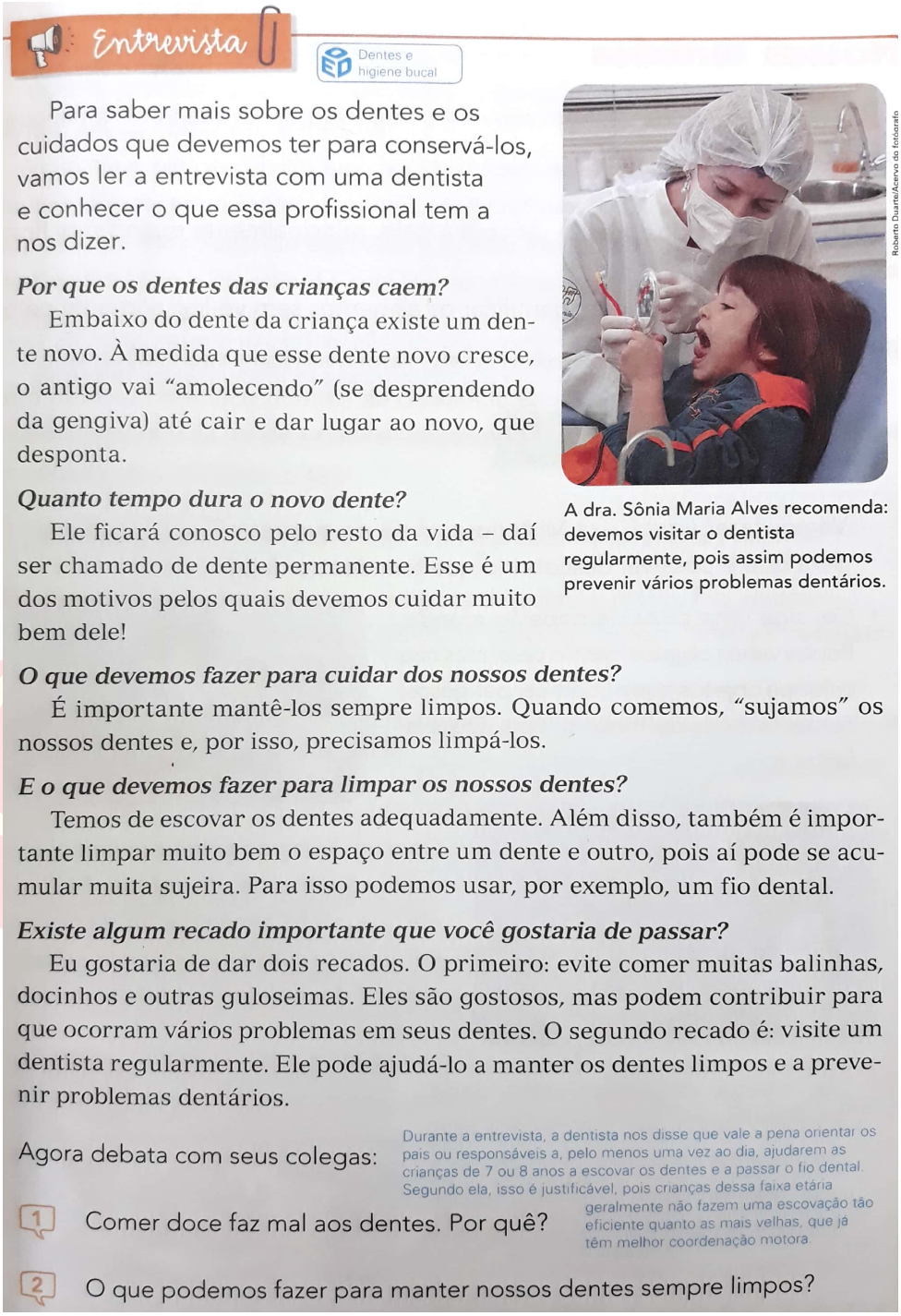
Fonte: Coleção Ápis, 2º ano, página 28.

Um breve alerta sobre o consumo de açúcar foi apresentado. No entanto, nenhum conteúdo sobre doenças bucais e seus determinantes estava presente (Figura 3).

Considerou-se insatisfatório para categoria B os livros do 1° e do 5º ano, apresentando conteúdo superficial e limitado sem relação direta com a saúde bucal. A abordagem sobre higiene bucal foi sucinta e incompleta, sem menção aos instrumentos necessários para a realização da escovação, como dentifrício fluoretado, fio dental e escova dental. Apesar da categoria supracitada ter sido a mais presente nos livros analisados, bem como em outros estudos (TANAKA et al., 2008; ALBAMONTE; CHARONE; GROISMAN, 2009), sua abordagem poderia ser melhor aproveitada, visto que comportamentos favoráveis à saúde são mais facilmente aprendidos e tornam-se mais sustentáveis quando aprendidos em tenra idade (KWAN et al., 2005). Segundo Geetha Priya et al. (2020), o estágio mais influente do desenvolvimento infantil são os dias letivos, durante os quais comportamentos, atitudes e habilidades aprendidos podem perdurar a vida toda.

Por meio de tais observações, constata-se o enfoque higienista e prescritivo da saúde bucal nos livros didáticos analisados. Entretanto, em uma era em que a saúde é baseada em evidências, há razões válidas para questionar a eficácia do enfoque higienista na promoção e educação em saúde com intuito de diminuir as desigualdades relacionadas à saúde bucal. A teoria dominante atualmente sobre o processo saúde-doença é que a saúde é determinada principalmente por fatores sociopolíticos, uma vez que as condições de vida afetam a forma como os modos de vida são sustentados (SHEIHAM e WATT, 2000). Dessa forma, a concentração dos temas de saúde bucal apenas no estilo de vida geralmente obscurece os determinantes mais amplos da saúde, considerados os verdadeiros fatores etiológicos das doenças bucais.

Figura 3: Terceiro momento da abordagem sobre a troca de dentes decíduos para permanentes.



Entrevista

Dentes e higiene bucal

Para saber mais sobre os dentes e os cuidados que devemos ter para conservá-los, vamos ler a entrevista com uma dentista e conhecer o que essa profissional tem a nos dizer.

Por que os dentes das crianças caem?

Embaixo do dente da criança existe um dente novo. À medida que esse dente novo cresce, o antigo vai "amolecendo" (se desprendendo da gengiva) até cair e dar lugar ao novo, que desponta.

Quanto tempo dura o novo dente?

Ele ficará conosco pelo resto da vida – daí ser chamado de dente permanente. Esse é um dos motivos pelos quais devemos cuidar muito bem dele!

A dra. Sônia Maria Alves recomenda: devemos visitar o dentista regularmente, pois assim podemos prevenir vários problemas dentários.

O que devemos fazer para cuidar dos nossos dentes?

É importante mantê-los sempre limpos. Quando comemos, "sujamos" os nossos dentes e, por isso, precisamos limpá-los.

E o que devemos fazer para limpar os nossos dentes?

Temos de escovar os dentes adequadamente. Além disso, também é importante limpar muito bem o espaço entre um dente e outro, pois aí pode se acumular muita sujeira. Para isso podemos usar, por exemplo, um fio dental.

Existe algum recado importante que você gostaria de passar?

Eu gostaria de dar dois recados. O primeiro: evite comer muitas balinhas, docinhos e outras guloseimas. Eles são gostosos, mas podem contribuir para que ocorram vários problemas em seus dentes. O segundo recado é: visite um dentista regularmente. Ele pode ajudá-lo a manter os dentes limpos e a prevenir problemas dentários.

Agora debata com seus colegas:

Durante a entrevista, a dentista nos disse que vale a pena orientar os pais ou responsáveis a, pelo menos uma vez ao dia, ajudarem as crianças de 7 ou 8 anos a escovar os dentes e a passar o fio dental. Segundo ela, isso é justificável, pois crianças dessa faixa etária geralmente não fazem uma escovação tão eficiente quanto as mais velhas, que já têm melhor coordenação motora.

1. Comer doce faz mal aos dentes. Por quê?

2. O que podemos fazer para manter nossos dentes sempre limpos?

Fonte: Coleção Ápis, 2º ano, página 29.

Os resultados do presente estudo apresentaram a inserção e integração da saúde bucal aos conteúdos ministrados de forma escassa e incipiente, limitando a proposta da escola como espaço social de inclusão de temas transversais à cooperação entre saúde e educação, como também enfatizado pelo estudo de Oliveira et al. (2015), cujos autores se propuseram a identificar a prevalência do acesso à informações sobre como evitar problemas bucais entre escolares da rede pública de ensino em Montes Claros-MG. Nossos achados corroboram com estudos prévios, os quais também demonstraram conteúdos referentes à saúde bucal

incompletos e insatisfatórios ou ausentes, sendo necessária a adequação do conteúdo. O estudo de Tanaka et al. (2008), com o objetivo de verificar, por meio de análise de conteúdo temática, os livros didáticos e apostilas da disciplina de Ciências adotados pelas escolas públicas e privadas de Ensino Fundamental de Araçatuba-SP, quanto à existência e abrangência de informações referentes à saúde bucal, apontou escassez de conteúdos sobre saúde bucal nos exemplares analisados, e que estes, geralmente, mostraram-se incompletos. Já os resultados de Rigodanzo e Unfer (2005), pelos quais avaliaram os livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas e privadas de Santa Maria - RS, indicaram a predominância do critério de insatisfatoriedade, principalmente no que se refere às informações sobre a cárie dentária e a doença periodontal, cujos conteúdos podem levar ao aprendizado errado ou incompleto.

Tais resultados também foram refletidos no estudo de Albamonte, Charone e Groisman (2009), em que a fim de analisar o conteúdo de saúde bucal nos livros didáticos de Ciências da primeira série do Ensino Fundamental adotados pela rede pública das cidades do Rio de Janeiro e Duque de Caxias, observaram uma grande discrepância quanto à qualidade e abrangência dos conteúdos de saúde bucal nos diferentes livros, dentre os quais 55% apresentaram conteúdo considerado ruim e, em alguns livros, o conteúdo sobre saúde bucal foi completamente ausente.

Esses resultados também englobam os temas relacionados à saúde geral, como demonstrado em uma revisão sistemática conduzida por Nomoto et al. (2011). O estudo concluiu que alguns livros adotados em diferentes países possuem conteúdos em saúde insuficientes e imprecisos, necessitando de melhorias (NOMOTO et al., 2011). Assim, revisões periódicas do conteúdo e a qualidade das informações nos livros didáticos são essenciais (KAZEMIAN et al., 2014).

No cenário escolar, outro fator contribuinte para o processo de educação em saúde é o papel do educador para explorar todas as possibilidades no desenvolvimento do trabalho em sala de aula de forma a inserir a saúde bucal, associando o conhecimento técnico e popular com a prática (GRAMOWSKI; DELIZOICOV; MAESTRELLI, 2017). Uma vez que o livro didático é apenas uma das peças dentro do processo ensino-aprendizagem, somente cada professor poderá avaliar de que maneira irá planejar e estruturar os conhecimentos (GRAMOWSKI; DELIZOICOV; MAESTRELLI, 2017). Além disso, no interesse de desempenhar um papel importante no desenvolvimento de hábitos saudáveis em seus alunos, é essencial que os educadores possuam bons conhecimentos, atitudes e práticas em saúde bucal (MAGANUR et al., 2017).

Diante das presentes observações, recomenda-se que as equipes de avaliação didática sejam de caráter multiprofissional e que elas sejam consultadas em seus assuntos específicos, como, por exemplo, a presença do cirurgião-dentista na elaboração do conteúdo de saúde bucal, contribuindo para que os assuntos abordados nos livros estejam de acordo com as evidências científicas atuais corretas e consistentes, além de favorecer a presença de fatores motivacionais e linguagem adequada. Uma abordagem multifacetada da educação em saúde provavelmente será mais eficaz a fim de alcançar seus objetivos, principalmente no que tange à adoção de comportamentos favoráveis à saúde e atitudes positivas na mente das crianças (KAZEMIAN et al., 2014). Os benefícios possíveis de um foco abrangente - vinculando o currículo com o ambiente escolar e a comunidade externa e abordando uma série de fatores que afetam a saúde do aluno, em vez de explorar questões de saúde somente por meio da exposição formal na sala de aula - já foram expressados no estudo de LISTER-SHARP et al. (1999). Além disso, um estudo nacional realizado em Curitiba enfatizou que o desenvolvimento de um currículo abrangente dirigido à promoção da saúde na escola é um determinante importante do status livre de cárie e de trauma dental em crianças. Quanto mais abrangente o currículo, maior a probabilidade de que as crianças apresentem melhor saúde bucal quando

comparadas àquelas em escolas tradicionais, mesmo vivendo em áreas desfavorecidas (MOYSÉS et al., 2003). Assim, considerando que a escola é um espaço complexo que reúne alunos com diferentes realidades sociais, reforça a necessidade da promoção da saúde bucal no âmbito escolar ser abordada de forma transversal, objetivando o desenvolvimento de crianças e jovens mais saudáveis e empoderados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tomando como base as informações obtidas nos livros didáticos de Ciências utilizados na presente pesquisa, conclui-se que o tema saúde bucal é escasso, com uma abordagem higienista e voltada para os fatores biológicos que envolvem as doenças bucais. Dessa forma, pode ser considerada insuficiente para o conhecimento dos determinantes sociais que influenciam o processo saúde-doença no ciclo e no contexto de vida do ser humano. Tal constatação pode interferir no processo de conhecimento e de aprendizagem da saúde bucal como parte integrante e inseparável da saúde geral e, até mesmo, de mudança de hábitos para uma vida mais saudável dos escolares.

Diante desse cenário, acredita-se que a formação de uma equipe multidisciplinar, com profissionais de educação e de saúde, que proporcione adaptações entre os temas a serem abordados em cada etapa de aprendizado do escolar no Ensino Fundamental I, resultaria em livros didáticos de Ciências adequados para o desenvolvimento das atividades no campo da saúde bucal.

O objetivo da presente pesquisa foi alcançado e, como desdobramento, sugere-se que os livros didáticos de Ciências do PNLD do Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) adotados na cidade de Manaus – AM sejam objeto de futuras pesquisas para uma avaliação mais robusta.

REFERÊNCIAS

ALBAMONTE, Letícia Isis Miranda de Sá; CHARONE, Senda; GROISMAN, Sônia. Análise do conteúdo de saúde bucal nos livros didáticos de ciências da primeira série do ensino fundamental. **Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada**, v. 9, n. 3, p. 295-301, 2009.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979, 225p.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 23 dez 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. PNLD. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld. Acesso: 30 jun. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Coordenação de Saúde Bucal. 8ª Conferência Nacional de Saúde. Iª Conferência Nacional de Saúde Bucal. Relatório Final. Brasília: Ministério da Saúde; 1986.

CARVALHO, Sérgio Rezende. Os múltiplos sentidos da categoria" empowerment" no projeto de Promoção à Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 4, p. 1088-1095, 2004.

CASTRO, Ricardo Dias; MELLO, Marcela Almeida Bandeira. Educação infantil e saúde bucal: práticas interdisciplinares. **UNOPAR Científica, Ciências Humanas e Educação,** v. 10, n. 2, p. 35-38, 2009.

CURY, Jaime Aparecido; TENUTA, Lívia Maria Andaló. Riscos do uso do dentifrício fluoretado na prevenção e controle de cárie na primeira infância. **Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, v. 53, n. 3, p. 21-27, 2012.

FDI's definition of oral health. **FDI World Dental Federation, 2020**. Disponível em: https://www.fdiworlddental.org/oral-health/fdi-definition-of-oral-health. Acesso em: 5 mar. 2020.

FERNANDES, Maria Clara Porto; BACKES, Vânia Marli Schubert. Educação em saúde: perspectivas de uma equipe da Estratégia Saúde da Família sob a óptica de Paulo Freire. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.63, n.4, p.567-73, 2010.

FERNANDO, Surani; KANTHI, R. D.; JOHNSON, Newell. Preschool teachers as agents of oral health promotion: an intervention study in Sri Lanka. **Community Dental Health**, v. 30, n. 3, p. 173-7, 2013.

FREITAG, Bárbara; COSTA, Wanderly Ferreira; MOTTA, Valéria Rodrigues. **O livro didático em questão**. São Paulo: Cortez, 1997.

GARBIN, Cléa Adas Saliba.; et al. Conhecimento sobre saúde bucal por concluintes de pedagogia. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 10, n. 3, p. 453-462, 2012.

GEETHA PRIYA, P. R.G.; et al. Health camps in schools and content analysis of the school textbooks: A cross-sectional study in Tamil Nadu. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**, v. 34, n. 3, p. 223, 2020.

Global Burden of Diseases (GBD) 2017 ORAL DISORDERS COLLABORATORS, et al. Global, Regional, and National Levels and Trends in Burden of Oral Conditions from 1990 to 2017: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease 2017 Study. **Journal of Dental Research**, 2020, 0022034520908533.

GOMES, Romeu. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 79-106.

GRAMOVSKI, Vilmarise Bobato; DELIZOICOV, Nadir Castilho; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. O PNLD e os guias dos livros didáticos de ciências (1999 – 2014): uma análise possível. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 19, e2571, 2017.

ILHA, Phillip Vilanova.; et al. A promoção da saúde nos livros didáticos de ciências do 6° ao 9° ano. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n.3, p. 107-120, 2013.

KAZEMIAN, Reza.; et al. Health education in primary school textbooks in Iran in school year 2010–2011. **Journal of Dentistry (Tehran, Iran)**, v. 11, n. 5, p. 536-44, 2014.

KWAN, Stella Yuk-Lin.; et al. Health-promoting schools: an opportunity for oral health promotion. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 83, p. 677-685, 2005.

LISTER-SHARP, D.; et al. Health promoting schools and health promotion in schools: two systematic reviews. **Health Technol Assess**, v. 3, n. 22, 1999.

MAGANUR, Prabhadevi C.; et al. Knowledge, attitudes, and practices of school teachers toward oral health in Davangere, India. **International journal of clinical paediatric dentistry**, v. 10, n. 1, p. 89-95, 2017.

MANAUS. Decreto nº 2.682, de 26 de dezembro de 2013: dispõe sobre o Regimento Interno da Secretaria Municipal de Educação - SEMED e da outras providências. Diário Oficial do Município de Manaus, Manaus, AM, 26 dez 2013.

MARTINS, Andréa Maria Eleutério de Barros Lima.; et al. Alfabetização em saúde bucal: uma revisão da literatura. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas**, v.69, n.4, p. 328-339, 2015.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Técnicas de análise do material qualitativo. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. p. 303-318.

MONTEIRO, Paulo Henrique Nico. A saúde nos livros didáticos no Brasil: concepções e tendências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2012. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MONTEIRO, Paulo Henrique Nico.; BIZZO, Nelio. Hábitos, atitudes e ameaças: a saúde nos livros didáticos brasileiros. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, n. 151, p. 132-154, 2014.

MOYSÉS, Simone Tetu.; et al. Associations between health promoting schools' policies and indicators of oral health in Brazil. **Health Promotion International**, v. 18, n. 3, p. 209-218, 2003.

NARVAI, Paulo Capel.; et al. Cárie dentária no Brasil: declínio, polarização, iniqüidade e exclusão social. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 19, n. 6, p. 385-93, 2006.

NOMOTO, Marino.; et al. Content analysis of school textbooks on health topics: a systematic review. **Bioscience trends**, v. 5, n. 2, p. 61-68, 2011.

O' MULLANE, Denis M.;. et al. Fluoride and oral health. **Community dental health**, v. 33, n. 2, p. 69-99, 2016.

OLIVEIRA, Erika Lira.; et al. A importância do nível de conhecimento dos professores de escola pública do ensino fundamental sobre saúde bucal – Revisão de Literatura. **Revista Campo do Saber**, v. 4, n. 5, 2018.

OLIVEIRA, Rodrigo Caldeira Nunes.; et al. Acesso a informações sobre como evitar problemas bucais entre escolares da Rede Pública de Ensino. **Cien Saude Colet**, v. 20, n. 1, p. 85-94, 2015.

PEREIRA, Adriana Lenho de Figueiredo. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, 2003.

REBELO, Maria. Augusta Bessa.; et al V. Does oral health influence school performance and school attendance? A systematic review and meta-analysis. **International journal of paediatric dentistry**, v. 29, n. 2, p. 138-148, 2019.

RIGODANZO, Luciana; UNFER, Beatriz. Análise dos livros didáticos do ensino fundamental e médio quanto aos conteúdos de saúde bucal. **Educação. Revista do Centro de Educação**, v. 30, n. 1, p. 181-192, 2005.

SANTOS, Vanessa dos Anjos; MARTINS, Liziane. Abordagens de saúde em duas coleções de livros didáticos do ensino fundamental I indicados pelo PNLD 2010. **Candombá-Revista Virtual**, v. 7, n. 1, p. 85-98, 2011.

SCHWENDICKE, Falk.; et al. Socioeconomic inequality and caries: a systematic review and meta-analysis. **Journal of dental research**, v. 94, n. 1, p. 10-18, 2015.

SHEIHAM, Aubrey; WATT, Richard Geddie. The common risk factor approach: a rational basis for promoting oral health. **Community dentistry and oral epidemiology**, v. 28, n. 6, p. 399-406, 2000.

SILVA, Andrea Neiva.; SENNA, Marcos. Antônio. Albuquerque. **Fundamentos em saúde bucal coletiva**. Rio de Janeiro: MedBook, 2013.

TANAKA, Cláudio.; et al. Análise do conteúdo sobre saúde bucal no material didático da disciplina de ciências utilizado em escolas de ensino fundamental. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 37, n. 2, p. 103-107, 2008.

VASEL, Josymeire.; BOTTAN, Elisabete. Rabaldo.; CAMPOS, Luciane. Educação em saúde bucal: análise do conhecimento dos professores do ensino fundamental de um município da região do Vale do Itapocu (SC). **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 5, n. 2, p. 12-18, 2008.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS DE NANOCIÊNCIA E NANOTECNOLOGIA NA ELABORAÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO "DETETIVE NANOMETÁLICO"

APPLICATION OF NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY KNOWLEDGE IN THE PREPARATION OF "DETETIVE NANOMETÁLICO" BOARD GAME

Laila Roberta Viana Peixôto, [lailarvp@hotmail.com]

Angélica Alves Pereira Rodrigues, [angelicarodrigues499@gmail.com]

Clara Couto Fernandéz, [claracfz@gmail.com]

Thereza Christina Teixeira Rocha, [therezarocha@ig.com.br]

Rita Terezinha de Oliveira Carneiro, [ritaterezinha@gmail.com]

Universidade Federal da Bahia

RESUMO

Nanociência é o estudo de estruturas que apresentam dimensões nanométricas, enquanto a Nanotecnologia destina-se às diversas aplicações dessas estruturas. As aplicações tecnológicas obtidas pela Nanociência e Nanotecnologia (N&N) são as mais promissoras do século XXI e ainda há muito a ser explorado. As nanopartículas metálicas (NPMs) se destacam entre as demais nanopartículas devidas as suas propriedades e características, porém ainda são pouco conhecidas em determinadas áreas do meio acadêmico. O ensino por investigação estimula a criatividade e proporciona integração entre os discentes e docentes. A elaboração e a execução de games são recomendáveis devido a sua eficiência na relação ensino e aprendizagem. Nosso objetivo foi elaborar um jogo de tabuleiro para estimular e propagar o conhecimento sobre as nanopartículas metálicas (NPMs). Após aula expositiva, as equipes foram orientadas na elaboração de um jogo com material de baixo custo. Com base na literatura, foram elaboradas perguntas sobre as características e aplicações das NPMs. O tabuleiro e as regras foram projetados com base no jogo Detetive (Estrela®). O processo de elaboração do jogo foi valioso na aprendizagem sobre NPMs, pois envolveu os graduandos com o tema proposto, abordando aspectos de prática considerados inviáveis de serem executados devido à realidade orçamentária das instituições públicas, além de ter proporcionado um momento de interação lúdica entre os graduandos. Em virtude da escala nanométrica das partículas estudadas no escopo da disciplina de Nanotecnologia, suas aulas práticas requerem infraestrutura, equipamentos e insumo que oneram o orçamento das universidades, inviabilizando sua realização. Portanto, a elaboração e execução de games são indicados no ensino desta ciência, haja vista o envolvimento dos alunos em sua realização.

PALAVRAS-CHAVE: gamificação; metodologia ativa; popularização da ciência.

ABSTRACT

Nanoscience is the study of structures that have nanometric dimensions, while Nanotechnology explores the diverse applications of these structures. The technological applications obtained by Nanoscience and Nanotechnology (N&N) are the most promising of the 21st century and

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1482

Recebido em: 14/04/2020 Aprovado em: 24/09/2020 Publicado em: 15/04/2021

there is still much to explore. Metallic nanoparticles (NPMs) stand out among other nanoparticles due to their properties and characteristics, however, they are still little known in certain areas of the academic environment. Research teaching stimulates creativity and provides integration between students and teachers. The elaboration and execution of games are recommended due to their efficiency in the teaching and learning process. Our goal was to develop a board game to stimulate and propagate knowledge about metallic nanoparticles (NPMs). After an expository class, the teams were guided in the elaboration of a game with low-cost material. Based on the literature, questions were asked about the characteristics and applications of NPMs. The board and rules were designed based on the game Detective (Estrela®). The process of elaborating the game was valuable in learning about NPMs, as it involved the undergraduates with the proposed theme, addressing practical issues considered unfeasible to be executed due to the budgetary reality of public institutions, in addition to providing a moment of playful interaction between the students. Due to the nanoscale of the particles studied in the scope of Nanotechnology, its practical classes require infrastructure, equipment, and input that burden the universities' budget, making their realization unfeasible. Therefore, the elaboration and execution of games are indicated in the teaching of this science, considering the students' involvement in its realization.

KEYWORDS: *active methodology; gamefication; popularization of science.*

INTRODUÇÃO

Nanociência é o estudo de moléculas, estruturas e materiais de tamanho manométrico, que variam entre 1 a 100 nanômetros (nm), enquanto a Nanotecnologia consiste na aplicação desses componentes em diversos setores industriais, bem como nas áreas médica, ambiental, farmacêutica e da cosmetologia (MANSOORI e SOELAIMAN, 2005). Oficialmente, a síntese e aplicação de material em tamanho nanométrico no contexto científico ocorreu em meados dos anos 50. Contudo, evidências científicas revelam utilização de nanopartículas em ornamentos que remetem à civilização Grega (BAYDA et al., 2020).

A Nanociência e a Nanotecnologia (N&N) fazem parte do nosso cotidiano há tempos e já norteiam os rumos de um futuro próximo baseado em inteligência artificial, BigData e internet 5G (RIBEIRO et al., 2016; ZHU et al., 2020). Os recursos proporcionados pela N&N configuram-se como as ferramentas tecnológicas mais promissoras do século XXI e ainda há muito o que se descobrir e explorar. O aprimoramento de técnicas microscópicas contribuiu para a caracterização de estruturas nanométricas, ao passo que potencializou sua aplicação em diversas vertentes tecnológicas e tornou factíveis a produção e o emprego de nanopartículas (NPs) de modo mais amplo e, até então, inimaginável (BAYDA et al., 2020).

Nanopartículas metálicas (NPMs) em particular apresentam ampla gama de aplicabilidade industrial graças as suas propriedades e pelas características de sua superfície (SILVA et al., 2016). As NPMs apresentam tamanhos variados dentro da escala nanométrica e, geralmente, apresentam-se como estruturas esféricas. Sua síntese ocorre pela redução do metal correspondente (*bulk*) e requer adição de estabilizadores e/ou passivadores (síntese química) para controlar seu tamanho e forma, de modo a garantir sua estabilidade e eficiência (VENKATESH et al., 2018). Alternativamente, a síntese das NPMs pode ocorrer por meio biológico (vertente da nanotecnologia verde), no qual se emprega um ser vivo durante o processo de obtenção das nanopartículas. Essa tecnologia oferece as vantagens de ser de fácil execução, ter viabilidade econômica e seu processamento ser bastante simples (FOUDAA et al., 2017).

Apesar da sua importância e ampla aplicação das nanopartículas, os aspectos relacionados à N&N ainda são pouco conhecidos em algumas áreas do conhecimento acadêmico; portanto, as estratégias educativas voltadas à propagação e popularização desse tema são estimuladas (SILVA e LOPES, 2019). Nesse contexto, a condução do ensino por meio

de investigação aliada a uma metodologia ativa é incentivada devido ao estímulo criativo proporcionado aos graduandos, como também por oportunizar o estabelecimento das relações interpessoais e por incentivar as inteligências múltiplas dos participantes da atividade proposta (Ó et al., 2019).

Os pesquisadores em Educação enfatizam que a condução da aprendizagem precisa ser mais prazerosa e que permita participação interativa dos educandos nas aulas, de maneira tal que eles possam vivenciar o conteúdo por meio de metodologias contrárias ao modelo de ensino tradicional (AULER 2007; DELIZOIVOC e SLONGO, 2011). No meio acadêmico, a tarefa de promover a interação dos graduandos é árdua, especialmente no tocante ao ensino de Ciências, muitas das vezes caracterizado pelo seu conteudismo, pela prática de memorização excessiva e pela abordagem de alguns tópicos de difícil contextualização. Os itens elencados são também apontados como as principais causas para classificar o graduando como espectador, sem que haja sua participação ativa na construção do seu conhecimento (AMORIM et al., 2012).

O comportamento passivo dos graduandos caracteriza o ensino diretivo, no qual o docente é o detentor do conhecimento - sendo, portanto, o único agente no processo de aprendizagem. Essa visão retrógrada do binômio ensino e aprendizagem precisa ser desconstruída em prol das relações de pertencimento e atuação daqueles que se submetem a aprender (Ó et al., 2019). Nesse contexto, a proposta de games é elegível por estimular a curiosidade, o espírito de competição e as relações interpessoais, mas, principalmente, por estimular a absorção e a preservação do conteúdo abordado (GONZAGA et al., 2017).

A N&N apresentam um caráter interdisciplinar, já que sua aplicação é de interesse em diversos setores e seu conhecimento perpassa por diversos saberes, tais como Física, Química, Matemática e as Ciências Naturais. Essa riqueza de conteúdos pode causar insegurança e aversão aos graduandos, ao passo que nos ajuda a compreender a real importância e corrobora com a proposta de realizar atividades mais dinâmicas na condução do seu conteúdo programático (TOMKELSKI et al., 2019). Trabalhos anteriores reforçam a contribuição do uso de jogos na melhor assimilação de conteúdo de temas complexos relacionados com a ciência e a saúde humana, e relatam que a sua utilização também proporcionou o desenvolvimento de sentimentos de motivação, pertencimento e do estímulo às construções das relações interpessoais (BOMFIM et al., 2019).

MATERIAL E MÉTODO

Aspectos éticos da pesquisa

A condução desse trabalho foi regida pelas recomendações dispostas na Resolução de nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e ressaltamos que não foi utilizada qualquer informação pessoal que pudesse identificar os graduandos que participaram dessa atividade. E, por se tratar de uma atividade que se destina à análise do aprendizado sobre um dos conteúdos programáticos, o referido estudo foi dispensado da apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

Proposta da atividade

A realização dessa atividade é fruto de um processo avaliativo da disciplina Nanotecnologia e Biomateriais (ICSA26) oferecida pelo Curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) no semestre 2019.2. A referida disciplina é de caráter obrigatório na formação do biotecnologista dessa instituição.

Organização da atividade

Após realização das aulas expositivas sobre o conteúdo programático da disciplina ICSA26, os graduandos foram agrupados em equipes com 5 membros cada. Após sorteio do

tema, foi orientada a elaboração de jogo interativo a partir de material de baixo custo. O presente trabalho se concentrou a abordar sobre as nanopartículas metálicas (NPMs).

Elaboração do jogo

O jogo intitulado "DETETIVE nanoMETÁLICO" é baseado no jogo de tabuleiro conhecido como Detetive, fabricado e distribuído comercialmente pela empresa Estrela®. Para fins de atender às demandas da atividade proposta e para melhor contemplar o tema a ser abordado, foram feitas adaptações no que se refere ao material de sua execução, ilustradas na Figura 1.



Figura 1: Componentes do jogo "DETETIVE nanoMETÁLICO," elaborado com material de baixo custo, durante processo avaliativo da disciplina Nanotecnologia e Biomateriais (ICSA26) do curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal da Bahia.

Fonte: elaborada pelas autoras.

O jogo inicia com um graduando atuando como mediador, o qual decidirá o número de cadeados e chaves disponíveis na partida e as casas em que cada um participante deverá permanecer. No início do jogo, seis cartas de perguntas deverão ser escolhidas aleatoriamente e depositadas dentro do respectivo envelope para que ninguém as veja (Figura 2). Os jogadores definirão a ordem de jogadas, e a partida começará com todos os pinos no centro do tabuleiro.

As regras do jogo consistem nas seguintes etapas: o primeiro participante começará jogando o dado e andando para a direção que desejar, com o objetivo de se posicionar em uma das casas. Os jogadores só poderão sair ou entrar nas casas pelas respectivas portas e, ao entrar, o mediador deverá entregar um envelope contendo uma pergunta, pertinente ao tema, a qual deverá ser respondida.

Dentro do envelope poderá conter, ainda, um cadeado e/ou uma chave. Se houver um cadeado dentro do envelope, o jogador não poderá responder à pergunta e deverá ir em busca da chave que abrirá uma das casas. Cada chave corresponde a uma das casas. Dois jogadores não poderão pegar a mesma chave. Depois que um jogador conseguir destrancar uma casa, ele decidirá onde essa chave ficará para que outro jogador consiga abrir posteriormente. As

rodadas seguirão na ordem dos jogadores, e o primeiro que conseguir responder a todas as perguntas corretamente ganhará o jogo.



Figura 2: Tabuleiro e as peças do jogo "DETETIVE nanoMETÁLICO".
Fonte: elaborada pelas autoras.

Todo o material necessário para a realização do jogo foi confeccionado com material de baixo custo, tal como: embalagens e caixa de papelão usadas anteriormente. Os pinos e dados foram reaproveitados de diversos outros jogos pertencentes às autoras. A plotagem do tabuleiro foi elaboradora em programa Power Point (Microsoft®).

As peças do jogo consistem em: seis cartas de perguntas; ficha com as respostas; envelope de respostas, fichas para respostas, seis cadeados e seis chaves (um para cada casa), pinos e dados, como ilustra a Figura 3. As perguntas que constituem o jogo foram divididas em dois eixos: (*i)* propriedades e aplicações das NPMs e (*ii)* nanotecnologia verde; elaboradas a partir do material de estudo apresentado em sala de aula em prévia explanação da docente responsável pela disciplina e dados disponíveis na literatura.



Figura 3: Ilustração das fichas do jogo "DETETIVE nanoMETÁLICO".
Fonte: elaborada pelas autoras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A etapa de organização do jogo "DETETIVE nanoMETÁLICO" possibilitou uma imersão de cunho pessoal na busca pelo conhecimento sobre o assunto abordado. Já a confecção do jogo garantiu momentos de relação interpessoal entre as graduandas que compuseram a equipe responsável pela elaboração do referido jogo. Este segundo momento foi apropriado para estimular a criatividade de suas autoras. Atividades desta natureza também são capazes de desenvolver inúmeras competências, como pensamento crítico, autonomia e o sentimento de pertencimento do graduando, além de estimular o processo de autodeterminação daqueles que foram ou aceitaram estar envolvidos no processo (CLEMENT et al., 2015).

Já o momento de execução do jogo em sala de aula, na presença dos demais graduandos, foi importante para revisar conceitos adquiridos nas aulas expositivas e aplicá-los no contexto das situações apresentadas no jogo com o intuito de resolver os casos propostos. A Figura 4 mostra um momento de interação entre os discentes durante uma partida. Esse momento também favoreceu uma interação lúdica dos discentes com a docente da turma.

Momentos de interação entre os graduandos durante a realização de atividades são necessários para sensibilização dos profissionais em formação no que se refere à construção das relações interpessoais e, portanto, devem ser estimulados nos espaços acadêmicos (Ó et al., 2019).

Devido ao seu caráter interdisciplinar, a abordagem da N&N se torna um complexo desafio (TOMKELSKI et al., 2019). Adicionalmente, as universidades enfrentam dificuldades em realizar determinadas aulas, especialmente de cunho prático, devido a problemas de infraestrutura e disponibilidade de insumos. Esse contexto favorece a aplicação de jogos como via de minimizar os efeitos negativos da não realização de práticas dessa disciplina, além de reforçar o conteúdo teórico ministrado em sala. A eficiência dos games no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos complexos ministrados no ensino superior foi evidenciada na avaliação de aprendizado sobre células do sistema imune e seus respectivos mecanismos de ação frente aos agravos à saúde humana decorrentes de processos infecciosos, um dos temas considerados mais difíceis para os cursos de saúde, cuja abordagem foi bastante participativa com aplicação do jogo, evidenciando, também, o estabelecimento de relações interpessoais entre os participantes da referida atividade (BONFIM et al., 2019).



Figura 4: Interação entre discentes durante execução do jogo "DETETIVE nanoMETÁLICO".
Fonte: elaborada pelas autoras.

A literatura revela que o uso de jogos de tabuleiros sobre N&N não se destinam diretamente a abordar conteúdos sobre a nanotecnologia em si. As informações disponíveis nas bases de dados revelam a utilização de jogos na abordagem da N&N que remetem ao Ensino Básico (LEITE et al., 2013), ao Ensino Fundamental (PEREIRA et al., 2010 ou para a abordagem de uma disciplina afim, como a Física, por exemplo (TONET e LEONEL, 2019). Até o presente momento não foram encontradas publicações sobre a elaboração e aplicação de jogos de tabuleiro para fins de aprendizagem sobre N&N destinados ao Ensino Superior, sendo essa a primeira contribuição dessa natureza.

Apesar de não termos embasamento estatístico e de não ter sido aplicado qualquer instrumento de verificação do conhecimento adquirido por essa metodologia, acreditamos que a utilização dos jogos na abordagem de conteúdo programático, desde a sua elaboração até a execução em sala de aula, é uma estratégia viável na construção do aprendizado, por envolver o ensino por investigação e devido à prática de metodologias que envolvam os graduandos. O ensino por investigação proporciona uma formação diferenciada e inovadora aos graduandos, haja vista que esse processo ocorre a partir da visão própria do educando, o que, por sua vez, garante a construção mais eficaz do conhecimento (TAVARES e ALARCÃO, 2007).

CONCLUSÕES

A proposta da elaboração do jogo "DETETIVE nanoMETÁLICO" foi desafiadora, porém muito instigante e divertida. A execução do referido jogo em sala resultou numa experiência gratificante, proporcionando momentos de descontração e com predomínio da função lúdica, algo tão incomum quanto necessário ao ambiente acadêmico.

Os estudos sobre as NPMs na etapa de elaboração das perguntas foram imprescindíveis não somente para o entendimento dos temas, mas também para nossa compreensão sobre a finalidade prática do ensino por investigação. Acreditamos que a aplicação deste jogo poderá contribuir com a formação de outros graduandos, minimizando os impactos desencadeados na impossibilidade de explorar as NPMs em atividades de cunho prático.

Até o momento, nosso trabalho é pioneiro em todo o Brasil na elaboração e aplicação dos jogos de tabuleiro sobre N&N, bem como sobre NPMs voltada para o Ensino Superior. Mas diante da necessidade de discussão sobre esse tema, incentivamos a elaboração de outros jogos dessa natureza para fins de popularização da N&N.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Esperamos utilizar o jogo "DETETIVE nanoMETÁLICO", elaborado no semestre 2019.2 durante a aula sobre nanopartículas metálicas da disciplina ICSA26 do Curso de Bacharelado em Biotecnologia da Universidade Federal da Bahia, para os graduandos de Biotecnologia nos próximos semestres, para fins de validar sua potencialidade como ferramenta de aprendizagem. Pretendemos, também, elaborar instrumento (questionário, a saber) para avaliar o quanto o jogo contribuiu no entendimento do assunto supracitado.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Nádia Ribeiro; LEITE, Sidnei Quezada Meireles; TERRA, Vilma Reis. SOUZA, Maria Alice Veiga Ferreira. Cineclube na escola: uma proposta sociocultural interdisciplinar para a promoção da alfabetização. **Revista Eletrônica Debates em Educação Cientifica e Tecnológica**, v. 2, n. 2, p. 111-121, 2012.

AULER, Décio. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e dos movimentos CTS: novos caminhos para a educação em ciências. **Contexto & Educação**, v. 22, n. 7, p. 167-188, 2007.

BAYDA, Samer; ADEEL, Muhammad; TUCCIANARDI, Tiziano; CORDANI, Marco; RIZZOLIO, Flavio. The History of Nanoscience and Nanotechnology: From Chemical–Physical Applications to Nanomedicine. **Molecules,** v. 25, n. 112, p.1-15, 2020.

BOMFIM, Larissa Mendes; ESPÍRITO SANTO, Renan Fernandes; QUADROS, Helenita Costa; ORGE, Cibele Tereza Deolinda Machado; CARNEIRO, Rita Terezinha de Oliveira; MAGALHAES, Carla Pires; LIMA, Felipe Rocha. Ensino por investigação em imunologia: as células de defesa e seus mecanismos efetores frente a doenças específicas. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 7, p. 66-81, 2019.

CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; ALVES FILHO, José de Pinho. Potencialidades do Ensino por Investigação para Promoção da Motivação Autônoma na Educação Científica. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.1, p.101-129, maio 2015.

DELIZOICOV, Nadir Castilho; SLONGO, Iône Inês Pinsson. O ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Séries-Estudos**, v. 3, n. 32, p. 205-221, 2011.

FOUDAA, Amr; HASSANA, Saad EL-Din; ELGMALA, Mamodh S.; MOHMEDB, Asem A; EEL, Salem S. Salem. Optimal factors for biosynthesis of silver nanoparticles by *Aspergillus* sp. **Al Azhar bulletin of Science.** v. 9, p. 161-172, 2017.

GONZAGA, Glaucia Ribeiro; MIRANDA, Jean Carlos; FERREIRA, Matheus Lopes; COSTA, Rosa Cristina; FREITAS, Caroline Coutinho Carneiro; FARIA, Ana Carla de Oliveira. Jogos Didáticos para o ensino da Ciências. **Revista Educação Pública**, v.7, n.7, p. 1-11, 2017.

LEITE, Ilaiáli Souza; LOURENÇO, Ariane Baffa; LICIO, José Guilherme; HERNANDES, Antonio Carlos. Uso do método cooperativo de aprendizagem Jigsaw adaptado ao ensino de nanociência e nanotecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 4, p. 4504-1-4504-7, 2013.

MANSOORI, G; FAUZI SOELAIMAN, T. Nanotechnology - An Introduction for the Standards Community. **Journal of ASTM International**. v. 2, edição 6, p. 1-22, 2005.

Ó, Jorge Ramos do; ALMEIDA, Marta; VIANA, Joana; SANCHES, Tatiana; PAZ, Ana. Tendências recentes da investigação internacional sobre pedagogia do ensino superior: uma revisão da literatura. **Revista Lusófona de Educação**, v. 45, p. 205-221, 2019.

RIBEIRO, Allan Victor; TEREZA, Matheus Borges; SOUZA, Felipe Alexandre; FILHO, Moacir Pereira de Souza. Modelagem e simulação computacional e as potencialidades da realidade virtual associadas ao ensino da nanociência e nanotecnologia. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação**. v. 2, n. 1. p. 1-10, 2016.

SILVA, Paulo Ricardo da; LOPES, Jose Guilherme S. Investigating the Mobilization of Teachers' Knowledge in Teaching Proposals About Nanoscience and Nanotechnology. **Revista de Debates em Ensino de Química (REDEQUIM)**, v. 5, n. 2, p. 151-164, 2019.

PEREIRA, Fábio Delgado; HONÓRIO, Káthia M; SANNOMIYA, Mirian. **Química Nova na Escola na Escola**. v. 32, n. 2, p. 73-77, 2019.

SILVA, Luciano Paulino; BONATTO, Cínthia Caetano; PEREIRA, Flávio Duque Estrada Soares; SILVA, Luciane Dias; ALBERNAZ, Vanessa Lima; POLEZ, Vera Lúcia Perussi. Nanotecnologia Verde para Síntese de Nanopartículas Metálicas. In: RESENTE, Rodrigo Ribeiro; SOCOOL, Carlos Ricardo. **Biotecnologia Aplicada à Agro & Industria - Fundamentos e Aplicações**. São Paulo: Blucher, v. 4, p. 968-1011, 2016.

TAVARES, José; ALARÇÃO, Isabel. Paradigmas de formação e investigação no Ensino Superior para o Terceiro Milênio. In: **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Editora Artmed. 2007.

TOMKELSKI, Mauri Luís; SCREMIN, Greice; FAGAN, Solange Binotto. Ensino de Nanociência e Nanotecnologia: perspectivas manifestadas por professores da educação básica e superior. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 25, n. 3, pp. 665-683, 2019.

TONET, Michele Duarte; LEONEL, André Ary. Nanociência e Nanotecnologia: uma revisão bibliográfica acerca das contribuições e desafios para o ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 431-456, 2019.

VENKATESH, Nagasamy; HARISH, Kumar K; BHOWMIK, Himangshu; KUILLA, Anuttam. Metallic Nanoparticle: A Review. **Biomedical Journal of Scientific &Technical Research,** v. 4, edição 2, 2018.

ZHU, Jianxiong; LIU, Xinmiao; SHI, Qiongfeng; HE, Tianyiyi; SUN, Zhongda; GUO, Xinge; LIU, Weixin; SULAIMAN, Bowei; DONG Bowei; LEE, Chengkou. Development Trends and Perspectives of Future Sensors and MEMS/NEMS**. Micromachines**. 11(1), 7, 2020.

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

AVALIAÇÃO DE UMA AULA DE CAMPO REALIZADA COM ESTUANTES DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

EVALUATION OF A FIELD CLASS HELD WITH STUDENTS OF THE 9TH YEAR OF FUNDAMENTAL EDUCATION

José Renato de Oliveira Pin
jrtpin@hotmail.com
Professor SEME Castelo/ ES e Biólogo Núcleo de Educação Ambiental de Castelo (NEAC)

Taise Costa de Souza Nunes
taisenunes1@hotmail.com
Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)

RESUMO

As aulas de campo configuram uma possibilidade didático-pedagógica potencialmente rica a práticas ligadas à contextualização e a interações com o real-material concreto. Este trabalho tem por objetivo apresentar potencialidades didático-pedagógicas de aulas de campo em um ambiente florístico extraescolar para o ensino de conteúdo matemático relativo à Geometria, mais especificamente aos conteúdos "triângulo retângulo" e "circunferência". Para isso, a metodologia delineada se pautou pelo desenvolvimento, no período de 06 a 29 de novembro de 2018, de uma sequência de atividades intitulada "*Reserva Natural Vale e as belezas geométricas*", envolvendo 45 alunos de 9° anos do turno vespertino de uma escola pública da rede municipal de ensino de Linhares (ES). A sequência de atividades promoveu quatro momentos didático-pedagógicos, sendo um deles no ambiente extraescolar denominado Reserva Natural Vale, também localizado no município de Linhares (ES). Como instrumento de coleta de dados foi aplicado questionários mistos aos discentes contendo questões abertas e fechadas antes (pré-teste) e após (pós-teste) à aula de campo na Reserva Natural Vale. A pesquisa mostrou que o campo promoveu maior aproximação entre ensino, aprendizagem e a vida social extraescolar dos pesquisados. Os alunos se mostraram bastante interessados em aprender assuntos tematizados durante o campo, bem como em manusear instrumentos relativos às atividades propostas. Além disso, o campo em meio ao ambiente florístico suscitou uma consciência voltada à preservação e à conservação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de Geometria; aula de campo; Reserva Natural Vale; espaço não formal.

ABSTRACT

The field classes constitute a didactic-pedagogical possibility potentially rich in practices related to contextualization and interactions with real-concrete material. This paper aims to present didactic-pedagogical potentialities of field classes in an out-of-school floristic environment for the teaching of mathematical content related to Geometry, more specifically to the contents "right triangle" and "circumference". For this, the methodology outlined was based on the development, in the period from 06 to 29 November 2018, of a sequence of activities entitled "Vale Natural Reserve and the geometric beauties", involving 45 students of last years of elementary school, of the afternoon shift of a public school in the Linhares municipal education

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1588
Recebido em: 03/06/2020 Aprovado em: 24/09/2020 Publicado em: 15/04/2021

system (ES). The sequence of activities promoted four didactic-pedagogical moments, one of them in the extra-school environment called Reserva Natural Vale, also located in the municipality of Linhares (ES). As a data collection instrument, mixed questionnaires were applied to students containing open and closed questions before (pre-test) and after (post-test) the field class at Vale Nature Reserve. The research showed that the field promoted closer approximation between teaching, learning and the out-of-school social life of the surveyed. They were very interested in learning thematic subjects during the field, as well as in handling instruments related to the proposed activities. In addition, the countryside in the midst of the floristic environment has raised awareness of environmental preservation and conservation.

KEYWORDS: *Geometry teaching; field classes; Vale Nature Reserve; non formal space.*

INTRODUÇÃO

Ao relacionar o ensino escolar acerca de conhecimentos matemáticos ligados à Geometria, inicialmente, colocamos algumas questões reflexivas: Por que o aluno se abstém de olhar o próprio dia a dia e as belezas geométricas presentes em meio à natureza? E até em sala de aula, por que muitas vezes não se é observado as diversas formas geométricas presentes no cotidiano escolar?

Considerando as aulas de campo uma possibilidade didático-pedagógica com potencialidades à contextualização e a interações com o real-material concreto, este estudo discorre acerca da exitosa aproximação entre o ensino de conteúdo matemático relativo à Geometria e à vida social extraescolar de alunos do ensino fundamental. Decerto, a aula de campo tem se tornado uma importante ferramenta para a compreensão de conteúdos matemáticos, pois remete a realidade do educando frente aos problemas propostos pela matemática. Nesse sentido, considerando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental deve:

> (...) levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. Essas situações precisam articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando ao desenvolvimento das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência. (BRASIL, 2017, p. 298).

Para Fonseca e Caldeira (2008) e Alcântara (2015) as aulas de campo associadas a outras atividades, como por exemplo, aulas expositivas, permitem a exploração de conteúdos, sentimentos e atitudes que enriquecem o aprendizado do aluno. Configura, portanto, uma prática de ensino importante disponível para os professores, principalmente àqueles que têm o espaço social contextualizado como objeto de estudo.

A prática da aula de campo além de reunir aspectos positivos para apropriações de conhecimentos, também, segundo Junqueira e Oliveira (2015, p.116), "(...) é pensada na perspectiva de integrar os conteúdos de uma aula e a realidade vivenciada numa dada localidade".

Viveiro e Diniz (2009, p. 3) afirmam que "As atividades de campo permitem o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática". Contudo, para esses autores, as saídas para o campo exigem fases que devem ser planejadas para que o objeto de estudo seja eficaz. Para eles, as aulas de campo envolvem

quatro etapas fundamentais, são elas: Planejamento, Execução, Exploração dos resultados e Avaliação.

A etapa do Planejamento envolve a organização logística e preparatória dos alunos para a aula de campo, nesta fase inclui pensar sobre uma forma de se organizar, uma sondagem prévia sobre o território a ser estudado, os custos a serem envolvidos, o tempo necessário, a viabilidade da saída, a elaboração e a discussão do roteiro, sendo imprescindível a autorização por parte dos responsáveis dos alunos.

Na etapa de Execução busca-se a saída em campo. Nesse momento o aluno irá observar o território externo e relacionar com o que foi visto em sala de aula, relacionando à teoria, a prática.

Já na Exploração dos resultados, o professor torna-se um mediador da aprendizagem, e, juntamente com os alunos poderá retomar o conteúdo, organizar e analisar os dados coletados, bem como discutir as observações.

Por fim, com a etapa da Avaliação busca-se um momento para refletir se os objetivos foram atingidos, quais os erros e acertos, e estimula-se a exteriorização da visão dos alunos sobre aspectos gerais da atividade desenvolvida.

Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo apresentar potencialidades didático-pedagógicas de aulas de campo em um ambiente florístico extraescolar para o ensino de conteúdo matemático relativo à Geometria, mais especificamente aos conteúdos "triângulo retângulo" e "circunferência", a partir dos resultados da aplicação de uma sequência de atividades didático-pedagógicas em turmas de 9º anos do ensino fundamental, no espaço extraescolar Reserva Natural Vale (ES).

Toda essa conjectura para o ensino matemático vem ao encontro de habilidades relacionadas à observação, à comparação e ao desenvolvimento de cálculos, utilizando de conhecimentos arraigados à Geometria. Com isso, pode-se, por exemplo, estudar Geometria a partir de troncos de árvores presentes no campo, de espaçamentos entre elas, de suas dimensões, alturas e até se utilizando de outros elementos presentes no campo.

Revista Ciências & Ideias

UM POUCO SOBRE A RESERVA NATURAL VALE

A Reserva Natural Vale, localizada ao norte do estado do Espírito Santo no município de Linhares, possui uma área de 23 mil hectares. Foi fundada no ano de 1951, sendo uma das pioneiras em relação à conservação e à preservação ambiental, tanto no Brasil como no mundo. Historicamente, a Reserva tem sua origem a partir de compras de propriedades rurais da região pela empresa mineradora Vale. Essas propriedades, inicialmente, tinham por intuito formar um estoque de madeira para a produção de dormentes que seriam utilizados na Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM). Posteriormente, outras alternativas foram vistas para a extração de dormentes, e assim a floresta foi preservada (RESERVA NATURAL VALE, 2017).

Em 1978 foram criadas políticas ambientais internas à empresa Vale, focadas em pesquisa e manutenção da Reserva, e nesse mesmo ano foi dado início à reorganização do seu herbário – atualmente, referência mundial. A partir dessa reorganização estrutural foram intensificadas as pesquisas sobre a flora local. Em 1979 o herbário foi registrado no *Index Herbariorum NYBG* e publicado no *The Herbariaofthe World* em 1981, sendo reconhecido internacionalmente com a sigla- CVRD. A partir dessa data, o estudo sobre a sua flora tornou-se sistematizado e mais constante, fazendo com que novas espécies se tornassem cientificamente conhecidas. Em 1999 a Reserva Natural Vale foi declarada como Patrimônio Natural Mundial da Humanidade pela UNESCO (RESERVA NATURAL VALE, 2017).

Na figura 1 apresentamos os limites geográficos da Reserva Natural Vale.

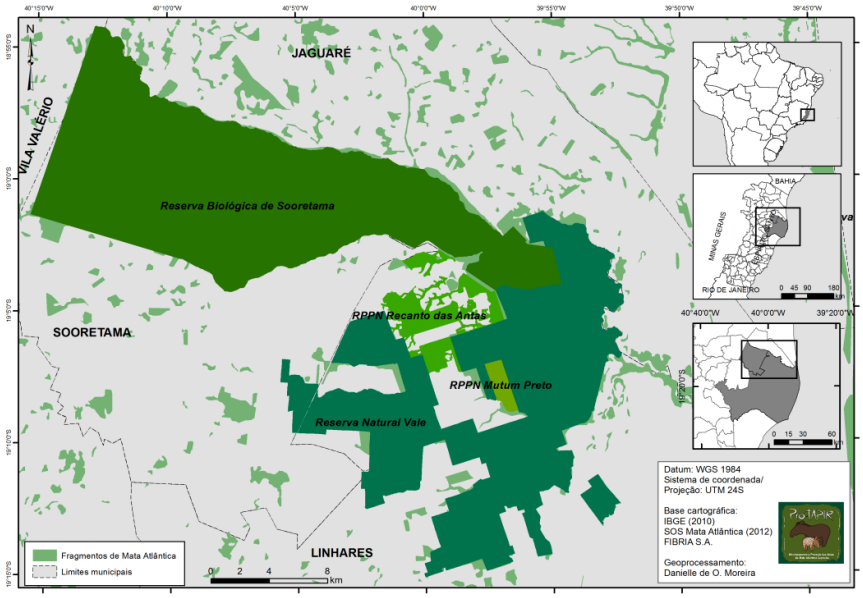


Figura 1: Limites geográficos da Reserva Natural Vale.
Fonte: Brasil (2015).

A fitofisionomia que se destaca na composição da Reserva é a denominada Floresta de Tabuleiro, pois essa constitui aproximadamente 68% de sua área total. Com vegetação sempre verde, a Reserva se destaca pelas árvores de mais de 30 metros de altura e servindo de fonte para muitas pesquisas em diferentes áreas de conhecimento. De acordo com Maes (2017), dentro da Reserva foi identificada e catalogada uma nova espécie da flora em 2017. Trata-se de uma espécie localmente conhecida por jueirana-facão, que pode chegar a 40 metros de altura e pesar até 62 toneladas. A espécie, criticamente em risco de extensão, faz parte da família das leguminosas e recebeu o nome científico de *Dinizia jueirana-facao* G.P. Lewis & G.S.

A Reserva Natural Vale é aberta ao publico em geral, disponibilizando entrada gratuita, com horário de funcionamento de segundas às sextas-feiras de 08h às 16h. Grupos organizados devem agendar previamente a visita entrando em contato com o setor de agendamento acessível no sítio http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/natural reserve/Paginas/ default.aspx. Além de conservação da diversidade biológica e de opção de lazer, a Reserva constitui um grande laboratório vivo para o conhecimento sobre manejo de florestas tropicais.

METODOLOGIA

O desenho metodológico deste estudo se delineia por meio da aplicação de uma sequência de atividades efetuada na disciplina de Matemática, do turno vespertino da Escola Municipal de Ensino Fundamental Elza Roni Scarpatina - localizada à Rua dos Carijos, S/N, bairro Lagoa do Meio, Linhares – ES. Envolveu um total de 45 (quarenta e cinco) alunos pertencentes ao 9° ano das turmas C e D.

Essa sequência de atividades, intitulada *"Reserva Natural Vale e as belezas geométricas"*, foi desenvolvida no período de 05 a 29 de novembro de 2018 e realizada em quatro momentos didático-pedagógicos, sendo um destes no ambiente extraescolar que constitui a Reserva Natural Vale.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado questionários mistos com questões abertas e fechadas, aplicados antes (questionário pré-teste) e após (questionário pós-teste) à

aula de campo na Reserva. Segundo Severino (2007) o questionário constitui um conjunto de questões sistematicamente articuladas que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vista a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo.

O processo de análise sobre as respostas dos questionários foi desenvolvido com base na categorização de dados proposta em Bardin (2016). Essa categorização busca analisar e classificar as percepções apresentadas pelos pesquisados, e, neste trabalho, refere-se à categorização de percepções relativas a conteúdos de Geometria no momento anterior (antes) e posterior (após) à realização da aula de campo.

Vale salientar que a presente pesquisa traz um olhar qualitativo e quantitativo sobre os dados coletados. Segundo Creswell (2007) a combinação entre o caráter qualitativo e quantitativo é chamado de método analítico misto. O qualitativo diz respeito aos dados que foram analisados voltados a interpretação das mensagens apresentadas nos materiais analisados pelo olhar do pesquisador, já o quantitativo tem sentido no registro e na tabulação dos dados.

As análises, tanto qualitativas quanto quantitativas, apesar de possuírem abordagens e características distintas, ambas são compatíveis, segundo Paschoarelli, Medola e Bonfim (2015). Para esses autores, o seu uso em conjunto tem mostrado resultados confiáveis e com maior riqueza de detalhes, respondendo as principais críticas das estratégias de abordagens isoladamente: qualitativas ou quantitativas

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Etapas da sequência de atividades

O desenvolvimento da pesquisa se deu juntamente com o professor de Matemática das turmas que ministrava os conteúdos e a construção do instrumento de medição de ângulos horizontais e ângulos verticais chamado teodolito.

Ao longo da aplicação da sequência de atividades buscou-se trabalhar conceitos, desafios e habilidades matemáticas junto aos alunos envolvidos, bem como desenvolver reflexões acerca da importância da preservação e conservação do meio ambiente.

No primeiro momento, ocorrido dia 05 de novembro de 2018, se objetivou entender quais os conhecimentos prévios dos alunos no que se refere a conhecimentos relativos à Geometria, mais especificamente, sobre os conteúdos "triângulo retângulo" e "circunferência". Para isso, foi aplicado um questionário misto inicial (questionário pré-teste) como forma de diagnóstico da turma com duração de 45 minutos.

No segundo momento, ocorrido no dia 08 de novembro, foi exposto para a turma uma breve explicação sobre a Reserva Natural Vale. Neste momento utilizou-se uma pequena apresentação digital (hipertexto) localizando a Reserva geograficamente e apresentando fotos de animais e vegetais mais comuns daquele espaço. Esse momento constituiu uma aula de 45 minutos e foi enriquecida com perguntas feitas oralmente aos alunos, durante o decurso da apresentação. Entre as perguntas, vale destacar: Alguém aqui conhece a Reserva Natural da Vale? Quem já a visitou? Onde está localizada a Reserva? O que existe em seu interior de mais chamativo? Como as comunidades de seu entorno se relacionam com o ambiente da Reserva?

No terceiro momento, ocorrido no dia 14 de novembro, realizou-se a aula de campo na Reserva Natural Vale no horário de 13h às 15h. Esta aula foi conduzida pelo professor de Matemática e por funcionários da própria Reserva, responsáveis por apresentar e orientar o grupo ao longo da tarde. Os alunos, *in situ,* realizaram atividades com utilização de um teodolito construído previamente em sala de aula (produção colaborativa discentes e docente)

e atividades que estimulavam medições das circunferências de árvores escolhidas aleatoriamente. O professor de Matemática responsável pela turma orientou os alunos sobre as atividades propostas e alertou sobre os devidos cuidados de segurança repassados pela equipe da Reserva.

Todos os alunos se equiparam com caneleiras para evitar eventual picada de animais e arranhões por galhos de árvores. Foi um momento em que professor e alunos dialogaram e desenvolveram as relações que podem existir entre o ambiente florístico e a Geometria. A seguir apresentamos nas figuras 2, 3 e 4 fotografias de momentos vivenciados durante a aula de campo na Reserva Natural Vale.



Figura 2: Visita guiada na mata da Reserva Natural Vale
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.



Figura 3: Medições para descobri a circunferência das árvores
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Destaca-se que os agentes condutores da aula de campo (funcionários da Vale) ressaltaram a importância da preservação da natureza, as diversas espécies ali encontradas e a história sobre a formação e a criação da trilha ecológica percorrida naquela tarde. Em seguida, os alunos foram conduzidos para o local denominado Centro de Visitantes, onde se encontrava uma exposição permanente sobre a Mata Atlântica. No espaço, os alunos conferiram amostras da biodiversidade.

Dando continuidade ao trabalho, o professor de Matemática utilizou do teodolito feito em sala de aula para ensinar sua aplicação na medição de alturas de árvores ali encontradas, e também usou trenas e fitas para medir distâncias e circunferências das mesmas. Seguidamente foi pedido que os alunos em grupos usassem o teodolito e realizassem medições

de árvores, conforme demonstrado pelo professor. As atividades foram feitas buscando trabalhar conceitos, desafios e habilidades matemáticas, como também reflexões sobre a importância da preservação da natureza.



Figura 4: Uso do teodolito para medir a altura das árvores.
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No momento pós-campo, ocorrido no dia 29 de novembro, novamente em sala de aula foi aplicado um questionário (questionário pós-teste) a fim de coletar dados relativos ao impacto da aula de campo no aprendizado dos alunos e sobre suas experiências vividas.

Conforme Zabala (1998), por meio de uma sequência de atividades didáticas, acredita-se que as relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos no processo de ensino-aprendizagem, são de suma importância. Para tanto, o professor necessita diversificar as estratégias, propor desafios e estar atento à diversidade dos alunos, o que significa estabelecer uma interação com eles de forma direta.

Assim, busca-se valorizar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conteúdos propostos e demonstrar significados e relevância de estudar os mesmos, com ênfase maior na apresentação das ferramentas do uso da Geometria e aplicabilidade em relação a atividade de campo, pois no desenvolvimento de atividades práticas, é possível observar suas aplicabilidades e utilidades no ensino e na aprendizagem de conteúdos, assim como no cotidiano dos próprios discentes.

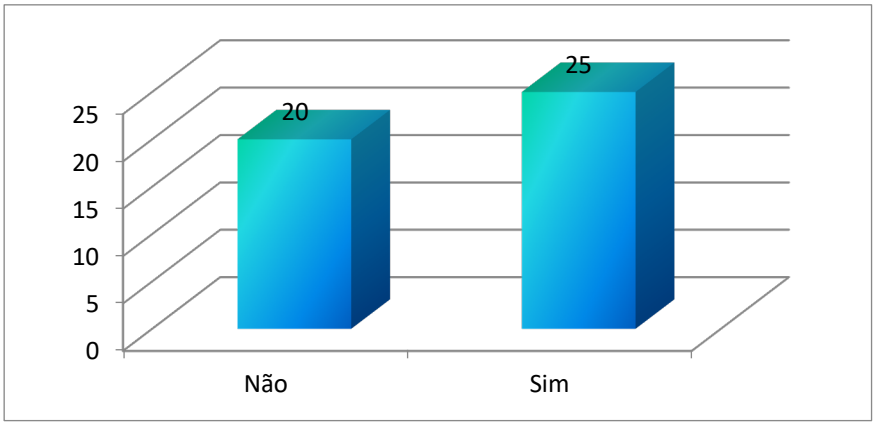
Resultados obtidos pelos questionários

Considerando as aulas de campo uma possibilidade didático-pedagógica capaz de associar o real-material concreto a diversas abstrações, os resultados da pesquisa foram discutidos e apresentados de acordo com dois momentos: no início da aplicação da sequência de atividades (questionário pré-teste) e ao final (questionário pós-teste). Os alunos, quando referenciados em decorrência das respostas apresentadas nos questionários, foram codificados de Aluno 1, Aluno 2, ... Aluno 45.

Questionários pré-teste

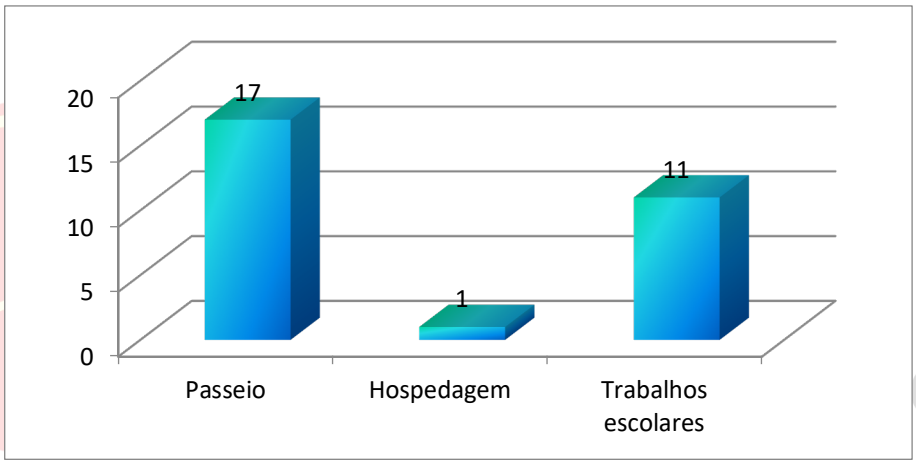
Os gráficos 1 e 2 apresentam os resultados sobre o conhecimento do lugar onde seria a aplicação da aula de campo.

Gráfico 1: Você já visitou a Reserva da Vale?



Fonte**:** Dados da pesquisa, 2018.

Gráfico 2: Se já visitou, indique o motivo de sua visita.



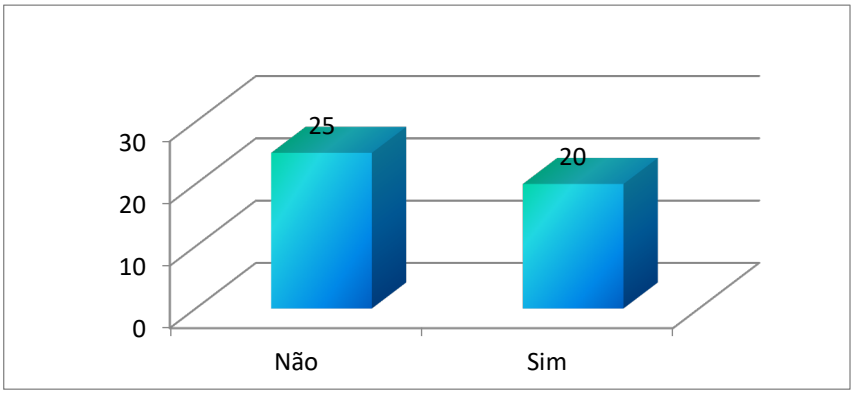
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No gráfico 1 a maiorias dos alunos, 25 deles, disseram já ter visitado, e 20 disseram nunca ter ido ao local. Já no gráfico 2, dos grupos que já haviam visitado a Reserva, 17 alunos disseram ter ido a passeio, 11 por motivos de visitas escolares e 01 deles por ter ficado lá hospedado. Cabe aqui ressaltar que alguns dos alunos responderam mais de uma resposta em relação à visita.

Observa-se quase um equilíbrio em relação a visita prévia ao lugar da pesquisa, pois vinte alunos por mais que residam perto da Reserva Natural Vale com distância de aproximadamente 30km entre Linhares-ES à Reserva, ainda não tinham estado no espaço, enquanto vinte e cinco dos alunos já tinham ido ao local. Desses últimos, a maioria por passeio e os outros por motivos de trabalhos escolares e hospedagem. Percebemos que a Reserva mesmo constituindo-se como um potencial espaço educativo extraescolar é pouco utilizada para esse propósito. Segundo Viveiro e Diniz (2009) as atividades de campo podem constituir uma alternativa metodológica que permite explorar múltiplas possibilidades de ensino-aprendizagem para os alunos, desde que bem planejadas e elaboradas.

No gráficos 3 temos a seguinte pergunta: "Você já fez alguma aula de campo?".

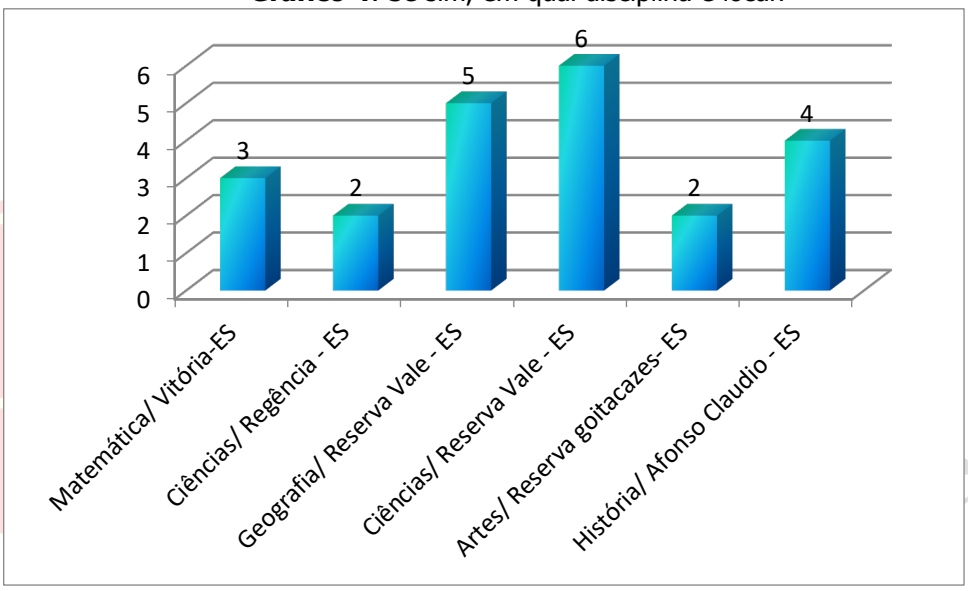
Gráficos 3: Você já fez alguma aula de campo?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Para o gráfico 4 em continuação foi perguntado: "Se sim, em qual disciplina e local?".

Gráfico 4: Se sim, em qual disciplina e local?



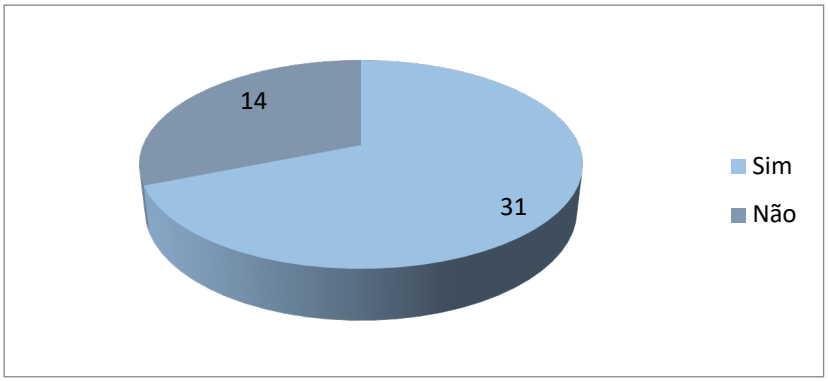
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os dados mostram no gráfico 3 que vinte e cinco alunos ainda não tinham feito aula de campo e vinte disseram que sim, expondo também a disciplina e o local, respectivamente. Já no gráfico 4 alguns alunos pontuaram mais de uma resposta, e assim obtivemos três alunos em Matemática/ Vitória – ES, dois em Ciências/ Regência (município de Linhares-ES), cinco em Geografia/ Reserva Natural Vale e também seis em Ciências/ Reserva Natural Vale, dois em Artes/ Reserva Goitacazes (região de São Mateus- ES), quatro em História/ Afonso Claudio –ES. Percebe-se que a Reserva Natural Vale foi mais visitada pelas disciplinas de Geografia e Ciências, disciplinas essas que possuem explicitamente em sua matriz curricular, conteúdos voltados a estudos sobre paisagens e ambientes florísticos.

No gráfico 5, apresenta-se o resultado da seguinte questão: "Já observou em seu dia a dia as formas geométricas presente na natureza?".

Dos dados apresentados, trinta e um alunos disseram que sim e quatorze disseram não para a observação das figuras geométricas presente na natureza. Percebe-se que novas aprendizagens em diferentes ambientes devem estar presentes na formação do discente. Esse entendimento corrobora com Skovsmose (2008), para quem a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem proporciona novos recursos para levar os alunos a agir e refletir, oferecendo, dessa maneira, uma educação matemática de dimensão mais problematizadora e crítica.

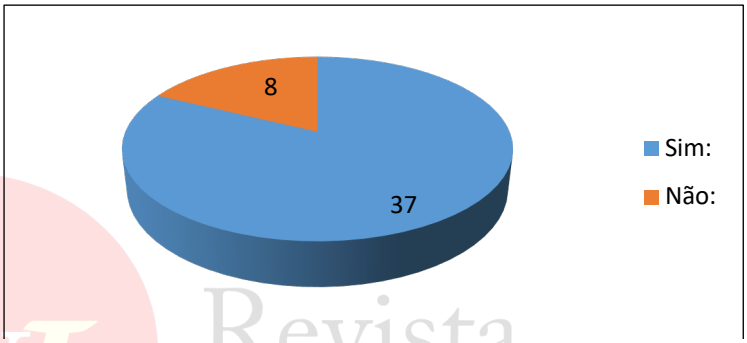
Gráfico 5: Já observou em seu dia a dia as formas geométricas presente na natureza?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No gráfico 6 apresentamos os resultados quanto a pergunta: "Você tem facilidade com o estudo da Geometria no Triângulo Retângulo?".

Gráfico 6: Você tem facilidade com o estudo da Geometria no Triângulo Retângulo?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Trinta e sete alunos disseram sim e oito disseram não ter a facilidade no entendimento do conteúdo.

Em seguida, foi perguntado: "Se Negativo, quais são as maiores dificuldades na sua opinião? ".

Os alunos relataram suas dificuldades, tais como mostrado pelo Aluno 6: *"Nos cálculos dos ângulos inscritos"* e pelo Aluno 9: "*Na hora da divisão que tenho mais dificuldade*". Segundo Feijó (2018) esses conteúdos mesclam a Geometria e Álgebra tornando-se necessário um nível razoável de abstração para compreender, conectar e trabalhar em todas as diversas abordagem que a disciplina contempla.

A última questão do pré-teste perguntava aos alunos "*Qual sua opinião sobre as aulas de campo promovidas pela escola? Você acredita que o professor deve utilizar-se das aulas de campo para o ensino de conteúdos?".*

Os alunos foram unânimes em responder positivamente sobre a prática das aulas de campo promovidas pelo contexto escolar, bem como pela aprovação do professor em utilizar-se desse meio para o ensino de conteúdos curriculares. A seguir, são expostos depoimento dos alunos 29, 33 e 45:

> *Concordo. As aulas de campo é uma ótima escolha, pois além de sair da rotina, os alunos ficam mais curiosos sobre a matéria e consequentemente aprendem a matéria. (Aluno 29).*
>
> *Na mina opinião as aulas de campo são boas para o estudo da matéria que se está trabalhando. Acredito que sim, é algo que auxilia positivamente a exploração de*

conteúdos por ocorrer em locais diferentes das quais estamos acostumados a frequentar. (Aluno 33).

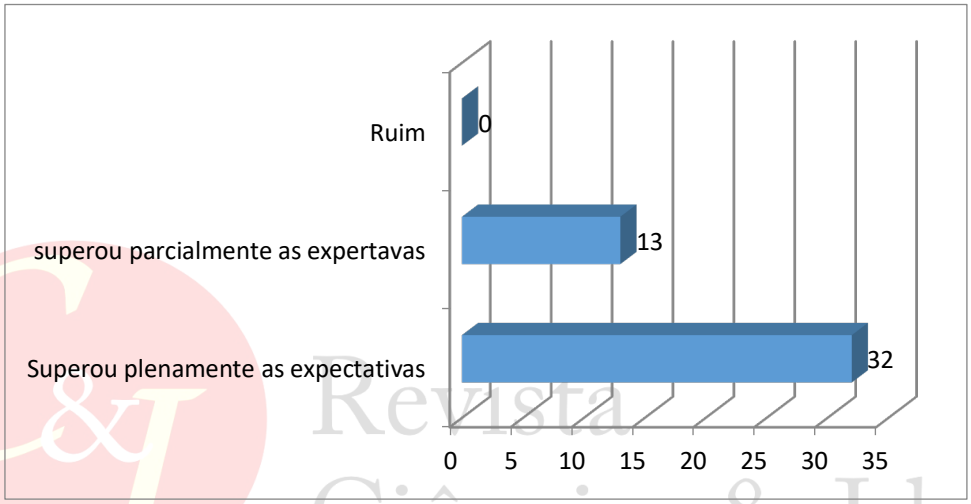
Sim, pois é um modo diferente de compreender espaços grandes e novos lugares de se estudar e identificar várias formas de se ver a natureza. (Aluno 45).

Essa forma de sentir o ambiente coaduna com Fonseca e Caldeira (2008), pois para esses autores as aulas de campo é uma forma de realizar a apresentação de fenômenos naturais principalmente aqueles que estão ao redor aos alunos possibilitando aos alunos novas experiências prévias com o ambiente de estudo.

Questionários pós-teste

Apresentamos no gráfico 7 os resultados apresentados pela questão: "O que você achou da experiência vivida na aula de campo na Reserva Natural Vale?".

Gráfico 7: o que você achou da experiência vivida na aula de campo na Reserva Natural Vale?

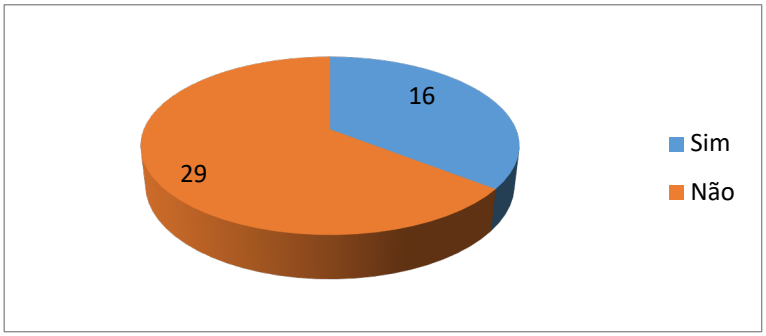


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No gráfico acima observa-se que aula de campo experimentada trouxe bons resultados, pois, trinta e dois alunos responderam que superaram plenamente as expectativas e treze responderam superaram parcialmente as expectativas. Diante disso, as aulas de campo quando planejadas e bem orientadas, têm entre as suas características instigar o aluno a comparação e observação, associando o estudo à sua realidade. De acordo com Suertegaray (2002), observa-se o campo pelo olhar do método que ao ser escolhido torna-se a concepção do mundo que cada um possui.

No gráfico 8 apresentamos os resultados quanto a questão: "Você já tinha ouvido falar do teodolito?".

Gráfico 8: Você já tinha ouvido falar do teodolito?



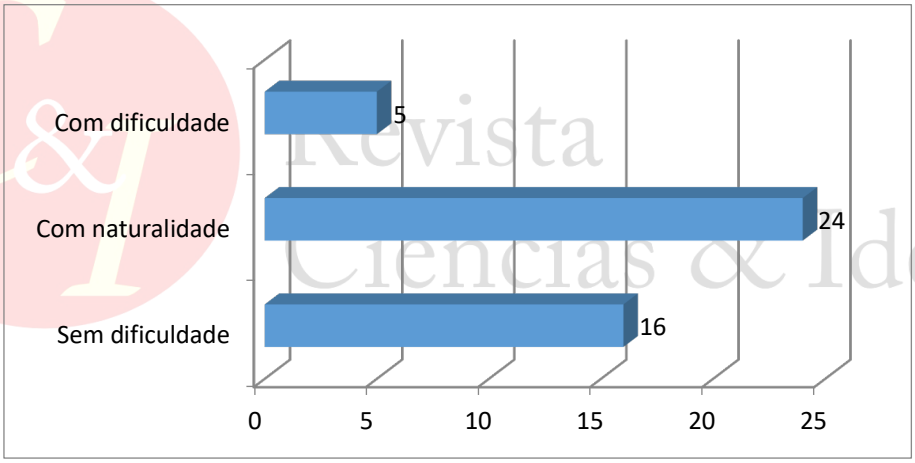
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Dos dados apresentados, vinte e nove dos alunos disseram que ainda não tinha ouvido falar do teodolito e 16 já tinha ouvido falar. O teodolito é um objeto material de precisão óptico que mensura ângulos verticais e horizontais, é utilizado em vários setores como na navegação, na construção civil, na agricultura, etc. No nosso projeto os alunos construíram o teodolito com materiais que podem encontrar em seu cotidiano. É um excelente material que auxilia o professor em seu planejamento, principalmente o estudo da Trigonometria no Triângulo Retângulo. O objetivo desse momento foi oportunizar ao aluno interpretar e associar os conceitos matemáticos vistos durante as aulas que para segundo Micotti (1999):

> Ao abordar conteúdos matemáticos, é importante que os alunos os compreendam não apenas de forma abstrata, mas também de forma que possam associar ao mundo em que está inserido. Possibilitando aprender de forma significativa e construindo uma base sólida nesse momento de aprendizagem, o qual utilizará por toda sua vida escolar. Nesse sentido é ressaltada a importância da contextualização da matemática com o cotidiano do aluno. O caráter abstrato dos estudos matemáticos surpreende os principiantes nos primeiros contatos com o mundo de ideias e representações, desprovidas das particularidades das coisas materiais. (MICOTTI, 1999, p.162)

No gráfico 9 apresentamos os resultados quanto a seguinte pergunta: "Para você, a construção do teodolito foi feita com: dificuldade, naturalidade ou sem dificuldade?".

Gráfico 9: Para você, a construção do teodolito foi feita com: dificuldade, naturalidade ou sem dificuldade?



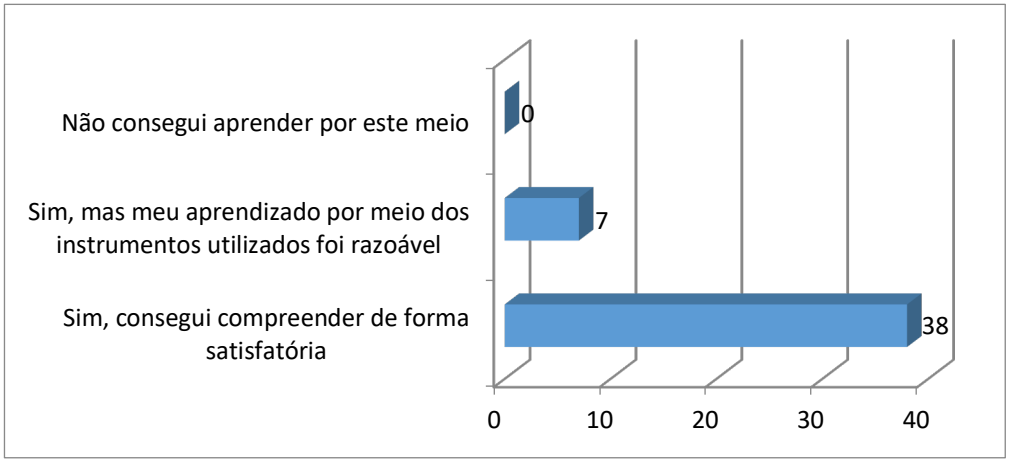
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O gráfico acima demonstra que dezesseis alunos não tiveram dificuldade na construção do teodolito e vinte e quatro fizeram a construção com naturalidade, tendo, conforme falas ditas durante a aplicação da atividade, poucas dificuldades, mas que foram sanadas. Já os cinco alunos que tiveram dificuldades na construção, desses, três disseram que alguns dos colegas do grupo não ajudaram na construção e os outros dois disseram que alguns do grupo não trouxeram o material no dia da construção do teodolito.

Conforme Passos (2000) e Santos (2012) conteúdos Matemáticos ligados a Geometria quando aplicados a atividades de construção e manuseio de materiais concretos, revelam habilidades espaciais dos alunos, outrora despercebidas pelo professor. Todavia, o incentivo ao trabalho colaborativo entre os alunos, configura um aliado ao processo de sua aprendizagem, ampliação de percepções espaciais e edificação do sentimento de responsabilidade e de trabalho em grupo.

Na questão seguinte foi perguntado: "Você conseguiu entender as atividades propostas e fazer as medições?". O gráfico 10 apresenta a categorização das respostas apresentadas.

Gráfico 10: Para você, a construção do teodolito foi feita com: dificuldade, naturalidade ou sem dificuldade?



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Diante do gráfico apresentado trinta e oito dos alunos conseguiram compreender de forma satisfatória tanto as atividades propostas quanto fazer as medições e sete disseram que o aprendizado por meio dos instrumentos utilizados foi razoável. Cada participante carrega consigo uma bagagem contendo todo o seu histórico escolar. Antes de aplicar as atividades, foram explicadas passo a passo como manusear o teodolito construído em sala de aula, e como o mesmo seria utilizado para as medições das alturas das árvores.

As atividades passaram por vários momentos de releitura, quando foram observados e corrigidos possíveis erros ou dúvidas que os alunos pudessem apresentar. Mas, mesmo assim, durante os primeiros momentos de aplicação, algumas falhas ainda foram encontradas como, por exemplo, a inclinação do terreno, que foram corrigidas a tempo. Em sala de aula o professor fez as correções e as discussões das atividades dando as pontuações de acordo com a participação do grupo.

A última pergunta do questionário pós-teste perguntou aos alunos: "O que você achou da aula de campo na Reserva Natural Vale e o que mais te chamou a atenção? Você acredita que as atividades sobre Trigonometria no Triângulo Retângulo e Circunferência aplicadas na Reserva Natural Vale contribuíram de alguma forma para seu aprendizado sobre o conteúdo? Justifique sua resposta.".

A seguir apresentamos as respostas dos alunos 1,17,22 e 23.

> *Foi uma aula inesquecível e o que chamou a minha atenção foi o ambiente local, entre outros. Sim, além de adquirir bastante conhecimento sobre a trigonometria no triângulo retângulo e as medições das circunferências das árvores tivemos a simulação de como funciona o teodolito e aprendemos fazer as medições de uma forma mais simples. (Aluno 1).*
>
> *Achei que as aulas na Reserva Natural Vale foram produtivas e contribuiu para o meu aprendizado e fixação da matéria de trigonometria. Gostei muito do passeio na trilha e as explicações dos guias sobre as árvores e a importância da preservação da natureza. Acho que poderia ter mais aulas referentes a essa que tivemos. (Aluno 17).*
>
> *Interessante, o que mais me chamou a atenção foi à ajuda da professora Taise que passou no meu grupo e que nos ajudou a fazer as atividades. Também não aprendemos apenas a matemática, mas outras matérias que trabalham os mesmo assuntos sobre a natureza. Sim, pois, tive dúvidas e a professora nos ensinava. (Aluno 22).*

> *Achei muito legal. O que mais me chamou a atenção foi quando o instrutor falou que a maior árvore de lá era de quase 40 metros de altura e também a parte da trilha, tinha muitas coisas interessantes, tipo o "murundus (formigueiro)" que eu nem sabia que existia. Também observei quanto as árvores são diferentes. (Aluno 23).*

Diante dos depoimentos acima, a aula de campo foi muito produtiva. Durante essa aula o aluno teve contato e manipulação material envolvendo o objeto de estudo, o que possibilitou um momento mais significativo à sua compreensão. Dessa forma, se pressupõe uma prática didática-pedagógica contributiva ao processo ensino-aprendizagem. Oliveira e Assis (2009) observam que os livros didáticos e as formas pedagógicas que são trabalhados entre os professores nem sempre abrangem o que se permite ver no campo, por isso o trabalho em campo torna-se importante para tentar preencher essa possível lacuna.

CONCLUSÃO

A pesquisa mostrou que o ensino de tópicos ligados a Geometria ao ar livre, no campo, contribuiu ao processo ensino-aprendizagem. Isso se deu pelo fato dos discentes demonstrarem bastante interesse em aprender assuntos tematizados na aula de campo, bem como em manusear as ferramentas para medições decorrentes das atividades propostas. Além disso, despertou nos alunos a consciência de preservar e conservar a natureza.

Vale destacar que apesar das dificuldades de alguns alunos que já possuíam em relação ao conteúdo curricular trabalhado na sequência de atividades proposta, a aula de campo aliada à problematização teórica, foi um recurso mediador para o processo de ensino-aprendizagem matemático.

A aula de campo obteve muitos momentos de aprendizado, favorecendo não apenas apropriações de conteúdos, mas também contribuindo para o estreitamento da relação de amizade e confiança entre todos os envolvidos. Os alunos adquiriram mais autoconfiança e interesse em aprender.

A partir das observações feitas em relação as atividades propostas e a visita na Reserva Natural Vale através da aula de campo se chegou às seguintes conclusões: o olhar perceptivo mais aguçado dos alunos em relação a natureza, principalmente naquilo que tangencia problemas ecológicos, preservação/conservação ambiental e sua importância; a contribuição da mediação de conteúdos através da aula de campo; a melhora na qualidade do trato das relações entre aluno e professor; maior motivação dos alunos à observação e à comparação de fatos e elementos; maiores possibilidades de associação entre teoria e prática, favorecendo a contextualização dos conteúdos propostos; e o aumento de estímulos para o estudo interdisciplinar, pois, além da matemática os alunos experienciaram várias outros objetos de conhecimento advindos durante a aula de campo.

É importante destacar que toda saída ao campo utilizada por professores só se torna proveitosa quando há por detrás, dando sustentação, uma preparação didático-pedagógica.

A aula de campo, nas aulas de Matemática, ou em outra área do conhecimento, é enriquecedora para a aprendizagem, tanto para o aluno quanto para o professor. É necessário que o professor se disponha a despertar a curiosidade discente, mediando e experienciando teoria e prática de forma clara e objetiva. Para isso, conforme Lorenzato (2010), cabe ao professor estimular seus alunos a fazerem tentativas e propostas plausíveis, o que pode ser alcançado se o docente estimular o pensamento intuitivo dos educandos para que construam suas heurísticas, isto é, os caminhos para encontrar suas soluções.

Diante das informações aqui coletadas e analisadas, pode-se afirmar que houve sucesso com o aprendizado de tópicos matemáticos acerca de conteúdos de Geometria. Uma vez que esse é um assunto que fará parte de estudos futuros dos alunos, então essa compreensão

inicial poderá contribuir para que eles utilizem tal conhecimento em sua vida diária e em momentos acadêmicos oportunos.

Agradecimentos

Agradecemos aos apoios institucionais do IFES, da SEME Linhares e da Reserva Natural Vale.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, V. Importância das atividades de campo no ensino da geografia e na educação ambiental no desenvolvimento consciência crítica do aluno. In: II ENCONTRO FLUMINENSE DE USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, TURISMO, RECREAÇÃO E EDUCAÇÃO: CAMINHOS QUE SE CRUZAM NOS PARQUES; 01 a 04 julho de 2015, Niterói (RJ). **Anais...** Niterói (RJ), UFF, 2015, p. 85-92.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO. 2015. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/rebiosooretama/destaques.html . Acesso em 03 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativos, quantitativos e misto. Tradução de Luciana de Oliveira de Rocha. 2. ed. Porto Alegre (RS): Artmed, 2007.

FEIJÓ, R. S. A. A. **Dificuldades e obstáculos no aprendizado de Trigonometria:** um estudos com os alunos do ensino médio do Distrito Federal. Tese (Mestrado em Matemática) - Universidade de Brasilia.Brasilia.2018.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. M. A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, p. 70 - 92, 2008.

JUNQUEIRA, M. E. R.; OLIVEIRA, S. S. Aulas de campo e educação ambiental: potencialidades formativas e contribuições para o desenvolvimento local sustentável. **Revbea**. v. 10, n. 3, p. 111-123, 2015.

LORENZATO, S. **Coleção formação de professores:** para aprender Matemática. 3. ed. Campinas (SP): Autores Associados, 2010.

MAES, J. **Nova espécie é possivelmente o mais pesado organismo descoberto neste ano.** 2017. Disponível em: https://hypescience.com/organismo-vivo-mais-pesado/. Acesso em 01 jun. 2020.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 153 - 167.

OLIVEIRA, C. D. M.; ASSIS, R. J. S. Travessias da aula em campo na geografia escolar: a necessidade convertida para além da fábula. **Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 1, p. 195 - 209, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ep/v35n1/a13v35n1 . Acesso em 05 fev. 2020.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica**: a Geometria na sala de aula. 398 fl. Tese de Doutorado (Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação), 2000.

PASCHOARELLI, L. C.; MEDOLA, F. O.; BONFIM, H. C. Características qualitativas, quantitativas e quali-quantitativas de abordagens científicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico**. Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n. 1, p. 65-77, 2015.

RESERVA NATURAL VALE. **Relatório de atividades 2017**. 2017. Disponível em: http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/natural-reserve/Documents/novaReserva/assets/RA2017_RNV_final.pdf . Acesso em 03 jun. 2020.

SANTOS, M. T. **Semelhança de Triângulos e Geometria Dinâmica**: o trabalho em grupo na aprendizagem de conceitos. 130fl. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo). São Paulo (SP), 2012.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23º ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas (SP): Papirus, 2008.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Pesquisa de campo em geografia.** UFRS, 2002. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4381737/mod_resource/content/1/SUERTEGARAY - Pesquisa de campo.pdf . Acesso em: 26 maio 2020.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar**. Ciência em tela**, v. 2, n. 1. 2009. Disponível em: http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf. Acesso em 03 maio 2020.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

INVESTIGAÇÕES EM EDUCAÇÃO EM SAÚDE: A PROMOÇÃO DA SAÚDE A PARTIR DOS TERMOS ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E LITERACIA

RESEARCH IN HEALTH EDUCATION: A PROMOTION OF HEALTH FROM THE TERMS "ALFABETIZAÇÃO", "LETRAMENTO" AND "LITERACIA"

Nathalia da Silva Miranda[1] [nath.miranda1@gmail.com]

Liziane Martins[1, 2] [lizimartins@gmail.com]

Grégory Alves Dionor[1, 3] [gadionor.bio@gmail.com]

1.Universidade do Estado da Bahia- UNEB

2. Universidade Federal do Sul da Bahia- UFSB

3. Universidade Federal da Bahia- UFBA

RESUMO

Os termos "alfabetização", "letramento" e "literacia" são defendidos, no meio científico, de formas diversas. De difícil elucidação e classificação devido à inúmeras interpretações, eles surgem a partir da necessidade de se discutir e propor ações para o estímulo da formação científica dos cidadãos no contexto educacional. Diante desse cenário, buscamos, por meio deste trabalho, compreender como estes termos são utilizados no contexto brasileiro, bem como suas relações com a promoção da saúde, a partir de uma análise de artigos presentes em Periódicos (A1 e A2) e nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC). Encontramos apenas dois artigos que apresentam, de fato, ações voltadas para a promoção da saúde (do tipo médica e socioambiental). De modo geral, identificamos, a partir de nossa investigação, a existência de uma lacuna entre a teoria e a prática e que o termo alfabetização pode possuir ações de nível de sofisticação inferiores às do letramento.

PALAVRAS-CHAVE: Promoção da saúde; Ensino de Ciências; Alfabetização Científica.

ABSTRACT

The terms "alfabetização", "letramento" and "literacia" are defended, in the scientific community, in different ways. Difficult to elucidate and classify due to numerous interpretations, these terms arise from the need to discuss and propose actions to stimulate the scientific training of citizens in the educational context. Given this scenario, we seek, through this paper, to understand how these terms are used in the Brazilian context, as well as their relationships with health promotion, based on an analysis of articles present in Journals (A1 and A2) and drafts of the National Research Meeting in Science Teaching (ENPEC). We found only two articles that present actions aimed at health promotion (of the medical and socio-environmental type). In general, we identified, from our investigation, the existence of a gap between theory and practice and that the term "alfabetização" can have actions of a level of sophistication lower than that of "letramento".

KEYWORDS: *Health promotion; Science teaching; Scientific Literacy.*

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1183

Recebido em: 25/09/2019 Aprovado em: 25/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

INTRODUÇÃO

No final da década de 60, uma atenção maior foi dada, por parte dos educadores, para a educação científica, de modo que priorizasse aspectos sociais relativos ao padrão de desenvolvimento tecnológico e científico (SANTOS, 2007). Somou-se a isso a necessidade de superação, no cenário educacional, do ensino de Ciências baseado em práticas abstratas, descontextualizadas e carregadas de conteúdos conceituais (CARLETTO e PINHEIRO, 2010). Neste contexto, surgiu a preocupação em se discutir e propor ações para o estímulo da formação científica dos cidadãos.

Ao considerar práticas educacionais nessa área, surgem nominações distintas, tais como "alfabetização científica" (AC), "letramento científico" (LC) e "literacia científica". Estes termos são defendidos de formas diversas no meio científico, e são de difícil elucidação e classificação devido às inúmeras interpretações (CARVALHO, 2009; SANTOS, 2007; TEIXEIRA, 2013).

De acordo com os estudos de Soares (1998) e Santos (2007), o termo letramento científico está relacionado ao estado do indivíduo que exerce práticas sociais para com o que foi aprendido nos âmbitos de leitura e escrita científica. Nesse sentido, Shamos (1995) apresenta que o indivíduo letrado é capaz de ter um domínio não apenas de leitura, escrita e compreensão científica, mas também de discussão e argumentação das questões relacionadas à ciência e tecnologia.

Por outro lado, de acordo com alguns estudos, a alfabetização se constitui como um processo mais simples no âmbito da educação científica. Dessa forma, pode vir a ser entendida como a mera capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre questões de natureza científica (MILLER, 1983).

Já a literacia, que também se trata de um termo de difícil definição (ROBERTS, 2007), implica em habilidades que o sujeito desenvolve para adquirir informações, interpretá-las e agir (tomar uma decisão) a partir de uma análise crítica (NUTBEAM, 2008). Autores como Freebody e Luke (1990) discutem que a literacia pode ser abordada a partir de níveis. Por outro lado, é presente na literatura que o uso deste termo é mais difundido nos países europeus e, no Brasil, a literacia se remete ao inglês *scientific/science literacy*, de modo que as expressões AC e LC são consideradas traduções do termo estrangeiro (TEIXEIRA, 2013).

Vale ressaltar que tais termos estão associados a outros contextos, como o da saúde. Diante deste cenário, e frente à possibilidade de junção destes termos a um corpo próprio de conhecimento (o da saúde), emergem outras questões: como compreender estes conceitos, formados por tantos dissensos? É possível associar estes termos à saúde, tendo em vista que há diferentes abordagens da saúde?

Para tratar de questões de saúde no âmbito educacional (Educação em Saúde) é importante o acontecimento da promoção da saúde por meio de atividades educacionais que auxiliem na formação do indivíduo, no contexto escolar ou não. No entanto, vale destacar que as intervenções educativas são mais significativas quando possuem um caráter globalizante e não reducionista, de forma que o enfoque não seja somente no incentivo às mudanças de hábitos e atitudes do indivíduo, em questões biológicas (*e.g.*, foco em fisiologia humana, relação parasito-hospedeiro, ciclos biológicos, etc.), ou meramente informativo acerca de estratégias para combater doenças (essas características dialogam com uma abordagem de saúde chamada biomédica).

Dessa forma, os resultados da promoção de saúde devem representar adequações aos fatores sociais e pessoais a fim de modificar os aspectos relacionados à saúde (NUTBEAM, 2000). Isto é, resultando de forma efetiva no empoderamento do indivíduo, de modo que haja mudança de atitudes e melhores comportamentos frente a sua saúde e da sua comunidade. Ou seja, estando em diálogo com aspectos da abordagem socioecológica da saúde. É

importante, também, tratar de temas de saúde levando em consideração, além dos aspectos biológicos, aspectos econômicos, políticos, sociais, culturais, históricos, etc. (AUTOR).

De acordo com os estudos de Carvalho (2009) e Autor sobre a interface saúde-educação, a promoção da saúde pode ser entendida em termos do cenário prático da saúde, de modo que viabilize qualidade de vida e melhores condições de saúde. Ou seja, evidencia-se que a promoção da saúde se configura como um construto prático ou baseia-se em ações voltadas para a saúde, as quais possuem alicerces teóricos de acordo com os pilares de cada abordagem da saúde (biomédica ou socioecológica).

Porém, ações, políticas públicas e intervenções de saúde requerem pressupostos práticos bem definidos; portanto, delinear um arcabouço prático consistente é importante para ações que viabilizem a promoção da saúde com um viés mais globalizante, de modo a caminhar com os pressupostos teóricos da abordagem socioecológica. Desta forma, nosso objetivo é compreender como os termos "literacia", "alfabetização" e "letramento" são utilizados, no contexto brasileiro, em trabalhos da área de ensino de Ciências que versam sobre temas ligados à saúde.

METODOLOGIA

Os materiais de investigação desta análise se constituíram a partir de um levantamento de artigos, através de uma revisão de literatura, presentes em quatro periódicos de Ensino de Ciências (Ensaio: Pesquisa e Educação em Ciências; Ciência & Educação; Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências; e Investigações em Ensino de Ciências) e nas Atas das dez primeiras edições, 1997 a 2015, do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC).

Os periódicos supracitados são considerados os mais relevantes para a área de Ensino de Ciências devido suas classificações no sistema Quali/CAPES (A1 e A2) (VENTURINI e MOHR, 2011). Assim como o ENPEC, que reúne trabalhos publicados de grande representatividade para a área a nível nacional. É importante ainda considerar que muitos dos trabalhos dispostos apresentam discussões sobre o âmbito teórico e prático no Ensino de Ciências, assim como relatos sobre ações em Educação em Saúde em diferentes espaços de aprendizagem, em especial por, rotineiramente, os temas ligados à saúde serem colocados como de responsabilidade desse campo.

Desta forma, realizamos buscas sistemáticas nas bases de dados a fim de identificarmos, a partir da leitura de títulos, resumos e/ou palavras-chave, artigos que apresentassem discussões sobre "Alfabetização", "Letramento" e/ou "Literacia" no campo do Ensino de Ciências ou de Biologia e, mais especificamente, de Educação em Saúde. Dessa forma, foram selecionados trabalhos que se adequaram aos seguintes critérios de seleção: i) apresenta no título, resumo ou nas palavras-chave os termos "alfabetização", "letramento" e/ou "literacia"; ii) trata-se de uma pesquisa que se insere na área do Ensino de Ciências ou de Biologia; iii) apresenta discussão teórica sobre promoção da saúde e/ou abordam temáticas da saúde, com indícios de ações/práticas de Educação em Saúde.

Para realizar este estudo, de caráter qualitativo (MINAYO, 2008), optamos pela análise de conteúdo (BARDIN, 2000) sobre os trabalhos levantados nas bases de dados. Escolhemos esse método devido à possibilidade de investigar detalhadamente e categoricamente os conteúdos, mensagens e aspectos veiculados pelos artigos.

Dessa forma, para entendermos as dimensões, fatores e objetivos do entendimento da saúde através dos termos "literacia", "letramento" e "alfabetização", definimos critérios de análise, que, a nosso ver, nos permitiram obter um panorama e analisar criticamente como os termos têm sido tratados no meio acadêmico, no âmbito do Ensino de Ciências: i) natureza

do trabalho (*e.g.*, de cunho teórico ou prático); ii) objetivos propostos pelos autores dos artigos, e, principalmente, a relação destes objetivos para com a utilização dos termos "literacia", "letramento" e/ou "alfabetização"; iii) conceitos defendidos pelos autores (*e.g.,* descrições*,* objetivos, definições); iv) procedimentos voltados para a promoção da saúde; e, v) natureza dos discursos sobre a saúde (indicadores da abordagem biomédica ou socioecológica da saúde).

Visto que cada abordagem possui uma forma particular de defender e promover a saúde, assim como demarcam práticas específicas, defendemos que associar às práticas características de cada abordagem da saúde nos parece nortear a compreensão de como a promoção da saúde é evidenciada (AUTOR).

No âmbito da promoção da saúde, para analisar as ações de saúde apresentadas nos trabalhos analisados consideramos dois tipos de promoção: médica e socioambiental. Essa tipologia proposta foi definida com base na tipologia proposta por Ewles e Simnett (2003) e Naidoo e Wills (2009). É importante ressaltar que há uma correspondência entre esta classificação de promoção da saúde e a classificação das abordagens de saúde: em outras palavras, a promoção de saúde do tipo médica condiz com os constructos da abordagem biomédica da saúde, já a socioambiental fica de acordo com a abordagem socioecológica.

Deste modo, a promoção de saúde do tipo médica objetiva incentivar ações em que o indivíduo tenha certa capacidade de controle sobre processo de saúde e doença (SILVA e FONSECA, 2003) a partir de aspectos biológicos (*e.g.*, como a doença afeta o funcionamento fisiológico normal do corpo) e de incentivo à condutas a serem seguidas para a restauração da saúde (principalmente por meio da medicalização). Percebemos, então, uma perspectiva comportamentalista e passiva (AUTOR), pois o sujeito se depara com uma série de regras e comportamentos padrões a serem seguidos a partir de medidas informativas e descritivas. Assim, não é possibilitada uma autonomia e controle sobre sua própria saúde, ficando a pessoa, por exemplo, à mercê de orientações e intervenções médicas voltadas para prevenção, tratamento e cura de doenças.

Por outro lado, o tipo socioambiental da promoção de saúde preza por ações voltadas para o empoderamento do indivíduo, com incentivo à participação comunitária (AUTOR). O foco está voltado para mudanças no âmbito coletivo e não somente no indivíduo (EWLES e SIMNETT, 2003). Sendo assim, são propostas mudanças no ambiente social, físico e econômico, a fim de resultar numa melhora na qualidade de vida individual e da comunidade (AUTOR). Além disso, as ações tendem a incentivar, no indivíduo, a construção de uma visão crítica e reflexiva para com os fatores que interferem no processo de saúde e doença. Desta forma, essa vertente dialoga com os pressupostos da abordagem socioecológica da saúde, pois visa promover a saúde não somente a partir da ação de prevenir doenças, mas considerando os diversos aspectos que interferem na saúde (*e.g.*, social, econômico, político, etc.), e incentivando o pensamento crítico reflexivo voltado para a participação do indivíduo em sua realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das buscas sistemáticas realizadas nos bancos de dados (periódicos selecionados e atas do ENPEC) encontramos um total de 102 artigos para o termo "alfabetização", 30 para "letramento" e quatro referentes à "literacia". Assim, em nosso universo inicial, havia 136 trabalhos; após o processo de filtragem, selecionamos 12 artigos que se enquadraram nos critérios de seleção (ver Metodologia). Ou seja, selecionamos os textos que apresentaram discussões sobre "Alfabetização", "Letramento" e/ou "Literacia" no campo do Ensino de Ciências ou de Biologia e, mais especificamente, apresentaram indícios de discussões sobre a

promoção da saúde (pressuposto prático da saúde e/ou práticas/ações de Educação em Saúde).

De acordo com os nossos achados, a maioria dos trabalhos apresentou o termo "alfabetização" (10 artigos, sendo sete encontrados nas atas e três nos periódicos) ligado às discussões de saúde. Apenas dois (02) trataram do termo "letramento" (ambos das atas) e nenhum artigo apresentou o termo "literacia" no contexto do Ensino de Ciências e abordando a Educação em Saúde.

Os materiais de análise de nossa pesquisa apresentaram, principalmente, propostas didáticas para o Ensino de Ciências (10 trabalhos), nas quais identificamos, por exemplo: dois trabalhos sobre ilhas interdisciplinares de racionalidade voltados para o ensino fundamental, sendo um com a finalidade de contemplar o tema higiene, e o outro, alimentos transgênicos e o impacto de seu consumo; uma unidade temática articulando Educação Ambiental para a Sustentabilidade e o enfoque CTSA; duas sequências didáticas voltadas para o ensino fundamental, uma propondo discutir questões alimentícias, e a outra hábitos de higiene; uma oficina sobre o tratamento da água para o ensino superior; uma série de atividades voltada para a saúde bucal com foco no ensino fundamental; e uma proposta, também para o ensino fundamental, em espaço formal e não formal, voltada para o enfoque CTS/CTSA do tema dengue, entre outras.

Uso do termo "alfabetização"

Em relação ao uso dos termos, identificamos alguns artigos que apresentaram pouco embasamento teórico, por exemplo, sobre definição, características e objetivos relacionados aos termos. No entanto, percebemos nos escritos de alguns autores algumas similaridades acerca do objetivo da alfabetização científica (AC), como, por exemplo: formação crítica; autonomia dos indivíduos sobre o mundo em que vivem; tomada de decisão sobre os rumos do desenvolvimento técnico-científico; promoção da cidadania; emancipação social/cidadã; capacidade de comunicação; fortalecimento da responsabilidade social; aptidão para discutir ciência e tecnologia e percepção crítica dos benefícios e dos malefícios da ciência e da tecnologia no mundo.

Além disso, alguns autores trazem a AC vinculada à popularização ou divulgação científica; a promoção da AC crítica associada às discussões das relações CTS/CTSA; e o uso de QSC (questões sociocientíficas) associado à perspectiva CTS, voltada para formação cidadã reflexiva e crítica. É verificado, também, o uso do termo alfabetização científica tecnológica (ACT) ao invés de alfabetização científica.

De modo geral, os autores utilizam, principalmente, os estudos de Fourez (2003) para discutir as questões de alfabetização científica. Dessa forma, as características sobre as similaridades encontradas nos artigos partem dos estudos deste autor, que defende que os indivíduos alfabetizados criticamente devem se apropriar de conhecimentos científicos aprendidos de modo a decodificar o mundo e melhor interferir nas decisões sociais (ou seja, serem capazes de desenvolver responsabilidade social e participação pública) que envolvem situações de natureza sociocientífica.

Outros trabalhos buscaram verificar indicadores da alfabetização científica, propostos pelos estudos de Sasseron e Carvalho (2011) nos discursos do público-alvo envolvido em suas propostas didáticas, ou analisar como suas estratégias educativas contemplaram tais indicadores (LEONOR e LEITE; AMADO, 2013; RODRIGUES e MOURA; CAMPOS, 2015). Sasseron e Carvalho (2011), de certa forma, dialogam com os pressupostos defendidos por Fourez (2003). Ou seja, defendem que o indivíduo estará preparado para interagir com o mundo em que vive socialmente, tecnologicamente e culturalmente.

Uso do termo "literacia"

Nesse universo, apenas 01 (um) artigo traz descrições sobre o uso do termo "letramento": Goulart e Maia (2013) visam à promoção do letramento científico através de uma proposta didática, com o objetivo de viabilizar reflexões críticas de alunos sobre diversos temas e exercitar a cidadania. Compartilham com Santos (2007, p. 479) o entendimento por letramento científico como sendo a "capacidade de ler, compreender e principalmente, saber posicionar-se frente aos mais variados temas científicos e tecnológicos". Portanto, percebemos que os pressupostos teóricos apresentados são semelhantes às características encontradas para o uso do termo "alfabetização científica".

Educação em Saúde e Promoção da Saúde

Apesar destes achados importantes sobre perspectivas de alfabetização científica e letramento científico no contexto da educação, notamos que a maioria dos trabalhos, mesmo apresentando temas que poderiam ser discutidos no âmbito da Educação em Saúde (*e.g.*, higiene, tratamento da água, uso de agrotóxicos e alimentos transgênicos), não são voltados para o tratamento da saúde. Assim, consequentemente, não são evidenciadas práticas para a promoção da saúde neste universo de trabalhos analisados.

Dessa forma, constatamos que a maioria dos trabalhos não apresenta constructos práticos e/ou ações para a promoção da saúde. Ainda assim, identificamos indicadores de saúde em alguns artigos. Ou seja, características sobre o agir e pensar sobre a saúde que nos direcionaram a identificar as abordagens da saúde (biomédica ou socioecológica) defendidas pelos autores. Portanto, mesmo sem apresentar promoção da saúde, refletem em seus discursos características da saúde.

Por exemplo: os autores Goulart e Maia (2013), em uma proposta didática sobre alimentação, apresentaram discussões sobre saúde voltadas principalmente para os aspectos biológicos, não enfocando nas diversas outras dimensões da saúde (*e.g.*, cultural, política, econômica, etc.) que podem interferir nos processos de saúde e doença. Porém, em conjunto a essas limitações, integram discussões um pouco mais abrangentes (assim, em diálogo com algumas características da abordagem socioecológica), tais como a consideração do papel das políticas públicas para com a saúde.

Também identificamos trabalhos que apresentam discussões ainda mais limitadas, sendo caracterizados como da abordagem biomédica da saúde. Leonor, Leite e Amado (2013), por exemplo, propuseram uma sequência didática voltada para proporcionar uma discussão sobre os microrganismos e hábitos de higiene e saúde, em geral, reconhecendo-os como seres vivos que exercem um importante papel no meio ambiente, na qualidade de vida e na economia. Porém, percebemos limitações em tal proposta, pois nas atividades são focados somente aspectos biológicos (definição e observação dos microrganismos no microscópio, tipos de doenças causadas, questões de segurança alimentar, como ocorre o processo da fermentação etc.). Além disso, também identificamos o tratamento da saúde voltado somente para a prevenção de doenças.

Em relação aos trabalhos que explicitamente propuseram ações de saúde, identificamos dois (02) artigos de propostas educativas sobre a dengue, sendo que apresentaram características da abordagem biomédica da saúde, com alguns indicadores da abordagem socioecológica.

Rodrigues, Moura e Campos (2015) consideram que os principais problemas relativos ao combate à doença são de ordem cultural e política, ou seja, discutem dengue em diálogo às características da abordagem socioecológica. Porém, em sua proposta didática, somente incentivam ações para os alunos numa perspectiva biológica e comportamentalista (*e.g.*, saída

a campo; investigação na comunidade de zonas de risco; confecção de repelentes para meios preventivos e sensibilização e instrução para com os moradores). Apesar do aspecto positivo sobre a investigação crítica da realidade, a proposta incentiva práticas de saúde do tipo médica, incentivando apenas mudanças de estilo de vida do sujeito, de forma que os indivíduos tornem-se os únicos responsáveis no controle da doença, não sendo levada em consideração a responsabilização dos poderes públicos e do papel da comunidade.

Cavalcanti et al. (2011) propõem uma unidade temática, integrando diversas estratégias didáticas, também voltada para a dengue. Dessa forma, há a leitura e debate de um material de divulgação científica que apresenta um conteúdo voltado para ações preventivas de natureza individual (indivíduo responsável por eliminar focos do mosquito e importância da notificação de possíveis focos à Secretaria da Saúde), de natureza biológica (morfologia do mosquito e tipos de dengue), política (possibilidade de multas aos moradores que dificultam as ações de combate à doença) e social (importância da divulgação de informações à comunidade e incentivo a mutirão dos moradores para limpeza da praça).

Além dessa atividade, esses autores também apresentam propostas de discussão dos processos saúde e doença, não somente a partir do entendimento de sintomas e forma de transmissão e incentivo ao controle da doença, mas de reflexão sobre os locais de incidência no Brasil (levando em consideração as relações existentes entre fatores climáticos, sociais e econômicos) e incentivo à mobilização social (propôs uma atividade na qual os indivíduos questionam a comunidade sobre a doença e divulgam informações; enfatiza a importância da notificação de locais abandonados com focos à prefeitura). Destacam, também, a importância da atuação da escola, da população e do governo para a transmissão de informações a respeito da doença, assim como a importância da implantação de campanhas envolvendo agentes de saúde e população para a eliminação de focos.

Deste modo, Cavalcanti et al. (2011) apresentam indícios de incentivo às práticas de saúde do tipo socioambiental, pois propõem ações que visam contemplar interesses individuais e coletivos a partir do incentivo à participação comunitária, a fim de favorecer melhores condições de saúde e de qualidade de vida. Ou seja, sobre questões de saúde, os autores incentivam, principalmente, as ações por parte dos indivíduos, mas em função do bem-estar social.

Rodrigues, Moura e Campos (2015) também apresentam a defesa desses pressupostos, porém num nível de sofisticação mais avançado, visto que defendem que o sujeito alfabetizado deve ser capaz de possuir um olhar crítico sobre o mundo e uma emancipação social (em conjunto com a participação na sociedade). Além disso, utilizaram das categorias de alfabetização científica, propostas por Sasseron e Carvalho (2011) para avaliar sua proposta e concluíram que foram incentivadas as habilidades de investigação da realidade, teste e comprovação de hipóteses e o exercício da prática social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de nossas análises, foi possível verificar que o campo da Educação em Saúde ainda é pouco representado por pesquisas que apresentem ações voltadas para a promoção da saúde, visto que, inicialmente, encontramos doze (12) artigos (entre os quais dez trabalhos apresentaram propostas didáticas voltadas para o Ensino de Ciências) que, aparentemente, apresentavam discussão teórica sobre promoção da saúde ou indícios de ações/práticas de Educação em Saúde. Porém, de fato, somente dois (02) artigos apresentam pressupostos práticos voltados para a discussão de temas de saúde, sendo que ambos estruturados a partir da perspectiva da alfabetização científica.

Ainda assim, mesmo sem propor ações, em alguns trabalhos levantados conseguimos identificar indicadores de saúde voltados, principalmente, para a defesa de características da

abordagem biomédica da saúde, pois em seus discursos apresentam características voltadas para os aspectos biológicos, não enfocando nas diversas outras dimensões da saúde (*e.g.*, cultural, política, econômica, etc.) que podem interferir nos processos de saúde e doença.

Em relação às ações voltadas para a promoção da saúde, apresentada por apenas dois (02) artigos, identificamos características do tipo médica e também socioambiental. Um artigo apresentou incentivo a práticas voltadas somente para mudanças de estilo de vida do sujeito, de forma que os indivíduos se tornem agentes protagonistas no controle da doença, enquanto o outro se caracterizou por apresentar ações que dialogam com o tipo socioambiental, incentivando a participação comunitária dos sujeitos a fim de favorecer melhores condições de saúde e de qualidade de vida, tanto no âmbito individual quanto coletivo.

Tais trabalhos apresentam o termo "alfabetização científica" relacionado à promoção da saúde. Os autores que apresentaram a defesa de pressupostos do tipo socioambiental de promoção de saúde demonstram alguns objetivos em associação ao termo, tais como promover a cidadania e permitir aos indivíduos a apropriação de conhecimentos científicos voltados para a decodificação e interferência em sua realidade e nas decisões sociais. Já no artigo em que os autores que tiveram suas ações voltadas para a saúde caracterizadas como do tipo médica, encontramos uma lacuna teoria-prática, pois defendem que o sujeito alfabetizado deve ser capaz de possuir um olhar crítico sobre o mundo e uma emancipação social (em conjunto com a participação na sociedade); porém, em sua proposta, incentiva apenas práticas em que o sujeito assume uma posição para controle da doença.

Dessa maneira, a partir de nossa investigação, identificamos a existência de uma lacuna entre a teoria e a prática, e que a alfabetização pode ser considerada como sendo uma ação com um nível de sofisticação inferior ao do letramento. E, por fim, que literacia é um termo usado como tradução da AC e LC.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.

CARLETTO, Marcia Regina; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. Subsídios para uma prática pedagógica transformadora: contribuições do enfoque CTS. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 507-525, 2010.

CARVALHO, Graça Simões. Literacia científica: conceitos e dimensões. In: AZEVEDO, Fernando; SARDINHA, Maria da Graça (Org.). **Modelos e práticas em literacia**, Lisboa: LIDEL, p. 179-194, 2009.

CAVALCANTI, Daniele Blanco; LEMOS, Jorge Luiz Silva CHRISPINO, Álvaro; ANTONIOLI, Patrick de Miranda. Contribuições iniciais de uma unidade didática sobre a dengue articulando educação ambiental para a sustentabilidade e o enfoque CTSA destinada a alunos do ensino médio. In: VIII Enpec – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. **Anais do VIII ENPEC.** Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.

EWLES, Linda.; SIMNETT, Ina. **Promotion Health**: a practical guide. London: Baillière Tindall, 5 ed., 2003.

FREEBODY, Peter; LUKE, Allan. Literacies programs: debates and demands in cultural context. **Prospect**, v. 5, p. 7–16, 1990.

FOUREZ, Gérard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GOULART, Andrea Oliveira da Fraga. da; MAIA, Eline Deccache. Educação pela pesquisa e letramento científico: uma experiência em ciências biológicas. In: IX Enpec – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX ENPEC.** São Paulo: ABRAPEC, 2013.

LEONOR, Patrícia Bastos; LEITE, Sidnei Quezada Meireles; AMADO, Manuella Villar. Ensino por Investigação no Primeiro Ano do Ensino Fundamental: Análise Pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos de Ciências para Alfabetização Científica de Crianças. In: IX Enpec – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do IX ENPEC.** São Paulo: ABRAPEC, 2013.

MILLER, Jon. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**: Journal of the American Academy of Arts and Sciences, v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.

MINAYO, Maria Cecilia de Souza. O Desafio da Pesquisa Social. In: MINAYO, Maria Cecilia de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, p. 09-29, 2008.

NAIDOO, Jennie; WILLS, Jane. **Fondations for health promotion**. London: Baillière Tindall, 3 ed., 2009.

NUTBEAM, D. Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st Century. **Health Promotion International**, v. 15, p. 259–267, 2000.

NUTBEAM, Don. The evolving concept of health literacy. **Social Science and Medicine***.* v. 67, p. 2072-2078, 2008.

ROBERTS, Douglas. Scientific Literacy/ Science Literacy. In: ABELL, Sandra; LEDERMAN, Norman (Org.). **Handbook of Research on Science Education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 729-780, 2007.

RODRIGUES, Marjorie Greice; MOURA, Celcino Neves; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. Mediação educativa em espaços formais e não formais: Diálogos interdisciplinares para a Alfabetização Científica. In: X Enpec – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X ENPEC.** São Paulo: ABRAPEC, 2015.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 479, 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Construindo a argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v.17, n.1, p-97- 114, 2011.

SHAMOS, Morris. **The myth of scientific literacy**. New Brunswick: Rutgers University Press, 1995.

SILVA, Ana Luisa Aranha; FONSECA, Rosa Maria Godoy Serpa. Os nexos entre concepção do processo saúde/doença mental e as tecnologias de cuidados. **Revista Latino-americana de Enfermagem**, v. 11, n. 6, p. 800-806, 2003.

SOARES, Magda. **Letramento:** um tema em três gêneros**.** Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

Revista Ciências & Ideias

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

VENTURI, Tiago; MOHR, Adriana. Análise da Educação em Saúde em publicações da área da Educação em Ciências. In: VIII Enpec – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. **Anais do VIII ENPEC.** Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CONHECIMENTOS DE ESTUDANTES DO CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL SOBRE A BIOTECNOLOGIA POR MEIO DO ENSINO E DA MÍDIA

KNOWLEDGE OF STUDENTS OF THE AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING COURSE ON BIOTECHNOLOGY THROUGH TEACHING AND MEDIA

Sueli Soares de Sá Macebo [sueli.uff@gmail.com]
Pós-graduação em Ciências e Biotecnologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense

Neuza Rejane Wille Lima [rejane_lima@id.uff.br]
ProPET Biofronteiras, Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense

RESUMO

O conhecimento sobre a relação entre as ações da biotecnologia e da conservação ambiental torna-se essencial na formação de estudantes de Engenharia Agrícola e Ambiental porque este envolve importantes implicações econômicas, sociais e éticas. O objetivo do estudo foi avaliar o conhecimento de estudantes de uma turma de primeiro período de um curso de Engenharia Agrícola e Ambiental sobre a importância da Biotecnologia na produção agrícola e na preservação do ambiente, avaliando-se, também, a eficácia da palestra. Foram aplicados dois questionários intercalados pela apresentação da palestra intitulada "Biotecnologia, Engenharia Agrícola e Ambiente", que teve duração de 30 minutos e expôs 26 projeções com 10 diagramas e textos curtos. Os resultados indicaram que os 50 estudantes que participaram da pesquisa (21 do gênero feminino e 29 do gênero masculino, com idades variando entre 17 e 30 anos, que resulta numa média = 20,3 ± 2,6). Em torno de 90% sabiam sobre impactos positivos e negativos da Biotecnologia, à exceção das questões de saúde, como a existência de alergias a produtos transgênicos. Foi demonstrado que esses conhecimentos eram advindos de aulas assistidas no Ensino Médio e de informações veiculadas pela mídia, tais como internet, jornais e revistas. Essas fontes do conhecimento, entretanto, não lhes forneceram informações sobre a origem da Biotecnologia na sociedade humana. Uma análise qualitativa indicou que os estudantes demonstram interesse pelo tema, uma vez que foi relatado que as atividades realizadas foram importantes para aprimorar sua formação profissional.

PALAVRAS-CHAVE: ensino; nuvens de palavras; questionário.

ABSTRACT

Knowledge about the relationship between the actions of biotechnology and environmental conservation becomes essential in the training of agricultural and environmental engineering students because it involves important economic, social and ethical implications. The objective of this study was to evaluate the knowledge of students from a first semester class of an Agricultural and Environmental Engineering course on the importance of Biotechnology in agricultural production and the preservation of the environment, also evaluating the effectiveness of the lecture. Two questionnaires were applied interspersed with the presentation of the lecture entitled "Biotechnology, Agricultural Engineering and Environment", which lasted 30 minutes and exposed 26 projections with 10 diagrams and short texts. The results indicated that the 50 students who participated in the research (21 females and 29 males, with ages varying between 17 and 30 years, which results in an average = 20.3 ± 2.6). Around 90% knew about the positive and negative impacts of Biotechnology, except for health issues, such as the existence of allergies to transgenic products. It was demonstrated that this knowledge came from classes attended in high school and from information conveyed by the

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1254
Recebido em: 18.07/2019 Aprovado em: 25/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

media, such as the internet, newspapers and magazines. These sources of knowledge, however, did not provide them with information about the origin of Biotechnology in human society. Qualitative analysis indicated that students show interest in the topic since it was reported that the activities performed were important to improve their professional training.

KEYWORDS: *mini lecture; clouds of words; questionnaire.*

INTRODUÇÃO

Conforme consta na página eletrônica da Universidade Federal Fluminense, o curso de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal Fluminense visa

> "formar profissionais capacitados a atuar no desenvolvimento rural e agrícola a partir da produção e aplicação de tecnologias de engenharia destinadas a otimização e inovação do sistema agroindustrial, na indústria e no comércio de máquinas e equipamentos, na análise dos processos ambientais e nos agronegócios, nas áreas de serviços, de ensino e pesquisa nos níveis técnico e superior, desenvolvendo novas tecnologias, produtos agrícolas e combustíveis renováveis para reduzir a dependência das importações e permitir o aumento das exportações" (UFF, 2019).

Nesse contexto, averiguar e debater os conhecimentos desses alunos sobre a relação das ações da biotecnologia e a conservação ambiental é relevante na sua formação profissional, pois tal relação envolve importantes implicações econômicas, sociais e éticas (RAMOS *et al*., 2017).

É comum, por exemplo, encontrar na mídia reportagens relacionadas à descoberta de genes que causam doenças em animais e plantas, à criação de plantas geneticamente modificadas (transgênicas) e, também, relatos de preocupação com biodiversidade devido aos impactos ambientais causados por novos agrotóxicos e pela crescente produção de seres transgênicos.

Entretanto, conforme enfatizou Alves (2007),

> Desde o século XIX, a Biotecnologia e suas pesquisas sobre o meio ambiente vêm proporcionando um acúmulo de informação que é propagada por meio de diversos veículos de comunicação. No entanto, alguns desses meios podem não veicular informação à população a partir de embasamentos científicos e, dessa forma, as informações podem tornar-se fragmentadas (MEC, 2001). Este possível problema de propagação de informações pode se refletir também na educação (ALVES, 2007, p. 13).

Assim, fica evidente que temas que afetam a sociedade devem ser discutidos em sala de aula (ALVES, 2007), especialmente pelo público que atuará profissionalmente nessa área do conhecimento, a exemplo do curso universitário em questão.

Desse modo, as situações do cotidiano e atividades didáticas que envolvem a divulgação das vantagens e desvantagens da Biotecnologia devem ampliar os conhecimentos dos estudantes e, assim, torná-los mais críticos em relação às atividades humanas e, consequentemente, mais participativos em futuras tomadas de decisões.

A Biotecnologia e o Ambiente

A Biotecnologia é uma área multidisciplinar que decorre da evolução humana, cujos registros remontam a períodos anteriores à era cristã. Há registros de que a Biotecnologia teve o seu início com o desenvolvimento de processos fermentativos para a produção de bebidas alcoólicas, praticada por sumérios e babilônios antes do ano 6.000 a.C. Também há registros de que, aproximadamente no ano 2.000 a.C., os egípcios que utilizavam fermento para fabricar

cerveja, passaram também a empregar essa tecnologia para poder fabricar o pão (GUSMÃO *et al*., 2017).

Atualmente, a evolução da Biotecnologia é responsável pelo surgimento de novas áreas do conhecimento que demandam estratégias para a manutenção da qualidade ambiental. Essa manutenção envolve os conceitos de sustentabilidade ambiental, preservação das espécies e o uso coerente de substâncias como os fármacos e os agrotóxicos, contribuindo para a exploração racional dos recursos naturais (RAMOS *et al*., 2017). As áreas de conhecimento em questão abrangem várias frentes de pesquisa que suscitam no desenvolvimento de diversos produtos, que podem incrementar a produtividade agrícola, o monitoramento ambiental e conduzir à uma efetiva recuperação de áreas degradadas e à elevação da qualidade ambiental (SILVEIRA, 2002).

Assim, com os avanços científicos e tecnológicos que vêm sendo conquistados a cada ano, a Biotecnologia vem revolucionando as abordagens tradicionais de exploração de recursos biológicos (CANHOS; MANFIO, 2010), trazendo transformações muitas vezes preocupantes que devem ser do conhecimento de todos de modo sistematizado e verídico (ALVES, 2007).

A Biotecnologia e a Educação

A Biotecnologia deve ser abordada em termos educacionais, pois esta é reconhecida como uma das ciências mais relevantes para a evolução da sociedade do século 21 devido as suas características de inovação. Os impactos atuais causados pelo Biotecnologia envolvem grandes preocupações frente a problemas globais como o desmatamento, a poluição ambiental e a extinção de espécies.

Desse modo, é necessário difundir a Biotecnologia em diferentes segmentos do ensino, por meio da subárea biotecnologia educacional. Essa difusão fornecerá base para formação de Engenharia Agrícola e Ambiental com atitudes mais críticas, bem como subsidiar informações que poderão ajudar na sua atuação como cidadão consciente de suas escolhas no que se refere à produção de alimentos, ao uso de defensivos agrícolas, à conservação da biodiversidade e do meio ambiente (ALVES, 2007; RAMOS *et al*., 2017).

As discussões acerca das práticas da Biotecnologia passam a englobar a preocupação com a sustentabilidade ambiental (SCHENBERG, 2010). Todos os temas que abrangem a Biotecnologia trazem consigo aspectos técnicos que correspondem a sua viabilidade econômica, seu valor social e sua relevância ambiental. A busca desses temas, o processo de análise e a compreensão dos resultados são caminhos que devem ser trilhados para que o educando desenvolva uma visão crítica acerca das práticas da Biotecnologia, de seus desdobramentos e de suas aplicabilidades (PRADO; FIGUEIREDO, 2016).

Segundo Prado e Figueiredo (2016), a proposição de uma abordagem mais significativa do estudo da Biotecnologia para o Ensino Médio por meio da análise de resultados de pesquisas descritas em artigos científicos faz-se necessária como método de aproximação entre o cotidiano do aluno da educação básica e o conhecimento decorrente das mais diversas pesquisas científicas. O reconhecimento e o posicionamento frente às demandas científicas tecnológicas têm como pré-requisito a necessidade de se alfabetizar cientificamente a sociedade tais como estudantes das áreas de agronomia e de ciências ambientais.

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o conhecimento dos estudantes de uma turma de primeiro período de um curso de Engenharia Agrícola e Ambiental sobre a importância da Biotecnologia na produção agrícola e para a preservação do ambiente e conhecer as suas opiniões sobre o tema em questão, verificando, também, a eficácia da palestra ministrada.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi cadastrado em 17/03/2018 como uma atividade extensionista na plataforma Sigproj (Sistema de Informação e Gestão de Projetos - sigproj.ufrj.br), tendo recebido o protocolo número 299499.1599.51214.17032018, sendo parte integrante do projeto de ensino, pesquisa e extensão do Programa de Educação Tutorial: ProPET Biofronteiras do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense.

Inicialmente, os 50 estudantes do primeiro período do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental (amostragem baseada em agrupamento) presentes à décima aula da disciplina Biologia Geral do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense foram informados quanto ao objetivo da pesquisa, da aplicação de questionários e da apresentação de uma palestra com duração de 30 minutos, intitulada "Biotecnologia, Engenharia Agrícola e Ambiente". Posteriormente, todos eles preencheram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participar da pesquisa proposta.

Foram confeccionados dois questionários: o primeiro basicamente com perguntas dicotômicas, com exceção da primeira pergunta (Quadro 1), e o segundo com um misto de perguntas abertas e dicotômicas (Quadro 2), repetindo parte das perguntas que estão contidas no questionário 1.

Todas as perguntas foram elaboradas em função do conteúdo que foi abordado na palestra ministrada (Quadro 1 e 2).

Após a assinatura do termo, os estudantes foram convidados a responder ao primeiro questionário para averiguar os seus conhecimentos prévios sobre a Biotecnologia envolvendo a produção agrícola e questões ambientais. A palestra foi ministrada por uma doutoranda do curso de Pós-graduação em Ciências e Biotecnologia. Essa atividade teve a duração de 30 minutos com apresentação disponibilizada a partir do programa PowerPoint, Microsoft e utilização de equipamento de Datashow.

Quadro 1 - Perguntas do questionário que foi aplicado aos estudantes do 1º período do curso de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental antes da apresentação da palestra sobre "Biotecnologia, Engenharia Agrícola e Ambiente".

Perguntas
1. A Biotecnologia surgiu há quantos anos?
2. Podemos domesticar as plantas? ( ) Sim ( ) Não
3. A Biotecnologia é importante para a produção de agrícola? ( ) Sim ( ) Não
4. A Biotecnologia traz benefícios para o ambiente? ( ) Sim ( ) Não
5. Podemos modificar o ambiente com a Biotecnologia? ( ) Sim ( ) Não
6. Existem impactos negativos devido ao uso da biotecnologia pela agricultura? ( ) Sim ( ) Não
7. É possível minimizar as considerações éticas, reduzir os riscos ambientais e ao mesmo tempo manter os benefícios da Biotecnologia? ( ) Sim ( ) Não

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quadro 2 - Perguntas do questionário que foi aplicado após a apresentação da palestra intitulada "Biotecnologia, Engenharia Agrícola e o Ambiente".

Perguntas
1. Antes da mini palestra ministrada você já tinha ouvido falar de Biotecnologia por outras fontes? ( ) Não ( ) Sim: ( ) Aulas no Ensino Médio, ( ) Livros didáticos, ( ) TV, ( ) Jornal, ( ) Revista, ( ) Internet, ( ) Outro(s) – Qual(is)?
2. A Biotecnologia surgiu há quantos anos?
3. Podemos domesticar as plantas? ( ) Sim ( ) Não – Por quê?
4. A Biotecnologia é importante para a produção de agrícola? ( ) Sim ( ) Não - Por quê?
5. A Biotecnologia traz benefícios para o ambiente? ( ) Sim ( ) Não - Por quê?
6. Podemos modificar o ambiente com a Biotecnologia? ( ) Sim ( ) Não
7. Existem impactos negativos devido ao uso da biotecnologia pela agricultura? ( ) Sim ( ) Não - Por quê?
8. É possível minimizar as considerações éticas, reduzir os riscos ambientais e ao mesmo tempo manter os benefícios da Biotecnologia? ( ) Sim ( ) Não - Por quê?
9. A mini palestra foi relevante para sua formação profissional? ( ) Sim ( ) Não - Por quê?
10. Faça as observações que achar relevante:

Fonte: Elaborado pelas autoras

A apresentação contou com 26 projeções, com a exposição de textos curtos com tópicos que abordavam o tema em questão. Dez diagramas foram apresentados e discutidos com a turma para abordar: (a) Histórico com exemplos de atividades humanas envolvendo a Biotecnologia; (b) Relevância da exportação nacional de graus; (c) Histórico sobre o melhoramento genético de plantas entre o período de 10 mil anos até os dias atuais; (d) As maiores áreas plantadas com plantas transgênicas em países do mundo; e (e) Problemas causados à saúde humana por agrotóxicos e transgênicos.

Ao final das atividades estabeleceu-se uma roda de conversa com duração de 15 minutos para que os estudantes expressassem suas conclusões sobre o papel do homem na utilização dos recursos naturais através de intervenções biotecnológicas e as vantagens e desvantagens destas atividades.

Para analisar as respostas obtidas através do segundo questionário adotaram-se as seguintes estratégias: (1) programa Microsoft Office Excel para analisar as respostas quantitativas e seus os valores percentuais e, assim, gerar gráficos; (2) programa Microsoft Word para digitalizar as respostas qualitativas; e (3) programa nuvens de palavras *online* WordArt (https://wordart.com/) para analisar o conteúdo os textos.

RESULTADOS

Os questionários foram respondidos pelos 50 estudantes que assistiram à palestra e participaram das discussões sobre o tema em questão. Vinte e um deles declararam pertencer ao gênero feminino e vinte e nove ao gênero masculino. Eles tinham idades que variaram entre 17 e 30 anos (média = 20,3 ± 2,6).

A pergunta "A Biotecnologia surgiu há quantos anos?" revelou que os estudantes acreditavam que as atividades envolvendo a Biotecnologia eram recentes na história. O valor médio atribuído nas respostas foi de 200 anos atrás, variando entre 10 e 397 anos atrás.

Foi verificado a partir da aplicação do 1º. Questionário que a maioria dos estudantes (n= 39) sabia que era possível domesticar as plantas. Esta pergunta também se encontrava no 2º questionário e percebeu-se que, após a palestra, sete estudantes passaram a concordar que as plantas são domesticáveis, elevando o número de respostas positivas para 46.

Todos os estudantes concordavam que a Biotecnologia é importante para a produção agrícola. Entretanto, somente após a palestra três estudantes passaram a acreditar que a Biotecnologia nem sempre traz benefícios para o ambiente, apreendendo o que foi explanado durante a palestra. Do total dos estudantes que participaram das atividades, 44 responderam, no 1º questionário, que existem impactos negativos devido ao uso da Biotecnologia pela agricultura. Esse número aumentou para 47 após a palestra.

Para a pergunta "É possível minimizar as considerações éticas, reduzir os riscos ambientais e ao mesmo tempo manter os benefícios da Biotecnologia?" foram obtidas 44 respostas positivas antes da palestra e 39 após. As Figuras 1 e 2 apresentam a análise das respostas nos dois questionários aplicados.

Em conjunto, as respostas aos dois questionários aplicados revelaram que a maioria dos estudantes (acima de 65%) conhecia sobre as implicações das atividades relacionadas à aplicação da Biotecnologia. Apesar da maioria dos estudantes ter expressado conhecimento prévio sobre a Biotecnologia, eles (n= 47) responderam que a palestra foi relevante para a sua formação profissional.

Esses dados demonstraram que tanto o ensino (49%) como a mídia (51%) contribuíram igualmente para (in)formar os estudantes sobre a importância da Biotecnologia, sendo que a internet foi, em termos absolutos, a fonte de informações mais citada (Figura 1).

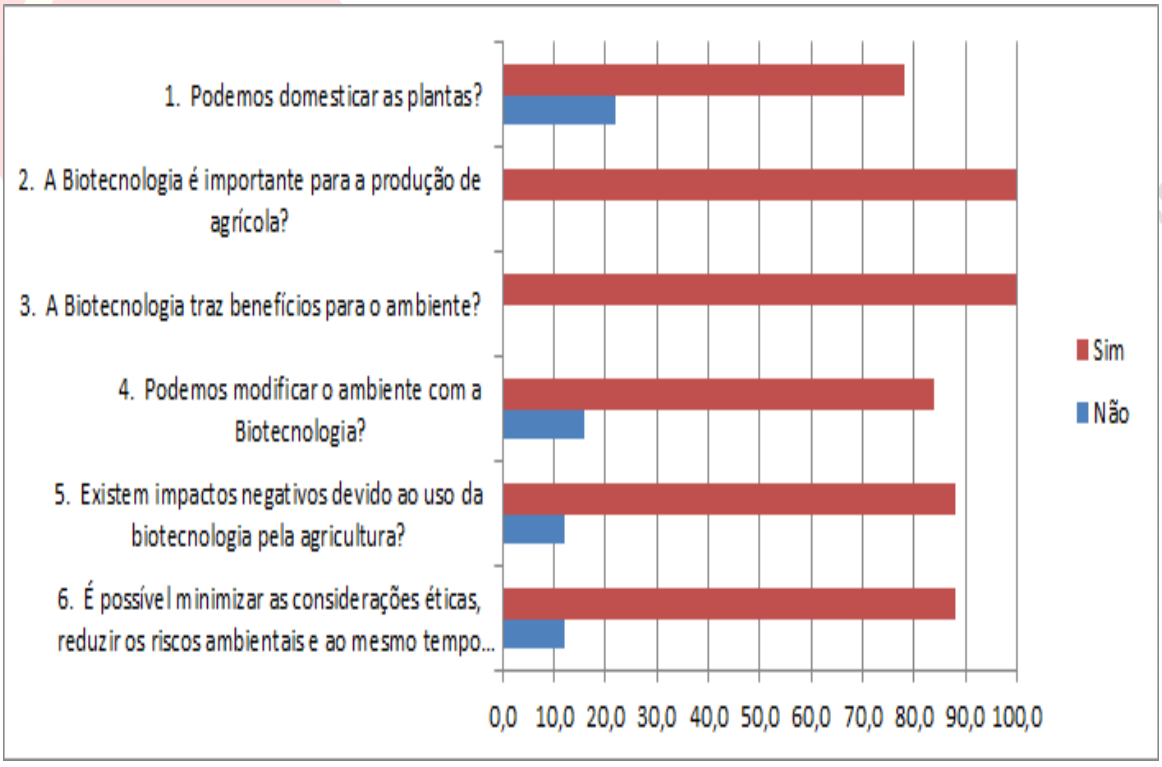


Figura 1: Respostas dos estudantes do primeiro período do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, em percentagem (%), para as perguntas (2ª a 7ª) do 1º questionário aplicado (Quadro 1).

Fonte: Elaborado pelas autoras.

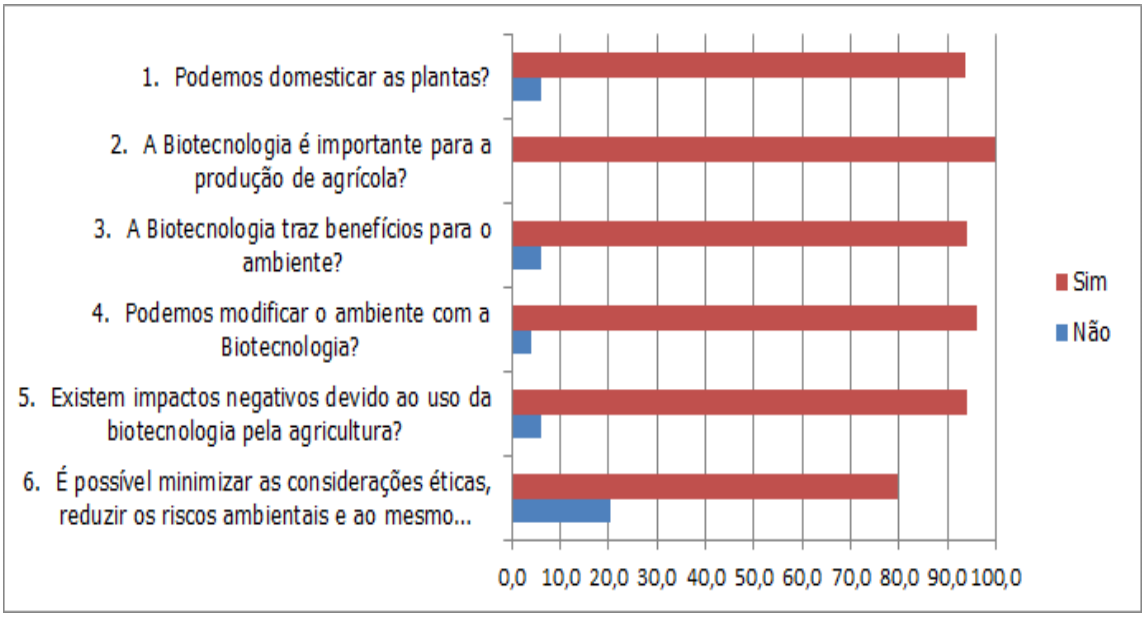


Figura 2: Respostas dos estudantes do primeiro período do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental, em percentagem (%), para as (2ª a 7ª) do 2º questionário aplicado (Quadro 2).

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Em conjunto, as respostas aos dois questionários aplicados revelaram que a maioria dos estudantes conhecia sobre as implicações das atividades relacionadas à aplicação da Biotecnologia. Apesar da maioria dos estudantes ter expressado conhecimento prévio sobre a Biotecnologia, eles (n= 47) responderam que a palestra foi relevante para a sua formação profissional.

Esses dados demonstraram que tanto o ensino (49%) como a mídia (51%) contribuíram igualmente para (in)formar os estudantes sobre a importância da Biotecnologia, sendo que a internet foi, em termos absolutos, a fonte de informações mais citada (Figura 1).

Os estudantes informaram que o conhecimento sobre a Biotecnologia foi obtido através da internet (n=29), aulas no Ensino Médio (n=26), livros didáticos (n= 14), jornais (n=7) e revistas (n= 6) (Figura 2). Nenhum estudante assinalou a resposta "outros" que constava no Questionário 2.

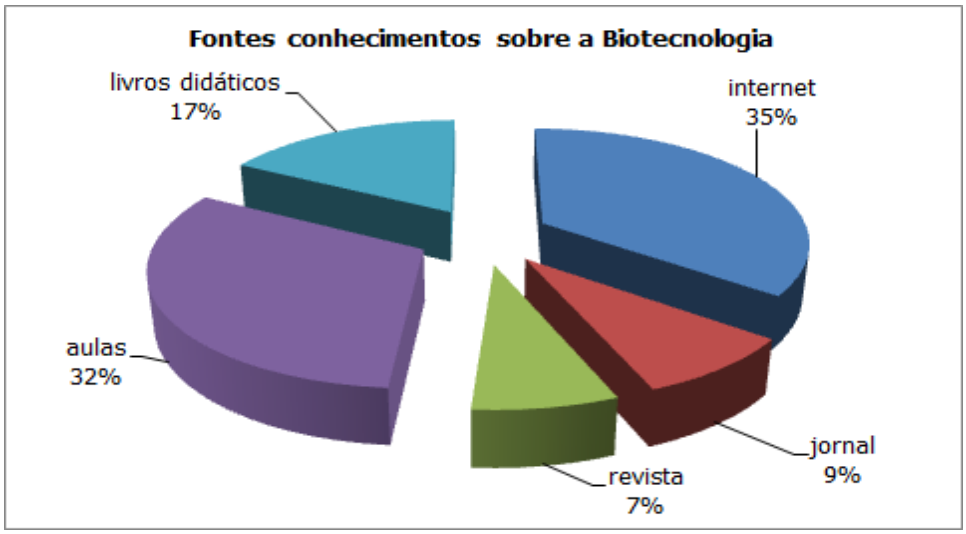


Figura 3: Respostas dos estudantes do primeiro período do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental sobre a fonte de conhecimentos sobre a Biotecnologia. Fonte: Elaborado pelas autoras.

As palavras contidas nas nuvens obtidas a partir das respostas dos estudantes atribuídas às perguntas do segundo questionário (Tabela 1) revelaram que eles consideravam que: (pergunta 1) podemos modificar as plantas; (perguntas 2 e 3) a Biotecnologia aumenta e melhora a produção; (pergunta 4) podemos modificar o ambiente para aumentar a produção de alimento; (pergunta 5) porém reconheceram que a Biotecnologia causa impactos no ambiente e na saúde humana; (pergunta 6) e assim, colocaram o equilíbrio e a ética como pontos de partida para contrabalançar as desvantagens da aplicação da Biotecnologia.

Adicionalmente, os estudantes puderam expressar suas opiniões e fazer críticas às atividades promovidas por meio do segundo questionário que continha a solicitação: "Faça observações que achar relevante" e também tiveram oportunidade de fazer perguntas e expressar suas considerações sobre o tema em questão através da roda de conversa que foi promovida ao final das atividades. Somente um estudante fez observações especificamente sobre a didática da doutoranda que ministrou a palestra. Durante a roda de conversa estabelecida ao final do preenchimento do segundo questionário se pode abordar a relevância da Biotecnologia tanto no passado como na vida moderna e consolidar a informação da importância do homem no funcionamento e equilíbrio da biosfera. Finalmente (pergunta 7), eles concluíram que a palestra foi importante para aumentar seus conhecimentos sobre a Biotecnologia (Tabela 1).

Tabela 1 – Nuvens de palavras relacionadas às respostas obtidas para sete perguntas contidas no segundo questionário aplicado aos estudantes do primeiro período do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental.

Perguntas	**Nuvens de Palavras**
1. No. 3 Podemos domesticar as plantas?	
2. No. 4 A Biotecnologia é importante para a produção de agrícola?	

3. No. 5

   A Biotecnologia traz benefícios para o ambiente?



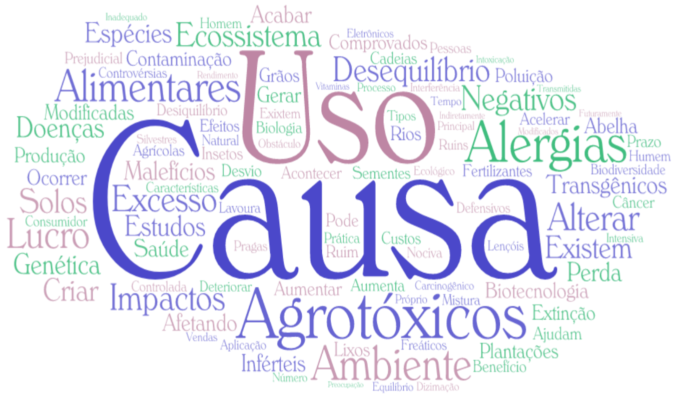
4. No. 6

   Podemos modificar o ambiente com a Biotecnologia?



5. No. 7

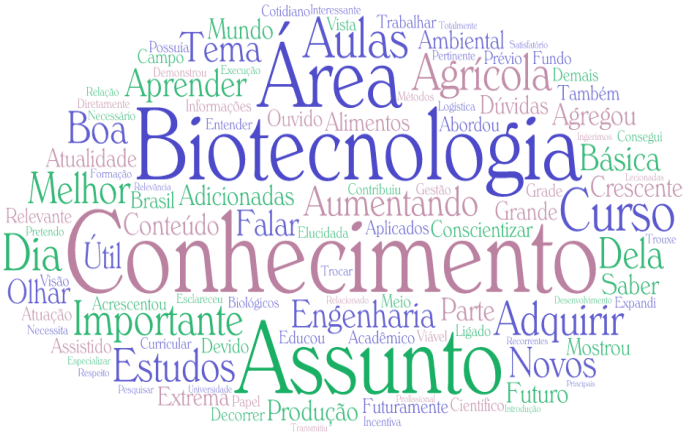
   Existem impactos negativos devido ao uso da biotecnologia pela agricultura?



6. No. 8

   É possível minimizar as considerações éticas, reduzir os riscos ambientais e ao mesmo tempo manter os benefícios da Biotecnologia?



7. No. 9 A mini palestra foi relevante para sua formação profissional?	

DISCUSSÃO

Por meio dos resultados obtidos, verificou-se que o público alvo da pesquisa em questão tinha conhecimento prévio de que a Biotecnologia está trazendo mudanças na sociedade no que se refere à produção de alimentos e aos impactos de ações que visam realizar o melhoramento das espécies e a produção de substâncias químicas para aumentar a produtividade agrícola (SILVA, 2000). Tais conhecimentos advinham do Ensino Médio e da mídia, pois "ao compreender as inter-relações entre o entendimento científico e as mudanças tecnológicas, devem considerar o impacto que estas podem produzir sobre a qualidade de vida" (CAVAGNOLI; SOARES, 2007, s/p).

Assim, pode-se comprovar que tanto a escola como os meios de comunicação contribuíram de forma significativa e equivalente na bagagem de conhecimentos dos estudantes sobre a Biotecnologia (RAMOS *et al.*, 2017). Conhecimentos na área de Biologia e suas inúmeras vertentes são relevantes para que as pessoas, como cidadãos e profissionais, tenham discernimento na tomada de decisões dentro do contexto ético que envolva responsabilidades socioeconômicas e ambientais (SILVA, 2002; KRASILCHIK, 2008).

A vertente Biotecnologia está trazendo para a sociedade mudanças cada vez mais aceleradas, causando impactos positivos e negativos (MOELLO; COLLET, 2013). Essa ciência de caráter multidisciplinar engloba diversos setores da sociedade, tais como a indústria farmacêutica, a agricultura, a conservação ambiental em virtude da exploração ou conservação dos recursos naturais, e deve ser alvo de tomadas de decisões políticas que envolvam a biossegurança e a bioética (BONIS; COSTA, 2009; MALAJOVICH, 2017).

Conhecimentos prévios construídos a partir da educação básica e de informações advindas da mídia devem ter embasamentos corretos acerca de temas polêmicos como a pesquisa genômica que pode desencadear em clonagens de órgãos ou seres vivos, produção de seres transgênicos e aplicação de células tronco e de embriões (CAVAGNOLI; SOARES, 2007). Nesse contexto, o professor, de qualquer nível de formação, deve ter um papel imprescindível para que distorções e conteúdos errados não sejam enraizados na formação dos estudantes (MORÁN, 1997; PEDRANCINI *et al.*, 2007; PINHEIRO *et al.*, 2017).

Foi verificado que a maioria dos estudantes acreditava que a Biotecnologia teria surgido recentemente, remetendo à um período não superior a 200 anos; alguns acreditavam que esta ciência surgiu há 50 anos; um pequeno grupo de estudantes que achou que a Biotecnologia iniciou-se somente no século atual. Esse cenário de respostas mudou quando foram analisadas as respostas do 2º questionário, pois a média indicada para o início das atividades humanas envolvendo a Biotecnologia era de 1.770 anos, variando entre 100 anos e 3000a.C.

Esses valores revelaram que os estudantes reconstruíram seus conhecimentos, passando a saber que a Biotecnologia havia surgido no grupo de homens que deixou de ser coletor-caçador e adotou a prática da agricultura e a criação de animais (GEBAUER; PRICE, 1992), e que, concomitantemente, descobriu as técnicas para produzir, primeiro, cerveja e vinho e, depois, pão e queijo a partir da fermentação (FERRO, 2010; GUSMÃO *et al*., 2017). Assim, os estudantes tiveram, a partir das atividades acadêmicas realizadas (questionários, palestra e discussão orientada em roda de conversa), uma visão mais ampla da relação da Biotecnologia com a evolução da história do Homem, aliando seus conhecimentos sobre as ações modernas desta ciência com as descobertas realizadas pelas sociedades antigas.

Conforme enfatiza Ferro (2010),

> No cotidiano acadêmico, a biotecnologia é uma ciência profundamente orientada pelo método científico. É ideal que os resultados gerados pela biotecnologia sejam eventualmente convertidos em produtos comerciais, fazendo que essa ciência tenha uma forte correlação com o conceito de inovação; no caso da indústria em geral, inovar significa disponibilizar um produto para o consumo. A biotecnologia aplica-se tanto para a inovação radical, que envolve descobertas originais, como para a inovação incremental, que pode envolver apenas melhorias em processos já existentes (FERRO, 2010, p. 109).

Durante a roda de conversa foi verificado que os estudantes, apesar de seus conhecimentos prévios sobre a Biotecnologia, não estavam totalmente inteirados, por meio do ensino ou da mídia, sobre as desvantagens da Biotecnologia, principalmente em relação ao uso indiscriminado de fertilizantes e de agrotóxicos, que causam impactos no ambiente e desencadeiam alergias (MELLO; COLLET, 2013).

Assim, foi averiguado que os conhecimentos construídos a partir da escola e da mídia não têm sido suficiente, pois "muitas pessoas não estão preparadas o suficiente para compreender os impactos da Biotecnologia.

Sabe-se que grande parte dessa preparação deve ser efetivada na escola e a maneira pela qual os docentes irão apresentar as questões biotecnológicas faz toda a diferença" (FONSECA; BOBROWSKI, 2015, p. 507).

A Biotecnologia Educacional no ambiente acadêmico se torna imprescindível, pois visa propagar e tornar discutível pesquisas de ponta na área biotecnológica. Desse modo, é importante divulgar o conhecimento sobre o potencial biotecnológico da biodiversidade, seja ele nacional ou mundial. Tanto para promover o uso responsável da biodiversidade, mas também a sustentabilidade ambiental. (ALVES, 2007; FERRO, 2010; MORELLO; COLLET, 2013; RAMOS *et al*., 2017).

As atividades realizadas também justificaram a importância dos conhecimentos de genética que foram ministrados nas três primeiras aulas da disciplina de Biologia Geral, mostrando para os estudantes que os conhecimentos dessa área se aplicam a toda e qualquer questão da biosfera, como "a melhoria das plantas e dos animais, a compreensão da patologia humana e a produção de medicamentos por meio da Biotecnologia" (SANTANA *et al*., 2017, p. 43).

O mais relevante no estudo realizado foi verificar que os estudantes envolvidos se mostraram interessados no tema apresentado, relatando que as atividades realizadas contribuíram para sua formação profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de atividades envolvendo a identificação do conhecimento prévio dos estudantes e de suas fontes e a construção de novos conhecimentos a partir de práticas educacionais demostraram que a palestra foi uma estratégia eficiente.

Os relatos da maioria dos estudantes envolvidos nas atividades revelaram que eles entenderam os propósitos do estudo e consideraram a palestra relevante. Ficou evidente que a importância da Biotecnologia, no passado, na vida moderna do Homem e no funcionamento e equilíbrio da biosfera passou a ser um conhecimento coletivamente construído como o grupo dos estudantes do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental. Assim, essas atividades passaram a ser aplicadas nos semestres subsequentes do curso universitário em questão.

Agradecimentos

As autoras são gratas aos estudantes da turma de Engenharia Agrícola e Ambiental que cursaram a disciplina de Biologia Geral da Universidade Federal Fluminense no primeiro semestre de 2019 pela participação e críticas construtivas relacionadas às atividades realizadas e ao apoio da Pró-reitoria de Graduação que apoia o ProPET Biofronteiras da Universidade Federal Fluminense.

REFERÊNCIAS

ALVES, Jussara Bernardo. **Biotecnologia e meio ambiente**: representações sociais de professores de ciências. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade de Mogi das Cruzes, SP, 2007. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=98928 Acesso em 22 jun 2019.

BONIS, Marcos de; COSTA, Marco Antonio Ferreira da. Educação em biossegurança e bioética: articulação necessária em biotecnologia. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2107-2114, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/csc/v14n6/17.pdf Acesso em 22 jun 2019.

CANHOS, Vanderlei Perez; MANFIO, Gilson Paulo. **Recursos Microbiológicos para Biotecnologia**. RedeTec, Campinas, 2010. Disponível em: https://www.redetec.org.br/wp-content/uploads/2015/02/mct_recursos_biologicos.pdf Acesso em 22 jun 2019.

CAVAGNOLI, Sônia Regina; SOARES, Maria Amélia Menck. Desmistificando a biotecnologia. Unioeste, 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_sonia_regina_cavagnoli.pdf Acesso em 25 ago 2020.

FERRO, Emer Suavinho. Translational Biotechnolgy: hemopressin and other intracellular peptides. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 70, p. 109-121, 2010.

GEBAUER, Anne B.; PRICE, T. Douglas. **Foragers to Farmers:** an introduction. Transitions to Agriculture in Prehistory. (A. B. Gebauer, T. D. Price, Eds.). Madison, Prehistory Press, 1992, p. 1-10. Tradução de Jairo Henrique Rogge.

GUSMÃO, Alexandre Oliveira de Meira; SILVA, Antônio Rodrigues da; MEDEIROS, Osvaldo, Mauro. A biotecnologia e os avanços da sociedade. **Biodiversidade**, v. 16, n. 1, p. 135-154, 2017. Disponível em: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/4979 Acesso em 22 jun 2019.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. Ática, São Paulo: USP, 2008.

MALAJOVICH, Maria Antônia Muñoz de. **O ensino de Biotecnologia**. 1ª. Edição, Bteduc, 2017. Disponível em: https://bteduc.com/livros/Ensino_de_Biotecnologia_2017.pdf. Acesso em 22 jun 2019.

MORÁN, José Manuel. Como utilizar a internet na educação. **Ciência da Informação**, v. 26, n. 2, e8, 1997. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651997000200006 Acesso em 22 jun 2019.

MORELLO, Célia; COLLET, Sandra Aparecida de Oliveira. **Os agrotóxicos e sua influência no meio ambiente e na saúde humana**. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_bio_artigo_celia_morello.pdf. Acesso 22 jun 2019.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA-NUNES, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; RIBEIRO, Alessandra Claudia. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, 299-309, 2007. Disponível em: http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N2.pdf Acesso 22 jun 2019.

PINHEIRO, João Paulo Silva; PANTOJA, Lydia Dayanne Maia; SALMITO-VANDERLEY, Carminda Sandra Brito. Ensino de biotecnologia: o conhecimento docente e abordagem na perspectiva do exame nacional do ensino médio. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 2, p. 776-792, 2017. Disponível em: https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8361/6566 Acesso 22 jun 2019.

PRADO, Isabel Cristina de Oliveira Melo do; FIGUEIREDO, Josiane Aparecida Gomes **Prática e reflexões sobre a biotecnologia no terceiro ano do ensino médio do CERP – Morretes**/PR. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2016. Curitiba: SEED/PR., 2018. v. 1. (Cadernos PDE). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_unespar-paranagua_isabelcristinadeoliveiramelodoprado.pdf Acesso 22 jun 2019.

RAMOS, Márcio Viana; MELO, Dirce Fernandes; SILVA, André Luís Coelho da (Org.) **Biotecnologia**: a ciência, o bacharelado, a demanda socioeconômica, Fortaleza, CE, Imprensa Universitária, 2017. p. 116.

SANTANA, E. B.; FERNANDES, S. S.; SOUZA, C. R. T. de. Impactos do uso de experimentos de baixo custo no ensino de genética em colégios de ensino médio. **Revista Ciências e Ideias**, v. 8, n. 2, p. 42-56, 2017. Disponível em: https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/682/518 Acesso 22 jun 2019.

SCHENBERG, Ana Clara Guerrini. Biotecnologia e Desenvolvimento Sustentável. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 70, p. 1-17, 2010.

SILVA, Luiz Hildebrando Pereira da. Ciências biológicas e biotecnologia realidades e virtualidades. **São Paulo Perspectivas**, v. 14, n. 3, p. 60-67, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000300011&script=sci_abstract Acesso 22 jun 2019.

SILVEIRA, José Maria da. **Avaliação das potencialidades e dos obstáculos à comercialização dos produtos de biotecnologias no Brasil.** Programa de Biotecnologia e recursos Genéticos – Relatório Técnico ao Mistério de Ciência e tecnologia, 2002. Disponível em: https://www.redetec.org.br/wp-content/uploads/2015/02/mct_potencialidades.pdf Acesso 20 jun 2019.

UFF, 2019. Engenharia Agrícola e Ambiental. Disponível em: http://www.uff.br/?q=curso/engenharia-agricola-e-ambiental/12728/bacharelado/niteroi Acesso 15 maio 2019.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1–JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

O USO DA REALIDADE VIRTUAL NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA REAÇÃO DE COMBUSTÃO

THE USE OF VIRTUAL REALITY IN THE COMBUSTION REACTION TEACHING PROCESS

Priscila Garcia Ribeiro Furtado[priscila_garciar@hotmail.com]

Renata Cristina Nunes[nunesrenatac@gmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – Campus Cabo Frio

RESUMO

A partir da notória revolução tecnológica que temos vivido e da inserção dessas tecnologias no cotidiano de grande parte da população, tem se tornado inevitável uma reflexão sobre como estas podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem no ambiente escolar. Uma das empresas que têm investido em tecnologias destinadas à educação é o Google. Tecnologias estas que vão desde plataformas que facilitam a comunicação do professor com alunos até aplicativos que colaboram com a aprendizagem do estudante dentro e fora da sala de aula. Dentre as tecnologias que têm se destacado estão os óculos de realidade virtual que proporcionam ao usuário a sensação de imersão no conteúdo que ele está visualizando, que foram desenvolvidos para serem utilizados em sala de aula. Este artigo tem o objetivo de analisar a utilização da realidade virtual através do *Google CardBoard* e do aplicativo Google Expedições. Os dados foram coletados durante as aulas sobre combustão utilizando as tecnologias em questão. Foram aplicados questionários contendo perguntas objetivas e dissertativas antes e após essas aulas. Participaram da atividade 18 alunos do 1º e 3º anos do Ensino Médio dos cursos técnicos integrados ao Médio de Hospedagem e Petróleo e Gás. Além disso, preencheram uma pesquisa a respeito do perfil de utilização do celular e internet. Os resultados mostraram que houve uma melhora significativa na compreensão do conteúdo após as aulas utilizando a realidade virtual; logo, a tecnologia empregada mostrou-se muito eficaz no processo de aprendizagem. O uso das tecnologias como ferramentas pedagógicas aproxima a escola do universo dos alunos nativos digitais, o que pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo e, no caso da Química, menos abstrato.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias educacionais; Ensino de Química; *Google Cardboard*; Google Expedições.

ABSTRACT

From the notorious technological revolution that we have been experiencing and the insertion of these technologies in the daily life of a large part of the population, a reflection on how they can be used in the teaching-learning process in the school environment has become inevitable. One of the companies that have invested in technologies aimed at education is Google. These technologies range from platforms that facilitate teacher-student communication to apps that collaborate with student learning inside and outside the classroom. Among the technologies that have stood out are the virtual reality glasses, which provide the user with the feeling of immersion in the content he is viewing and were developed to be used in the classroom. . This article aims to analyze the use of virtual reality through Google CardBoard and Google Expeditions app. Data were collected during the combustion classes using the technologies

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1319
Recebido em: 24/10/2019 Aprovado em: 14/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

mentioned before. Questionnaires containing objective and essay questions were applied before and after these classes. Eighteen students from the 1st and 3rd years of High School in the integrated technical courses in Hospitality and Oil and Gas participated in the activity. Besides, they completed a survey about their habits of using cell phones and the internet. The results showed that there was a significant improvement in the understanding of the content after classes using virtual reality; so, the technology used proved to be very effective in the learning process. The use of technologies as pedagogical tools brings the school closer to the universe of native digital students, which can make the teaching-learning process more attractive and, in the case of Chemistry, less abstract.

KEYWORDS: *Educational technologies; chemistry teaching; Google Cardboard; Google Expeditions.*

INTRODUÇÃO

Diante da revolução tecnológica em que vivemos e da tamanha participação da tecnologia na vida de grande parte da população, tem se tornado inevitável a reflexão das funções pedagógicas e sociais da escola. O conhecimento não está mais somente restrito a esta instituição e seus atores: ele pode estar na palma da mão, com a utilização de um *smartphone*, por exemplo. O fluxo desse conhecimento deixou de ser somente do professor para o aluno, a bidirecionalidade tornou-se possível com a disponibilidade da informação (FARAUM JUNIOR; CIRINO, 2016). Conforma acrescenta Chassot,

> Se antes o sentido era da Escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a Escola. Assim, a Escola pode não ter mudado; entretanto, pode-se afirmar que ela foi mudada. Não há, evidentemente, a necessidade (nem a possibilidade) de fazermos uma reconversão. Todavia é permitido reivindicar para a Escola um papel mais atuante na disseminação do conhecimento (CHASSOT, 2007, p. 25).

A bidirecionalidade do fluxo de informações pode ser muito bem aproveitada no processo de ensino-aprendizagem. Uma das formas desse aproveitamento é a partir da prática da sala de aula invertida, também conhecida como *flippedclassroom*. O seu conceito está baseado em fazer em casa o que era feito na escola e vice-versa, ou seja, o aluno assume a responsabilidade de estudar a parte teórica e o professor tem o papel de tirar todas as dúvidas dos alunos e de aplicar na prática os conceitos estudados previamente, tornando o ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo. Tem se tornado claro que o aluno não precisa ir à escola para ter acesso à informação, mas ele precisa da escola para transformar essa informação em conhecimento (SCHMITZ, 2016).

Marc Prensky (2001) disserta que o principal motivo para a queda na qualidade da educação nos Estados Unidos da América é que os alunos – da pré-escola à faculdade – mudaram, eles não são os mesmos de quando o sistema educacional foi implantado. Entretanto, a escola não mudou, ela continuou a mesma: analógica. Ele chama esses novos alunos de hoje de "Nativos Digitais", pois nasceram num ambiente com um grande volume de interação com a tecnologia, em que equipamentos tecnológicos como computadores, telefones celulares e os recursos derivados desses equipamentos, tais como *e-mail*, Internet e mensagens instantâneas, fazem parte do seu cotidiano. Por outro lado, aqueles que não nasceram no mundo digital mas tiveram que se adaptar a esse mundo são denominados por Prensky de "Imigrantes Digitais". Esse grupo recebe essa denominação uma vez que um imigrante pode viver décadas num país estrangeiro e estar adaptado a ele, mas continuará com o sotaque da sua pátria. O problema é que temos muitos professores Imigrantes Digitais ensinando alunos Nativos Digitais com linguagens ultrapassadas, cheias de "sotaques". Todavia, esses novos estudantes não pensam e processam as informações como nas gerações anteriores.

Silva, Correia e Lima (2010) afirmam que a utilização das inúmeras tecnologias no cotidiano também tem alterado o processo de aprendizagem do ser humano devido às novas formas de raciocínio que tem surgido, bem como as novas maneiras de acesso ao saber. Tal fato torna necessária a transformação dos mecanismos que dinamizam o processo de ensino-aprendizagem (SILVA; CORREA; LIMA, 2010).

A partir do aumento da inserção da tecnologia no cotidiano da sociedade, em 1997, no Brasil, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), que se destina a estudantes e professores da rede pública de ensino. Ele tem a finalidade de:

> [...] promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. A partir de 12 de dezembro de 2007, mediante a criação do Decreto n° 6.300, foi reestruturado e passou a ter o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica (BRASIL, 2007, p. 1).

De acordo com Moran (2017, p. 1), "as tecnologias digitais hoje são muitas, acessíveis, instantâneas e podem ser utilizadas para aprender em qualquer lugar, tempo e de múltiplas formas." Todavia, Moran (2001) ainda deixa claro que as tecnologias, de maneira geral, nos dão muitas informações, e não conhecimento. O conhecimento ocorre quando aprendemos a gerenciar as informações adquiridas e estas se tornam algo significativo para cada um. Por isso, vivemos numa sociedade na qual há muita informação e menos conhecimento. Esse processo que vai da informação até o conhecimento é chamado de aprendizagem.

Dentre tantas tecnologias, a internet foi uma das invenções mais revolucionárias, pois ela conseguiu aproximar pessoas, culturas e informações, ultrapassando inúmeras barreiras. Uma pesquisa feita em 2016 pelo IBGE, divulgada em 2017 pelo Suplemento de Tecnologias de Informação e Comunicação da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), constatou que 54% dos domicílios brasileiros têm acesso à internet (36,7 milhões de residências). O celular é o principal meio de acesso à internet: 93% dos usuários acessam dessa forma e 43% só utilizam a internet pelo celular (em 2014 eram 20%). Essa porcentagem é maior para os mais jovens (49%), de áreas rurais (69%) e os mais pobres (76%). Esse tem sido um dado crescente nas últimas pesquisas, tanto que o crescimento dos domicílios conectados digitalmente no Brasil em 2016 se deu basicamente devido à utilização de celulares.

No ano de 2016, também foram analisados dados sobre Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas por meio da pesquisa TIC Educação 2016. Nela, pode-se observar que 97% das escolas brasileiras têm disponibilidade de internet e 92% possuem acesso sem fio. Entretanto, em apenas 10% das escolas o acesso é totalmente livre aos alunos e, em 21%, o uso é restrito ou com senha disponível aos alunos. Um dos fatores que causam a restrição da internet aos alunos é sua baixa velocidade: em 45% das escolas públicas, a velocidade não passa de 4 Mbps. Diante dessa necessidade, em 2017 o Governo Federal do Brasil lançou a Política Nacional de Inovação Educação Conectada, que tem como meta inicial levar internet de alta velocidade a 22,4 mil escolas públicas nas áreas urbanas e rurais, beneficiando cerca de 12 milhões de alunos (BRASIL, 2017, p. 5).

Para Faraum Junior e Cirino (2016), a internet nas escolas já é uma realidade, entretanto ela não é aproveitada da melhor maneira possível e nem é otimizada na comunidade escolar. O acesso à banda larga traz consigo a possibilidade de desenvolver novas aplicações de visualização e simulações dos fenômenos, e uma dessas possibilidades é a Realidade Virtual (RV). O conceito de Realidade Virtual é baseado na:

> [...] construção computacional de ambientes gráficos tridimensionais. Por meio de hardware específico (luva e roupa de realidade virtual, capacete, etc.)

> consegue-se em tempo real, a interação e manipulação com elementos desses cenários, numa completa sensação de imersão num mundo "alternativo" (TRINDADE; FIOLHAIS, 1996, p. 11).

Trindade e Fiolhais (1996) citam que a interatividade, a manipulação e a imersão em elementos de um ambiente virtual são os três pilares que distinguem a RV das demais simulações convencionais. Com esses pilares, num ambiente tridimensional, torna-se possível ao usuário visualizar o ambiente de qualquer ponto de vista, podendo-se locomover dentro dele e interagir com os objetos. O computador detecta os movimentos do usuário e reage promovendo alterações na aplicação. Isto é, as cenas vão mudando em tempo real de acordo com as ações realizadas (KIRNER; SISCOUTTO, 2007).

Com a evolução do computador, a tecnologia de Realidade Virtual também evoluiu: antes, para se ter um dispositivo de RV era necessário um computador, mas hoje em dia pode-se usar a evolução do PC, o *Smartphone*. A maioria das pessoas já possui um dispositivo pronto para RV nos próprios bolsos. Tal feito só é possível por meio da sua utilização em conjunto com óculos de Realidade Virtual, que, em geral, tem um valor aquisitivo alto. Essa limitação pode ser contornada com os óculos chamados "*Google Cardboard*" lançados em 2014 pelo Google. São óculos construídos com papelão, lentes biconvexas com a distância focal de 4,5 cm e imãs. O *smartphone* é acoplado a ele e é instalado um aplicativo *mobile* específico para que a Realidade Virtual aconteça. Através desses óculos é possível visualizar imagens reproduzidas em 3D, *games* que simulam um ambiente virtual que interagem com os movimentos capturados pelo acelerômetro e o giroscópio do próprio aparelho celular.

A multinacional de serviços *online* e *software* desenvolveu o *Google Cardboard* com a finalidade de tornar essa tecnologia acessível. Esses óculos podem ser produzidos por qualquer pessoa ou podem ser adquiridos por um valor bem abaixo (de 10 a 20 reais cada um) dos demais dispositivos que tem essa função (que podem custar até mais de 2000 reais, atualmente). A RV traz a possibilidade de experiências com o conhecimento de maneira interativa e imersiva.

Existem, hoje em dia, alguns aplicativos de realidade virtual destinados à educação. Entretanto, o que é mais utilizado nas salas de aula é o "Google Expedições", um aplicativo gratuito pensado para professores e alunos fazerem passeios virtuais (macroscópicos e microscópicos). Os alunos usam um *smartphone* com o aplicativo no *Google Cardboard* e esses aparelhos ficam emparelhados com o celular/*tablet* do professor, que controla a cena e o ambiente. O professor é chamado de "guia" no "Expedições" e o aluno de "explorador". No seu dispositivo, o professor pode ver o número de alunos que estão participando e para onde cada um está olhando. Além disso, o professor também pode pausar e bloquear a visão dos alunos a fim de chamar a atenção e direcioná-los para uma discussão ou outra atividade em sala. As carinhas na imagem do *tablet* estão representando para onde cada aluno está olhando, como pode ser observado na Figura 1 (BLACK, 2017).

Para Pinho (1996), cada um tem uma forma diferente de aprender: essas formas podem ser visuais, verbais, estimuladas por exploração ou dedução – e, para cada forma de aprendizagem, pode-se usar a RV de diversas maneiras. O autor também cita Dra. Verônica Pantelides, destacando algumas razões para o uso da Realidade Virtual na educação. São elas:

- Maior motivação dos usuários;
- O poder de ilustração da Realidade Virtual para alguns processos e objetos é muito maior do que outras mídias;
- Permite uma análise de muito perto;
- Permite uma análise de muito longe;
- Permite que pessoas deficientes realizem tarefas que de outra forma não são possíveis;
- Dá oportunidades para experiências;
- Permite que o aprendiz desenvolva o trabalho no seu próprio ritmo;

- Não restringe o prosseguimento de experiências ao período da aula regular;
- Permite que haja interação, e, desta forma, estimula a participação ativa do estudante (PANTELIDES *apud* PINHO, 1996, p. 2).

Dentro da Química, existem inúmeros conceitos científicos categorizados como altamente abstratos e/ou de difícil compreensão e que se distanciam dos sentidos humanos. Entre eles estão: reações químicas, moléculas, íons, moléculas em rotação, retículos cristalinos, dissoluções e processos dotados de grande complexidade como explosões atômicas, interações nucleares e átomos. Este trabalho irá ater-se às reações químicas, mais especificamente à combustão.

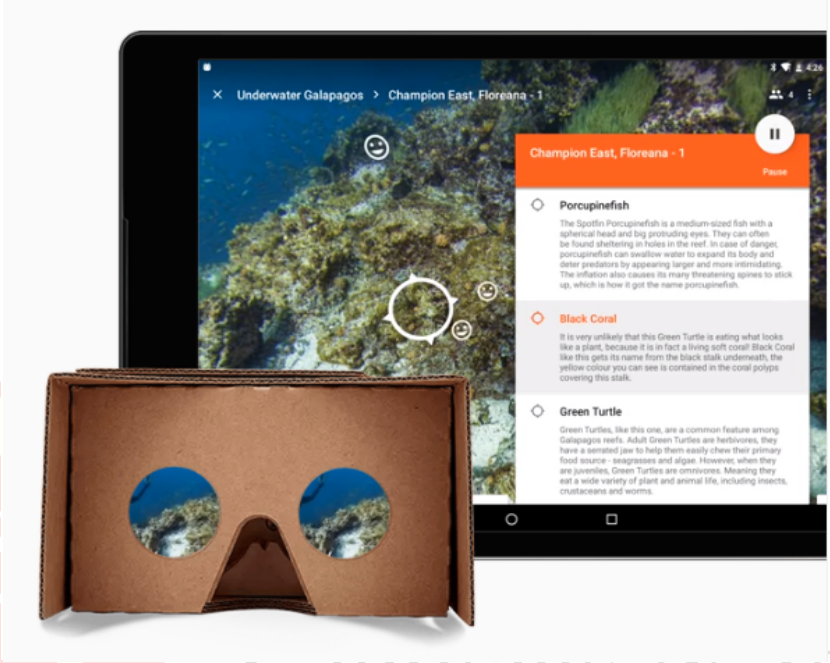


Figura 1: Demonstração do Google Expedições.

Fonte: Google

Analisando a natureza abstrata da Química e, mais precisamente, das reações de combustão, pode-se notar que ficam algumas lacunas da ideia conceitual de como ocorrem as reações de combustão a nível molecular. Estas lacunas podem e devem ser preenchidas por recursos audiovisuais que, em segundos, conseguem comunicar e esclarecer mais do que horas de verbalismo total.

A partir dos conceitos teóricos e dados descritos acima, este artigo irá analisar a utilização da realidade virtual em sala de aula a partir de duas aulas ministradas para o Ensino Médio. O conteúdo utilizado para fazer esta análise será combustão.

METODOLOGIA

De acordo com a classificação utilizada por Gil (2002), essa pesquisa pode ser classificada como exploratória e descritiva em seus objetivos. Ela é exploratória ao realizar um estudo de caso das turmas e também aplicar questionários aos envolvidos. Sua classificação como descritiva deve-se ao objetivo de conhecer melhor os hábitos de utilização de internet e celular do público-alvo. Com relação aos procedimentos técnicos utilizados, ela pode ser classificada como estudo de caso e levantamento de dados.

Este trabalho foi desenvolvido no Instituto Federal Fluminense – Campus Cabo Frio, com dois grupos distintos. Um com 12 alunos do primeiro ano do Ensino Médio Integrado de

Hospedagem e outro com seis alunos do terceiro ano do Ensino Médio Integrado de Petróleo e Gás, os quais terão suas identidades preservadas por meio de pseudônimos.

A coleta de informações ocorreu no próprio ambiente escolar e o conteúdo da atividade foi combustão. A atividade com o 1º ano ocorreu após o final do 4º Bimestre e a atividade com o 3º ano do Ensino Médio ocorreu no 1º Bimestre de 2018. Primeiramente, para conhecer como os estudantes explicam situações envolvendo transformações químicas, mais especificamente a combustão, utilizou-se a estratégia de uma aplicação de um exercício, no qual os estudantes responderam de forma escrita ao que foi problematizado, sendo algumas questões de múltipla escolha e outras dissertativas. Após a resolução de tais questões, foram utilizados dois tempos de aula de 50 minutos cada com a utilização do aplicativo "Google Expedições" e dos óculos de realidade virtual "*Google Cardboard*". As expedições em RV utilizadas durante a aula foram: *Exothermic Reaction* e *Hydrogen Burning*. Entretanto, na primeira expedição não foram utilizadas todas as cenas, apenas as relacionadas com a combustão, isto é: Reações de combustão, Gerador de calor, Fonte de energia e Explosões químicas. Além do recurso de realidade virtual, também foi utilizada uma apresentação de slides e um vídeo[1] para a melhor compreensão do conteúdo. O vídeo foi utilizado para exemplificar a combustão do hidrogênio e a coloração da sua chama na queima, discutindo a cinética da reação com um balão contendo apenas H_2 e outro contendo H_2 e O_2 na proporção de 2:1, respectivamente. Ele foi editado a fim de torná-lo mais compacto. É importante ressaltar que toda a aula foi idealizada pensando na relevância histórica, científica, tecnológica e social do conteúdo. Nela iniciou-se falando sobre um dos principais marcos para o desenvolvimento humano, a descoberta de como fazer e manipular o fogo e seguiu-se falando sobre o quão presente essa reação está no nosso cotidiano e no desenvolvimento tecnológico. Para a realização da aula, os alunos foram divididos em 4 grupos, devido à quantidade de óculos de realidade virtual disponível. Cada grupo ficou com um par de óculos e os alunos alternavam a sua utilização durante a aula. Os *smartphones* usados foram dos próprios alunos, o aplicativo foi baixado na própria escola e a rede *Wi-Fi* era da instituição de ensino. Ao final da aula, os alunos foram solicitados a resolver um exercício, idêntico ao aplicado antes da aula, a fim de saber se houve alguma evolução na compreensão desse conteúdo da parte dos alunos. Além disso, preencheram um questionário a respeito de seu perfil de uso de celular e internet.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização da aula com o aplicativo "Google Expedições" foi necessário que 4 alunos por turma baixassem em seus celulares tal *app*, que está disponível para as plataformas *iOS* e *Android*. Contudo, ocorreram problemas nas duas aulas relacionados ao acesso à internet. Na aula com o primeiro ano, a rede não estava acessível devido a algum problema técnico. Então, foi necessário que o técnico em TI da escola configurasse todos os celulares para que a internet funcionasse. Essa dificuldade fez com que a aula tivesse que começar mais tarde, e ainda assim, em alguns momentos, a rede voltou a cair. Na aula do 3º ano, a internet estava bastante lenta, então os alunos demoraram um tempo considerável baixando o aplicativo. Além da velocidade, a rede também estava instável, então foi necessário criar um ponto de acesso para que todos os *smartphones* ficassem conectados sem interrupções. Outro ponto que precisa ser destacado é que nesta aula ocorreram dificuldades de encontrar *smartphones* com giroscópio, um sensor que é indispensável para a realidade virtual. O giroscópio que consegue detectar o giro do aparelho no seu próprio eixo ou se ele está apontado para cima ou para baixo. Esse sensor não está presente em celulares mais antigos. Devido a esta dificuldade, nesta aula só foi possível a utilização de três óculos.

[1]O vídeo original está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qOTgeeTB_kA. Acessado em 17/08/2020.

A falha e as dificuldades com os aparelhos tecnológicos geram receios nos professores. Este receio faz com que eles fiquem em suas zonas de conforto, em que podem controlar a sua prática. Sarti (2014) chega a dizer que, quanto ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), percebe-se que:

> [...] pelas falas dos professores é que quando o uso dentro de sala de aula é feito, há necessidade de tomadas, técnicos especializados para resolver eventuais problemas de rede, conexão e configuração, montagem e desmontagem de equipamentos, entre outros que muitas vezes sobre passa a sabedoria de utilização do professor (SARTI, 2014, p. 63).

Essa afirmação de Sarti respalda as dificuldades encontradas neste trabalho, pois o técnico especializado foi extremamente importante para a realização da aula.

Para Oliveira (2015), o professor ainda ser apontado como o detentor de todo conhecimento é a principal dificuldade de inserir as TIC no processo de ensino. Na atualidade, o professor deve ter a função de interventor dessa nova forma de ensino, e, para isso, é necessário que ele busque atualização dentro da sua especialidade e dentro das tecnologias que possam auxiliá-lo em suas práticas pedagógicas.

Antes do desenvolvimento das atividades, os alunos responderam um questionário a respeito da utilização da internet e do celular. Também responderam a uma lista de exercícios, que foi aplicada ao final da aula, cujas respostas serão apresentadas posteriormente. Quando esse grupo de estudantes da pesquisa foi questionado sobre o hábito de estudar pelo celular, 78% deles afirmaram que estudam, entretanto apenas 55% o fazem de forma frequente. Tais dados corroboram com a fala de Faraum Junior e Cirino (2016), que dizem que a internet já é uma realidade nas escolas brasileiras, porém ela não é utilizada da melhor maneira possível, estando aquém das suas possibilidades para a comunidade escolar. Apenas dois alunos que participaram da pesquisa relataram que utilizam algum aplicativo específico para estudar: o *YouTube* e o Mestre da matemática. Quanto ao aplicativo de Realidade Virtual "Google Expedições", 44% disseram já conhecer o *app*.

A aula teve início com a apresentação de slides contendo temas como a importância do fogo para o desenvolvimento da humanidade, conceito de reação de combustão, o "triângulo do fogo" (comburente, combustível e calor), reações endotérmicas e exotérmicas, esquema de reação de combustão completa e incompleta, enfatizando-se os reagentes e produtos. Foi também exibido um vídeo para exemplificar a combustão do hidrogênio, utilizando o fenômeno gravado em câmera lenta durante a queima de balões contendo misturas estequiométricas de hidrogênio e oxigênio. Destacou-se a importância dessa reação para desenvolvimentos tecnológicos futuros. A utilização desses recursos de forma conjunta à RV é respaldada pelo de Minocha, Tudor e Tilling, que afirmam que

> Tanto no ensino presencial quanto no ensino a distância, o uso mais efetivo da RV será quando ela for combinada com outras tecnologias, como vídeos, podcasts, wikis, blogs ou fóruns e aplicativos móveis. (MINOCHA; TUDOR; TILLING, 2017, p. 10)

As expedições em RV utilizadas durante a aula foram: *Exothermic Reaction* e *Hydrogen Burning*. Entretanto, na primeira expedição foram utilizadas apenas as cenas relacionadas com a combustão: Reações de combustão, Gerador de calor, Fonte de energia e Explosões químicas. Nas Figuras 2 e 3 pode-se observar alguns exemplos de telas que o professor e os alunos veem durante a aula. É importante ressaltar que é o professor que escolhe as cenas que vão aparecer, podendo escrever ou destacar algo específico, caso seja necessário.

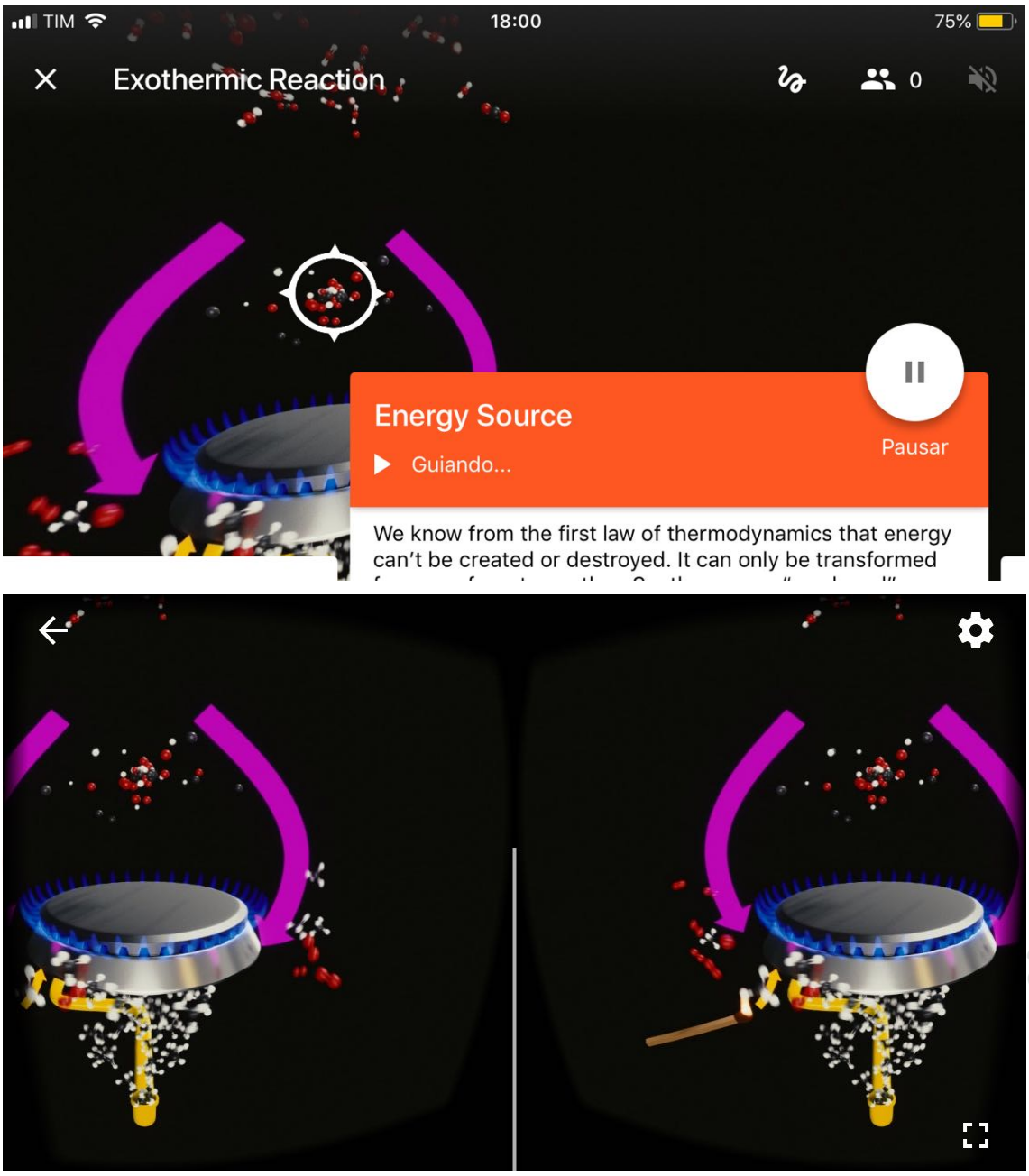


Figura 2: Telas do professor e do aluno da expedição ExothermicReaction.

Fonte: Google Expedições

Durante as duas aulas, foi possível observar que os alunos estavam empolgados em utilizar essa tecnologia para aprender, mostrando-se atentos durante todo o período e com excelente participação. Esse interesse ficou registrado nos comentários que fizeram ao avaliar a atividade e será apresentado posteriormente. Para os estudantes, não foi um problema o fato de terem que revezar a utilização dos óculos devido à quantidade: eles conseguiram ter todas as experiências planejadas sem que estas ocorressem de maneira corrida e sem qualidade.

Com relação às respostas dadas ao questionário, na pergunta 1, a respeito do que é combustão, houve melhora para aproximadamente 58% dos alunos do primeiro ano, sendo que apenas 16,6 % haviam acertado no primeiro questionário. Quanto aos alunos do 3º ano, 100% tiveram uma resposta correta no questionário final, aumento considerável com relação aos 33,3 % que acertaram o questionário inicialmente. O curso técnico Integrado de Petróleo

e Gás tem uma carga horária maior na área de Química do que a do curso de Hospedagem, o que pode explicar o fato deles, de um modo geral, terem se saído melhor nas respostas.

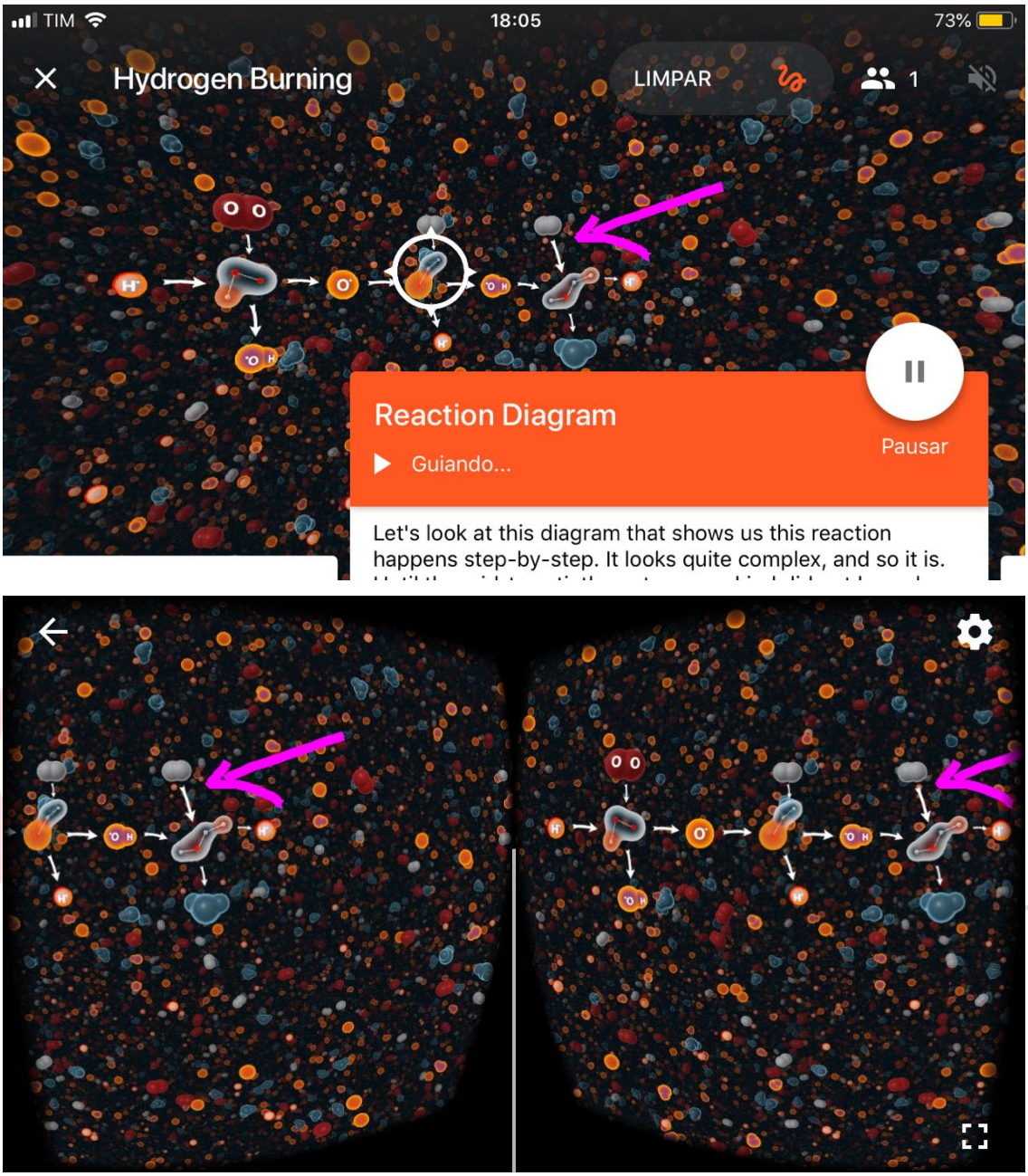


Figura 3: Telas do professor e do aluno da expedição Hydrogen Burning.

Fonte: Google Expedições

Para aqueles que não obtiveram uma melhor compreensão sobre o que é combustão, observou-se que o principal problema era o entendimento sobre assuntos que são base para o conteúdo estudado, como, por exemplo, o que é uma reação química. Segundo Meneses e Nuñez:

> Uma das causas associadas aos erros dos estudantes na compreensão de uma reação química como sistema complexo está relacionada ao modo fragmentado e descontextualizado de se ensinar os conteúdos de Química, sem estabelecer uma relação entre os próprios conteúdos da formação do conceito como também entre outros conteúdos e saberes que não estão relacionados com as vivências do dia a dia dos alunos, promovendo, assim, o ensino de uma ciência pouco significativa e, na maioria das vezes, difícil de

> ser realmente compreendida e aplicada pelos alunos. [...] Há uma fragmentação acentuada dos conteúdos que, por sua vez, não estão relacionados entre si, nem estão dispostos em uma ordem crescente de complexibilidade (MENESES; NUÑEZ, 2018, p. 176).

Na questão 2, de múltipla escolha, eles precisavam indicar a alternativa que continha os três fatores essenciais para a ocorrência da reação de combustão. Na aplicação antes da aula, apenas um aluno (8,3%) acertou a questão. Os demais (91,7%) ficaram divididos entre a alternativa que continha "oxigênio, combustível e água" e a alternativa "comburente, oxigênio e fonte de ignição". Após a aula, observou-se que apenas um estudante (8,3%) do primeiro ano não respondeu corretamente. Essas primeiras respostas evidenciam a falta de conhecimento dos alunos quanto à reação de combustão e ao conceito de comburente. Essas constatações não são por acaso, pois esse assunto é pouquíssimo explorado tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Neste segundo, a abordagem usualmente é feita de maneira pouco profunda apenas em dois momentos: na introdução do conceito de transformação química e para exemplificar transformações de caráter exotérmico. Percebe-se essa superficialidade também nos livros didáticos mais utilizados no Ensino Médio (PIAI, 2007).

A questão número 3, que disserta sobre a produção de metano em aterros sanitários e locais de armazenamento de adubo orgânico, foi retirada integralmente do artigo "Como estudantes compreendem uma reação química? Concepções sobre um processo de combustão" de Silva e Pino (2014). Na letra "A", questionou-se se a queima do metano é uma transformação química. No questionário final, todos os alunos do primeiro e do terceiro ano identificaram que a combustão é uma transformação química, todavia a explicação do porquê foi diversificada. Houve uma melhora na qualidade em 33,3% das respostas dos alunos do 1º ano e em 50% dos alunos do 3º ano. Alguns relacionaram a reação química à existência de uma nova substância formada. Houve também estudantes que associaram a transformação química aos produtos que podem ser vistos e sentidos, como a luz emitida e o calor. Segundo Farias (2012),

> Tais evidências não são suficientes para garantir que haja a reação química. Para ter a certeza de que ocorreu uma reação química, é necessária a formação de novas substâncias. Assim, quando uma transformação química ocorre, novas substâncias serão formadas e estas não estavam presentes no início do processo (FARIAS, 2012, p. 17).

Já a questão da letra "B" interrogou os alunos sobre como a queima do metano produz dióxido de carbono- Cinco estudantes do 1º ano (41%) conseguiram compreender que o oxigênio é um dos reagentes da reação de combustão e, por isso, é produzido o dióxido de carbono. Inicialmente, nenhum deles havia respondido corretamente. No caso dos alunos do 3º ano, houve uma melhora em 50% das respostas. Alguns utilizaram a equação química da reação de combustão do metano para responder à pergunta, enquanto outros explicaram com as próprias palavras, como:

> Paulo – "Ele tem o O_2 como reagente (proveniente do meio), estando lá no CO_2 (produto) após a reação."
> Mário – "Para que aconteça a queima o metano irá reagir com o oxigênio presente no meio e irá gerar o CO_2."

Na letra "C", em que os estudantes foram questionados sobre o que ocorre com os hidrogênios que estavam presentes no metano e não estavam no dióxido de carbono após a queima, apenas dois alunos do primeiro ano conseguiram chegar próximo do destino dos hidrogênios. Entretanto, suas respostas ainda foram muito vagas, pois ninguém explicitou que o hidrogênio, juntamente com o oxigênio, forma um dos produtos da combustão: a água (H_2O). Dois alunos escreveram que os átomos de hidrogênio evaporam, um respondeu que

eles ficam sozinhos. Tal conceito estruturado por esses alunos corrobora com o que foi descrito por Silva e Pitombo (2006, p. 23), "Alguns alunos não usam, em suas explicações, interpretações químicas, entretanto acreditam que os materiais combustíveis, quando queimados, são destruídos ou reduzidos a cinzas ou simplesmente evaporam". Quanto aos alunos do terceiro ano, 50% já haviam respondido corretamente à pergunta no questionário aplicado no início da aula. Após a aula, houve melhora na resposta de apenas um aluno.

Para finalizar a questão 3, na letra "D" foi pedido aos alunos que explicassem como de 1g de metano pode-se produzir 3,03g de dióxido de carbono. Apenas dois estudantes do 1º ano observaram que o aumento de massa era proveniente do oxigênio, desconsiderando os demais elementos envolvidos na reação. Essa explicação correta ocorreu após a aula. A partir da ausência de respostas de grande parte da turma referente a esta questão, é possível observar a dificuldade da maioria dos alunos com relação a Lei da Conservação das Massas e sobre o que são os reagentes e os produtos. É notório que a falta de compreensão sobre esses conteúdos básicos na Química impediu o melhor entendimento sobre a reação de combustão. Tal fato reforça a ideia de que o ensino clássico não tem dado conta da compreensão de conteúdos que necessitam utilizar a abstração.

Esta dificuldade quanto à compreensão da Lei da Conservação das Massas em alunos do Ensino Médio também é relatada por alguns pesquisadores. Uma dessas pesquisas feita com 713 estudantes menciona que a maioria deles diz compreender bem tal conceito e o define corretamente; entretanto, ao resolver problemas, nota-se que para a maioria torna-se possível o aparecimento e desaparecimento de massa (TORRE; SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, 1992). Para Mortimer e Miranda,

> A dificuldade em perceber que as mudanças observadas nas transformações químicas são consequência de rearranjos dos átomos leva estudantes a não usarem adequadamente o raciocínio de conservação de massa, muitas vezes já empregado com facilidade em relação a outros fenômenos, como mudanças de estado e dissoluções (MORTIMER; MIRANDA, 1995, p.24).

Metade dos alunos do 3º ano respondeu que a massa a mais do produto era originária do oxigênio já no questionário inicial. Não foi observada melhora nas respostas dos demais após o desenvolvimento da atividade.

Na questão 4, em que se pediu que os alunos assinalassem exemplos de reações de combustão (as opções eram vela acesa, lâmpada acesa, fritura de um ovo, boca de fogão acesa, explosão de TNT, motor de carro a álcool, explosão celular e cozimento de alimentos), foi possível perceber que houve uma melhora significativa entre o primeiro e o segundo questionário. Apenas na resposta de um aluno de cada turma não houve melhora quando as respostas foram comparadas. As maiores confusões eram em relação ao cozimento dos alimentos: alguns acharam que essa é uma reação de combustão e à respiração celular, que alguns alunos não sabiam que ocorria através da combustão.

Ao final da atividade, foi perguntado aos estudantes como foi a experiência de aprendizado com o aplicativo de realidade virtual, e todos disseram ter gostado bastante da experiência. A seguir, algumas respostas que exemplificam essa afirmação:

> José – "Ajudou muito no entendimento da matéria, pois tive a possibilidade de ver como funciona as reações."
> Ana – "Através do aplicativo foi possível ver as reações ocorrendo, dando uma visão prática da teoria."
> Henrique – "Muito intuitivo e interessante. Poderia ser aplicado mais vezes."
> Luiza – "A experiência foi maravilhosa, deu uma facilitada pois parecia ser tudo mais real e interativo. Gostei muito."

Esses relatos vão ao encontro dos que foram feitos pelos alunos na pesquisa de Alves (2017) com estudantes de 1º e 2º ano do Ensino Médio para trabalhar o uso de recursos

naturais e sustentabilidade. A disciplina e o conteúdo eram diferentes, mas a percepção dos alunos e suas declarações quanto ao uso da realidade virtual em sala de aula como ferramenta para o professor foram muito semelhantes, isto é, eram consideravelmente positivas.

A notória motivação e participação dos alunos durante a aula foi testificada nas respostas fornecidas e essa motivação diante de uma TIC foi constatada na literatura também. Oliveira *et al* observaram que

> As mais avançadas tecnologias poderão ser utilizadas para elaborar, experimentar e avaliar produtos educacionais, cujo foco principal é adiantar um novo paradigma na Educação, adaptado à sociedade de informação para redimensionar os valores humanos, aprofundar as habilidades de pensamento e tornar as atividades entre mestre e alunos mais participativas e motivantes (OLIVEIRA et al, 2015, p.83).

Quando um aluno está motivado, ele se envolve nas atividades e tarefas sem esperar por algo em troca, pois as compreende como agradáveis e isso gera satisfação - que, por sua vez, funciona como recompensa interna. Além disso, a motivação aumenta a autonomia, o espírito reflexivo e crítico e ainda atenua a dificuldades de atenção e melhora o comportamento (CAMACHO, 2017).

Embora a motivação durante a aula com a realidade virtual tenha sido evidente, ela não foi observada nos momentos de responder aos questionários. Isso porque os alunos do 1º ano do Ensino Médio foram informados que não perderiam pontos pelas respostas, era necessário apenas responder. Tal procedimento pode ter feito com que eles não tenham se empenhado o suficiente em suas respostas. Com isso, sugere-se que em outra aplicação seja destacada para os alunos a importância de responderem com precisão ao questionário, a fim de que possa aumentar a chance dos estudantes se empenharem mais. Vale lembrar que os alunos do 3º ano participaram de forma espontânea, sem que houvesse avaliação envolvida.

Ainda de acordo com a visão dos alunos sobre a aula com a utilização da realidade virtual, observam-se expressões como "mais real e interativo", "possibilidade de ver como funciona as reações", "visão prática da teoria" e "muito intuitivo". Essas expressões se dão, principalmente, pelo fato da Química ser uma ciência demasiadamente abstrata, pois além da intensa presença das abstrações, há também as abstrações sobre as abstrações (POZO; CRESPO, 2009). De acordo com Pauletti e Catelli,

> Os alunos são desafiados a compreender e analisar as propriedades e transformações da matéria, mas para isso, eles precisam manipular com desenvoltura um número grande de leis e conceitos, novos (para eles) e fortemente abstratos, eles precisam estabelecer conexões entre esses conceitos e certos fenômenos e, como se fosse pouco, deparam-se com a necessidade de utilizar uma linguagem altamente simbólica e formalizada junto com modelos de representações analógicos que ajudam a representar aquilo que não é observável (PAULETT; CATELLI, 2013, p.388).

Pauletti e Catelli (2013) seguem dizendo que é evidente que a utilização das tecnologias pode favorecer o ensino e aprendizagem da Química, pois, dentre outras funções, elas são fontes de interação, possibilitam a modelização e podem potencializar os processos de comunicação. Os autores também citam que os programas computacionais de alta performance conseguem representar o mundo submicroscópico inacessível à percepção humana por meio de imagens refinadas e sofisticadas dos fenômenos químicos. O uso dessas tecnologias surge como uma alternativa de aprendizagem para atender às necessidades dos nativos digitais.

CONCLUSÃO

A discussão do uso das novas tecnologias na sala de aula é imprescindível, principalmente quando se trata de alunos que são nativos digitais. As tecnologias fazem parte da vida da maioria dos estudantes e sua utilização como recurso educacional pode ajudá-los imensamente a compreender os conceitos abstratos da Química. A realidade virtual veio para trazer uma clareza ainda maior devido às suas características de interação em tempo real em ambientes tridimensionais. Essas características aliadas ao relativo baixo investimento no *Google Cardboard* e ao massivo uso de *smartphones* pelos estudantes tornam a utilização de tal tecnologia em sala de aula possível.

Assim como as tecnologias, o tema escolhido para a aula também está muito presente no cotidiano dos alunos. A reação de combustão é utilizada nas mais diversas áreas na nossa sociedade, desde as mais comuns, como no carro e no fogão, até em áreas mais complexas, como no lançamento de foguetes e na geração de energia elétrica. Entretanto, conforme observado neste trabalho, não é bem percebida e compreendida pelos estudantes.

A utilização da realidade virtual através do *Google CardBoard* e do aplicativo Google Expedições em uma aula sobre reação de combustão possibilitou uma melhora significativa na compreensão do conteúdo, mesmo diante da dificuldade de alguns alunos quanto ao próprio conceito de combustão. Tal conceito geralmente é abordado de maneira superficial, fragmentada e descontextualizada durante o Ensino Médio. Observou-se uma melhor compreensão sobre as reações químicas e os conteúdos que elas envolvem, como a identificação de produtos e reagentes e a Lei da Conservação das Massas, pois estas foram explicadas por meio da realidade virtual e contextualizadas com a combustão. A empolgação dos alunos foi evidente durante as aulas e testificada nos questionários respondidos. Tal fato auxilia no aprendizado do aluno, pois aumenta sua satisfação em aprender. Em suma, a utilização desta tecnologia foi proveitosa para as duas turmas nas quais a aula foi aplicada.

Para finalizar, a partir dos conteúdos desenvolvidos para este trabalho, é possível notar o quão relevante é seguir pesquisando a utilização da realidade virtual na educação, principalmente na Química, a fim de facilitar o aprendizado de conteúdos abstratos e/ou de difícil compreensão. O próprio aplicativo utilizado neste trabalho possui outros temas que podem ser estudados mais profundamente. Além disso, o *app* vem sofrendo alterações e complementos que tendem a trazer melhorias e novas possibilidades de aplicação.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. C. M. **Uma proposta para utilização dos óculos de realidade virtual no processo de ensino-aprendizagem**. 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/181875. Acesso em: 12 ago. 2018.

BLACK, E. R. **Learning then and there: An exploration of virtual reality in K-12 History education**. 64 f. Tese (Doutorado), The University of Texas at Austin, 2017. Disponívelem: https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/63616. Acesso em: 13 ago. 2018.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional – ProInfo. Brasília, DF: 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6300.htm. Acesso em: 15 set. 2018.

CAMACHO, C. M. L. P. **Recursos Tecnológicos e Motivação para a Aprendizagem**. 122 f. Dissertação (Mestrado em Docência e Gestão da Educação) – Faculdade de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Fernando Pessoa, 2017. Disponível em:

https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6042/3/DM_Carmen_Camacho.pdf. Acesso em 12 set. 2018.

CHASSOT, A. **Ensino ConSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Escolas Brasileiras**. Comitê Gestor da Internet no Brasil, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_EDU_2016_LivroEletronico.pdf>Acessado em: 20 jan. 2018

FARAUM JUNIOR, D.; CIRINO, M. M. A utilização de tecnologias no ensino de química: um olhar para a formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2016. Disponível em: http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1992-1.pdf. Acesso em: 20 fev. 2018.

FARIAS, R. R. **Uma análise das reações químicas homogêneas e elementares via método de monte carlo**. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoesta da Bahia, 2012. Disponível em: http://www2.uesb.br/matematicajq/images/Monografia%20-%20Ravir%20Rodrigues%20Farias.pdf. Acesso em: 08 fev. 2018.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas? In: _____. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002. p. 41-58.

GOOGLE. **Google Cardboard**. Disponível em: https://vr.google.com/cardboard. Acesso em: 08 jan. 2018

IBGE**. PNAD Contínua TIC 2017**: internet chega a três em quatro domicílios do país. Agência de notícias IBGE, 2018. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais. Acesso em: 15 set. 2018

KIRNER, C.; SISCOUTTO, R.. Realidade virtual e aumentada: conceitos, projeto e aplicações. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY, 9, 2007. Petrópolis. **Anais** [...]. Petrópolis: LNCC, 2007. Disponível em: http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2007_svrps.pdf. Acesso em: 12 ago. 2018.

MENESES, F. M. G.; NUÑEZ, I. B. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, p. 175-190, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n1/1516-7313-ciedu-24-01-0175.pdf. Acesso em: 28 ago. 2018.

MINOCHA, S.; TUDOR, A. D.; TILLING, S. (2017, July). Affordances of mobile virtual reality and their role in learning and teaching. In THE 31ST BRITISH HUMAN COMPUTER INTERACTION CONFERENCE, 2017, University of Sunderland's St. Peter's Campus, UK.

MORAN, J. **Novos desafios na educação**: a Internet na educação presencial e virtual. Pelotas, 2001, p. 19-44. Disponível em: http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacacao/novos.pdf. Acesso em: 20 jan. 2018

_____. **Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora**. 2017. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf. Acesso em: 20 jan. 2018.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C.. Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. **Química Nova na Escola**, n. 2, p. 23-26, novembro, 1995. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf. Acesso em: 08 set. 2018.

OLIVEIRA, C. *et al*. Tic's na educação: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, 2015. Disponível em: http://periodicos.pucminas.br/index.php/pedagogiacao/article/view/11019/8864. Acessoem: 20 ago. 2018.

PANTELIDES, V. Reasons to use Virtual Reality in Education, **VR in the Schools**, v. 1, n. 1, junho, 1995. Disponível em: http://vr.coe.ecu.edu/vrits/1-1pante.htm. Acesso em: 20 fev. 2018.

PAULETTI, F.; CATELLI, F. Tecnologias Digitais: possibilidades renovadas de representação da química abstrata/Digital technologies: Opportunities for renewedrepresentationofchemical abstract. **Acta Scientiae**, v. 15, n. 2, p. 383-396, 2013. Disponível em: http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/329. Acesso em: 22 set. 2018.

PIAI, D. **Hipóteses sobre a combustão entre alunos do ensino médio**: a epistemologia de Gaston Bachelard. 135 f. Dissertação (mestrado - Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática), Universidade Estadual de Maringá, 2007. Disponível em: http://livros01.livrosgratis.com.br/cp038217.pdf. Acesso em: 22 set. 2018.

PINHO, M. S. Realidade Virtual como ferramenta de Informática na Educação. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7, Belo Horizonte, 1996. **Anais** [...] Belo Horizonte, 1996. Disponível em: http://grv.inf.pucrs.br/tutorials/realidade-virtual-como-ferramenta-informatica-na-computacao/. Acesso em: 08 fev. 2018.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G..**A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRENSKY, M.. Nativos digitais, imigrantes digitais. **Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: http://www.colegiongeracao.com.br/novageracao/2_intencoes/nativos.pdf. Acesso em: 08 fev. 2018.

SARTI, L. R. **Uso de TIC por professores em aulas do ensino médio e suas percepções sobre o ensino e a aprendizagem dos alunos em física, química, biologia e matemática**. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, 2014. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253948/1/Sarti_LuisRicardo_M.pdf. Acesso em: 22 ago. 2018.

SCHMITZ, E. X. S. S. **Sala de aula invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 185 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2016. Disponível em: http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser_Xisto_da_Silva_Schmitz_Disserta%C3%A7%C3%A3o_de_Mestrado.pdf. Acesso em: 20 set. 2018.

SILVA, A. K. A.; CORREIA, A. E. G. C.; LIMA, I. F. O conhecimento e as tecnologias na sociedade da informação. **Revista Interamericana de Bibliotecologia**, v. 33, n. 1, p. 213-239. Jan.-Jun. 2010. Disponível em: http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Tecnologia/O%20conhecimento%20e%20as%20tecnologias%20na%20sociedade%20da%20informa%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 23 set. 2018.

SILVA, D. R.; PINO, J. C. l. Como estudantes compreendem uma reação química? Concepções sobre um processo de combustão. **Ciências & Cognição**, v. 19, n. 3, p. 352-367, 2014. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/935. Acesso em: 20 jan. 2018.

SILVA, M. A. E.; PITOMBO, L. R. M.. Como os alunos entendem queima e combustão: contribuições a partir das representações sociais. **Química Nova na Escola**, n. 23, p. 23-26, maio, 2006. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc23/a06.pdf. Acesso em: 10 ago. 2018.

TORRE, A.; SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, J. M. La masano se creani se destruye. ¿Estais seguros? **Enseñanza de lãs Ciencias**, v.10, n.2, p. 165-171. 1992. Disponível em: https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/39817/93184. Acesso em: 10 mai. 2018.

TRINDADE, J.;FIOLHAIS, C. A realidade virtual no ensino e aprendizagem da física e da química. **Gazeta de Física**, v. 19, p. 11-15, 1996. Disponível em: https://eg.uc.pt/handle/10316/40791. Acesso em: 22 ago. 2018.

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

AÇÕES DE EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL DO PESCADO: O USO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM

FOOD AND NUTRITIONAL EDUCATION ACTIONS FOR FISH: THE USE OF PLAY ACTIVITIES TO PROMOTE LEARNING

Luamma Costa Martins[1], [uammaiegps@gmail.com]

Andressa Sousa Pereira[1], [dresssousa@gmail.com]

Viviane Ferreira Santos[1], [viviany_ferreira@mail.uft.edu.br]

Caroline Roberta Freitas Pires[1], [carolinerfpires@uft.edu.br]

Diego Neves Sousa[2], [diego.sousa@embrapa.br]

Hellen Christina de Almeida Kato[2], [hellen.almeida@embrapa.br]

1 - Universidade Federal do Tocantins

2 - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Pesca e Aquicultura

RESUMO

Este artigo tem como objetivo relatar a experiência de aplicação de ações de Educação Alimentar e Nutricional sobre a composição dos peixes e os benefícios do seu consumo para a saúde com a adoção de métodos lúdicos. A ação foi realizada em uma escola de Ensino Fundamental de Palmas, no Tocantins, com 34 estudantes com idade entre 08 e 10 anos por meio de atividades lúdicas. Para a avaliação das atividades aplicadas utilizou-se de pré e pós-teste. Concluiu-se que a experiência foi satisfatória, verificando-se o significativo aumento de respostas corretas acerca da composição dos peixes e sua associação com os efeitos de sua ingestão no organismo. As ações de Educação Alimentar e Nutricional contribuem para a promoção da saúde, tendo como estratégias a utilização de ferramentas pedagógicas simples e de baixo custo e que impactam diretamente nas escolhas alimentares. Portanto, a relevância desta intervenção nutricional é o incentivo ao consumo do pescado pelos escolares no sentido de promover mudanças de seus hábitos alimentares.

PALAVRAS-CHAVE: Intervenção Nutricional; peixe; método lúdico; escolares.

ABSTRACT

This article aims to report the experience of applying Food and Nutrition Education actions on the composition of fish and the health benefits of their consumption using playful methods. The action was carried out at an Elementary School in Palmas, Tocantins, with 34 students aged between 8 and 10 years old through recreational activities. For the evaluation of the applied activities, pre and post-test were used. We concluded that the experience was satisfactory, with a significant increase in correct answers about the composition of the fish and its association with the effects of their ingestion. The actions of Food and Nutritional Education contribute to health promotion, and strategies as the use of simple and low-cost pedagogical tools directly impact food choices. Therefore, the relevance of this nutritional

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1462

Recebido em: 09/04/2020 Aprovado em: 18/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

intervention is to encourage schoolchildren to consume fish to promote changes in their eating habits.

KEYWORDS: *Nutritional Intervention; fish; ludic method; schoolchildren.*

INTRODUÇÃO

A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) após ter superado obstáculos no sentido de alcançar mudanças conceituais e práticas significativas, atualmente se insere no âmbito das políticas públicas alimentares no contexto da promoção da saúde e da segurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2012).

A EAN tem sido considerada uma ferramenta estratégica para a contribuição preventiva e controle das Doenças e Agravos Não Transmissíveis (DANTs) e deficiências nutricionais, bem como a valorização das diferentes expressões da cultura alimentar, o fortalecimento de hábitos regionais, a redução do desperdício de alimentos e a promoção do consumo sustentável e da alimentação saudável (BRASIL, 2012).

Essas estratégias se fortalecem ainda mais através da lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, a qual determina que no mínimo 30% do valor repassado a estados, municípios e Distrito Federal pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) devem ser utilizados obrigatoriamente na compra de gêneros alimentícios provenientes da agricultura familiar e de seus empreendimentos coletivos (BRASIL, 2009).

Este encontro da alimentação escolar com a agricultura familiar tem promovido uma importante transformação no âmbito da alimentação escolar, ao permitir que alimentos saudáveis e com vínculo regional sejam consumidos diariamente por alunos da rede pública de todo o Brasil (FNDE, 2016).

O ambiente escolar, por abordar um público predominantemente jovem e por ser um local de ensino para formação de comportamentos saudáveis, é considerado um local ideal para dar-se início a ações intervencionistas de Educação Alimentar e Nutricional. A escola torna-se, assim, um amplo espaço para atuação do profissional de nutrição, do educador e de toda a equipe ligada à alimentação escolar, todos tendo papel relevante na formação do aluno (KOPS et al., 2013).

Os conceitos sobre nutrição são abstratos para os escolares, por isso devem ser fixados utilizando-se experiências significantes e práticas para que se tenham resultados satisfatórios. A metodologia ativa e a ludicidade são formas pedagógicas que vem alcançando bons resultados na área da nutrição, pois promovem maior participação e absorção do conhecimento no processo de aprendizagem. Ações de preparo de alimentos por meio de oficinas culinárias, por exemplo, promovem às crianças uma oportunidade de praticar e fortalecer seu conhecimento sobre alimentação e nutrição de uma forma mais atrativa e emancipadora (SOUZA et al., 2016).

Sabendo-se que as práticas alimentares são enraizadas na infância, e essa é a fase do ciclo vital em que o indivíduo encontra-se aberto às novas formas de aprendizado, a escola assume importante papel, pois nela encontram-se os meios necessários para o desenvolvimento de ações educativas para a construção de hábitos saudáveis que se consolidam na vida adulta (FERNANDES et al., 2009). Crianças em idade escolar apresentam acentuada preferência por alimentos açucarados, gordurosos e com alto teor de sódio e, por outro lado, baixo consumo de alimentos de maior qualidade nutricional, tais como peixes, vegetais e frutas (KREBS-SMITH et al., 1996).

Nessa perspectiva, o PNAE favorece a inserção do peixe na alimentação dos estudantes, visando melhorar os valores nutricionais dos cardápios e indiretamente aumentando a renda

das comunidades pesqueiras (COSTA et al., 2013). Os produtos obtidos por meio da atividade da pesca destacam-se nutricionalmente de outros alimentos de origem animal. Eles contêm, comparativamente, significativas quantidades de vitaminas lipossolúveis (A e D) e minerais (cálcio, fósforo, ferro, cobre, selênio) e, no caso específico dos peixes de água salgada, contém o iodo (SARTORI; AMANCIO, 2012).

O valor nutricional do pescado e a divulgação de estudos que associam seu consumo com melhorias para a saúde têm influenciado no aumento do interesse por esse alimento. Dentre os possíveis benefícios da ingestão de duas porções de peixe por semana, que contêm cerca de 2g de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3, estão as reduções do risco de Acidente Vascular Encefálico (AVE), de depressão, do Mal de Alzheimer e de morte por doença cardíaca (SARTORI; AMANCIO, 2012).

Diante disso, esta pesquisa tem como proposta relatar a experiência da aplicação de ações de Educação Alimentar e Nutricional sobre a composição dos peixes e os benefícios do seu consumo para a saúde com a adoção de métodos lúdicos. Especificamente, buscou a) incentivar o consumo e a valorização das espécies de peixes regionais; b) apresentar espécies de peixes regionais; e, por último, c) apontar os benefícios nutricionais do pescado.

A relevância desta intervenção nutricional é o incentivo ao consumo do pescado pelos escolares no sentido de promover mudanças de seus hábitos alimentares. A pressuposição é que ações que ocorrem desde a infância proporcionam hábitos alimentares e escolhas conscientes e saudáveis na fase adulta.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um relato de experiência realizado no mês de maio do ano de 2019. Participaram da atividade alunos do Ensino Fundamental, com idade entre 08 e 10 anos de idade, de ambos os sexos, do 4º ano do turno vespertino da Escola Municipal Monteiro Lobato, localizada no município de Palmas, Tocantins. As ações educativas de EAN executadas na escola pautaram-se pelo referencial de metodologias lúdicas e participativas.

De acordo com Lanes et al. (2012), as metodologias lúdicas permitem maior interação das crianças no processo de aprendizagem, a valorização das experiências e os conhecimentos pessoais dos alunos. Além disso, esta abordagem reflete na criança um incentivo à busca por saberes até então desconhecidos, o que, por sua vez, a torna protagonista na formação de sua própria identidade (LANES et al., 2012; BRITO et al., 2019).

Bordenave (1994, p.16) defende que a participação é "o caminho natural para o homem exprimir sua tendência inata de realizar, fazer coisas, afirmar-se a si mesmo e dominar a natureza e o mundo", ou seja, está relacionada intrinsecamente a "fazer parte", a "tomar parte" ou a "ser parte" de determinado processo extensionista.

Assim, a utilização de metodologias participativas em ações de EAN tem sido largamente relatada na literatura para os mais diversos objetivos e públicos como um forte componente para o incentivo à aquisição de hábitos alimentares saudáveis (BRITO et al., 2019; CAVALCANTI et al., 2012; LIMA et al., 2017).

As ações aqui relatadas foram desenvolvidas a partir do projeto intitulado "Transferência de tecnologia para inserção do pescado da agricultura familiar na alimentação escolar", fomentado e idealizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em parceria com o curso de Nutrição da Universidade Federal do Tocantins (UFT), cujo principal objetivo consiste na busca de estratégias para inserção do pescado na alimentação escolar, ofertando aos alunos uma proteína animal de qualidade e a complementação de renda aos pescadores artesanais e aquicultores familiares por meio do acesso aos mercados institucionais.

O relato é apresentado em etapas, que irão descrever as atividades lúdicas visando o estímulo do consumo de peixes pelos escolares, tornando-os agentes influenciadores para o consumo das espécies de peixes nativos da região do Tocantins.

Etapa 1

Para a concretização das atividades, inicialmente, foi realizada uma reunião com a orientadora educacional da escola e a coordenadora de apoio para determinar a turma e o professor responsável para acompanhar as ações que seriam desenvolvidas. Na reunião, foi apresentado o objetivo do projeto e as ações que seriam desenvolvidas com os alunos.

Etapa 2

A primeira intervenção nutricional consistiu na aplicação da dinâmica "Exposição viva de peixes", com o intuito de apresentar espécies de peixes regionais para os alunos ao criar uma experiência empírica em sala de aula. A ação buscou motivar a interação entre os participantes e despertar o interesse pelo tema.

Etapa 3

A etapa 3 foi iniciada com a aplicação de dois instrumentos de avaliação com questionamentos e linguagem adequados à faixa etária que foram respondidos por 34 alunos. O primeiro instrumento (Tabela 1) fez uma caracterização da amostra quanto ao consumo de peixe pelos escolares. Já o quadro 1 foi utilizado como pré e pós-teste para avaliar a percepção do público em relação aos benefícios do consumo de peixe para a saúde.

Tabela 1: Caracterização da amostra

Questionamento	Possíveis respostas
Você já viu algum peixe vivo?	Sim / Não
Onde os peixes vivem?	Terra / Água
Você sabe o nome de alguma espécie de peixe?	Sim / Não
Se você respondeu sim, escreva o nome do peixe neste espaço: ----------	
Você já comeu alguma refeição que tinha peixe?	Sim / Não
Por qual motivo: ----------	
Qual preparação?	Ao molho / Assado / Frito / Patê / Outros
Você acredita que comer peixe traz benefícios à saúde?	Sim / Não

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o preenchimento do pré-teste, realizou-se uma exposição dialogada sobre "os benefícios nutricionais dos peixes". Para tanto, foram utilizadas por meio de *flip-chart* informações nutricionais dos peixes, a importância e os benefícios de seu consumo para o corpo humano. Os principais pontos problematizados foram: melhora e manutenção da visão, formação e fortalecimento de ossos, melhora na capacidade cognitiva e manutenção de massa muscular. Para auxiliar na compreensão do assunto com o público-alvo, as informações foram repassadas de forma dinâmica. Para complementar, a posteriori, foi utilizado o jogo da

memória (Figura 1) com o intuito de reforçar o conhecimento transmitido sobre os benefícios do consumo do peixe.

Quadro 1: Questionário dos testes

IMPORTÂNCIA NO CONSUMO DO PEIXE	
Nome: _____	
Leia as colunas e em seguida associe as fontes nutricionais do peixe, com os benefícios para o nosso corpo:	
1. Proteínas	( ) Músculo
2. Ômega-3	( ) Dentes
3. Cálcio	( ) Visão
4. Vitamina A	( ) Cérebro
5. Vitamina D	( ) Esqueleto

Fonte: Elaborado pelos autores.

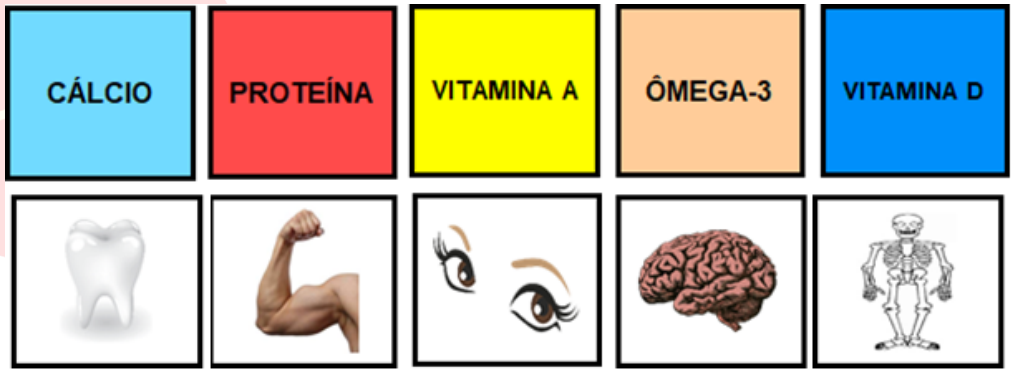


Figura 1: Jogo da memória proposto nesta intervenção.
Fonte: Elaborada pelos autores.

Após a execução do jogo da memória, aplicou-se o pós-teste (Quadro 1) para a conclusão desta etapa. Assim, o pré-teste foi utilizado para avaliar o conhecimento dos escolares já adquiridos na fase escolar, e o pós-teste para avaliar os conhecimentos adquiridos em sala de aula após as ações de intervenção nutricional realizada.

Este método de avaliação foi escolhido por ter como objetivo avaliar o conhecimento adquirido pelos participantes de uma determinada formação/capacitação. Ao se compararem as respostas do pré e pós testes, pode-se também definir se a atividade foi bem-sucedida no que diz respeito ao seu objetivo proposto (SOUZA; VILLAS BOAS, 2004).

Etapa 4

A quarta etapa consistiu na apresentação de uma paródia da música "Despacito". Nesta etapa, as facilitadoras escreveram a letra da paródia no quadro para que os estudantes pudessem ler a canção. As facilitadoras tocaram, cantaram e fizeram a coreografia com os

estudantes que brevemente assimilaram a letra da canção e acompanharam a atividade. A canção foi elaborada considerando os conceitos abordados nas Etapas 1 e 2.

Paródia **"10pacitos da alimentação"**
Versão original: Despacito - Luis Fonsi

Os peixinhos,
Tem vitaminas e minerais
Ômega-3 e proteínas,
Para eu crescer e ficar fortinhoo.
Os peixinhos,
Quero comer todos os peixinhos,
Seja do mar ou de um riozinho,
Porque ele vai me deixar fortinhoo.
Quero ele assado, quero ele também frito,
Quero ele na escola, vai ser, meu favorito,
Eu sei agora, alguns dos benefícios,
Ele é bem nutritivo, e vai me deixar fortinho.

Etapa 5

Na quinta etapa, os alunos participaram de uma atividade intitulada como "Comer peixe é bom". Esta etapa consistiu na condução de uma oficina culinária que tinha o peixe como ingrediente principal. As facilitadoras prepararam uma tapioca e levaram para servir de base no consumo juntamente com o patê de sardinha. Os ingredientes do patê (cenoura ralada, sardinha e creme de leite) foram pré-preparados e durante a condução da oficina foram adicionados pelos estudantes em uma forma, promovendo a interação de todos no preparo do alimento. Finalizado o preparo do patê, cada estudante recebeu uma tapioca e fez a adição do mesmo. Neste momento, ressaltou-se a importância das crianças sentirem-se responsáveis pela elaboração da refeição, incentivando o consumo do produto com adição de pescado.

Etapa 6

A sexta etapa foi conduzida a partir de uma explanação dialógica, reforçando os conhecimentos dos participantes quanto aos benefícios do consumo de peixes. A turma recebeu papéis e lápis de cores, e foi dado o comando para que pudessem desenhar sobre o que aprenderam durante a intervenção nutricional. Com isso, foi despertada a criatividade dos participantes ao permitirem representar em imagens o que aprenderam.

Finalizada esta etapa, foi feita a pintura corporal (rosto, mão ou antebraço) de desenhos de peixe com tinta facial antialérgica. Esta ferramenta pedagógica também contribuiu para promover a reflexão dos alunos acerca do consumo de peixe.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das ações de EAN participaram 34 alunos. De acordo com a análise das respostas obtidas para as perguntas descritas no Quadro 1, observou-se que 8,82% dos escolares nunca tinham visto um peixe vivo, enquanto 91,18% (Figura 2A) já tinham visto e 100% deles sabem que os peixes vivem na água.

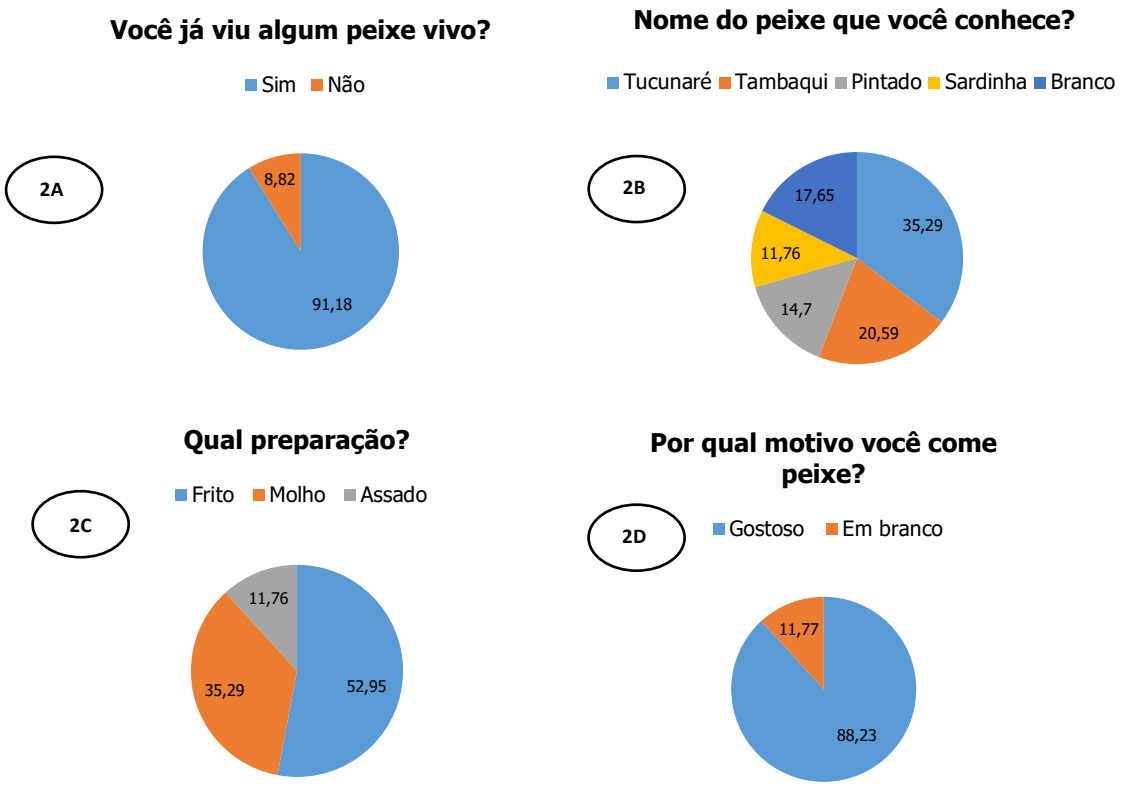


Figura 2- Percentuais das respostas referentes à caracterização da amostra. 2A- Você já viu algum peixe vivo? 2B- Nome do peixe que você conhece; 2C – Qual preparação? 2D- Por qual motivo você come peixe?
Fonte: Dados da pesquisa.

Quando questionados se sabiam nomes de peixes, as espécies citadas foram tucunaré (35,29%), tambaqui (20,59%), pintado (14,70%) e sardinha (11,76%). No entanto, 17,65% deixaram esta resposta em branco (Figura 2B).

Quanto às formas de preparações dos peixes preferidas, foram: fritos (52,94%), ao molho (35,29%) e assados (11,76%) (Figura 2C). Já com relação ao consumo de peixes, 88,23% declararam que achavam as preparações gostosas e afirmaram gostar de comer peixe (Figura 2D).

É na infância que o hábito alimentar se consolida. Sendo assim, é necessário o entendimento dos seus fatores determinantes para que seja possível propor processos educativos efetivos para a mudança do padrão alimentar da criança (RAMOS; STEIN, 2000). As preferências alimentares variam no decorrer da infância, sendo vivenciadas através do tato, sabor e odor dos alimentos; assim como suas implicações orgânicas, contexto ambiental, familiar e social nos quais ocorrem essas experiências (CAVALCANTI LA et al., 2011).

Tais informações são de importante relevância, pois sabe-se que cada criança possui sua individualidade, seu ritmo e sua singularidade; logo, o espaço que ela frequenta deverá ser composto de elementos que façam da escola um local que ofereça oportunidades, personalizando seu ambiente, fazendo dele um local recheado de experiências significativas para seu desenvolvimento cognitivo (SOCHA; NILES, 2014). Desta maneira, na aplicação da dinâmica "Exposição viva de peixes", todos os escolares demostraram interesse em participar.

Acerca do conhecimento prévio dos escolares, verificou-se que 100% dos escolares sabem que comer peixe traz benefícios à saúde. Ramos e Stein (2000) salientam que a família é responsável pela transmissão da cultura alimentar. Na sua socialização, a criança aprende sobre a sensação de fome e saciedade, e desenvolve também a percepção para os sabores e as suas preferências, iniciando a formação do seu comportamento alimentar, podendo aumentar ou reduzir o consumo de tais alimentos.

A utilização de pré e pós-teste permitiu avaliar a compreensão e assimilação do conteúdo abordado durante as ações de EAN. Na Tabela 2 é possível observar uma melhora considerável de acertos no pós-teste para todas as perguntas do questionário, demostrando a absorção e fixação do conteúdo por parte dos alunos sobre alguns dos benefícios do consumo do peixe para o corpo humano.

Tabela 2: Resultados da aplicação do pré e pós-teste sobre os benefícios do consumo do pescado.

	Pré-teste		Pós-teste	
	Erros	Acertos	Erros	Acertos
Proteínas	32,35%	67,65%	0%	100%
Ômega-3	35,29%	64,70%	17,64%	82,35%
Cálcio	17,64%	82,35%	5,88%	94,11%
Vitamina A	73,53%	26,47%	29,41%	70,59%
Vitamina D	67,65%	32,35%	26,47%	73,53%

Fonte: Dados da pesquisa.

É possível observar que, após a exposição do conteúdo de forma dialogada com a utilização do flip-chart e do jogo da memória, houve 100% de acertos para a associação do nutriente proteína com a função muscular, seguido pelo nutriente cálcio, com 94,11% de acertos após a intervenção. Além disso, 82,35% dos escolares correlacionaram corretamente o ômega-3 com os benefícios para o cérebro. Os acertos para a associação da vitamina D e vitamina A com o consumo do pescado apresentaram valores de 73,53% e 70,59%, respectivamente. Os resultados demonstram a efetividade da estratégia de educação nutricional adotada.

As informações contidas nesses métodos estão relacionadas com a composição nutricional dos peixes que se destacam nutricionalmente em relação a outros alimentos de origem animal (Figura 3). Os peixes contêm grandes quantidades de vitaminas lipossolúveis (A e D) e minerais (cálcio, fósforo, ferro, cobre, selênio). A composição lipídica dos peixes contrasta com a de mamíferos por conter elevada proporção de ácidos graxos poli-insaturados de cadeia longa (mais de 40%), o que impacta tanto na saúde quanto na tecnologia aplicada durante o processamento destes alimentos. As proteínas contêm todos os aminoácidos essenciais para o ser humano e elevado valor biológico (SARTORI; AMANCIO, 2012).

A atividade lúdica na educação infantil é um dos muitos caminhos que nos possibilitam ver como a criança inicia seu processo de adaptação à realidade por meio de uma conquista física, funcional, flexível e intencional com seu corpo, situando-se e organizando-o num contexto espaço-temporal que lhe é recomendável e que começa a fazer sentido para sua memória pessoal (SOCHA; NILES, 2014).

Em relação à música, por se tratar de uma linguagem universal, é capaz de modificar pensamentos, pois contribui para o processo de aprendizagem e desenvolvimento de aspectos cognitivos na criança (AIGAYE; TRUGILLO, 2013).

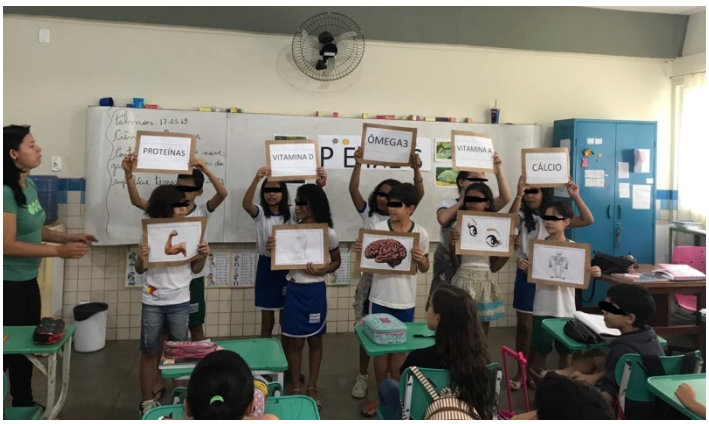


Figura 3: Associação entre os nutrientes presentes no peixe e seus benefícios para a saúde.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante as atividades lúdicas observou-se entusiasmo e envolvimento dos alunos que, ao cantarem a letra da canção, fixaram as informações apresentadas na etapa três de forma divertida e prazerosa.

Resultado semelhante foi obtido por Lima et al. (2017) ao utilizar paródias de músicas na atividade de educação nutricional, em que foi possível observar o envolvimento dos alunos repetindo a letra das canções e as coreografias que auxiliaram a fixação dos conhecimentos apresentados.

Ao buscar oportunizar aos escolares uma participação ativa e em equipe, realizou-se na etapa cinco a oficina culinária, que tinha como o principal ingrediente o peixe (Figura 4).



Figura 4. Oficina Culinária: "Comer peixe é bom".
Fonte: Elaborado pelos autores.

Durante a supracitada oficina culinária, foi observado que os alunos estavam entusiasmados e surpresos com o sabor agradável do patê.

De acordo com Costa et al. (2016), as oficinas culinárias, por favorecerem a troca de experiência e permitirem o envolvimento dos alunos com as preparações, impactam positivamente na alimentação, despertando o interesse do aluno a conhecer e provar novos sabores. Os mesmos autores destacam a significativa aceitação dos escolares em relação às oficinas culinárias, e afirmam que estes relatam fazer o preparo das receitas utilizadas nas oficinas em suas casas. No decorrer da atividade educativa, alguns estudantes também relataram que gostaram e pediram a receita, além de comentarem que iriam refazer a receita em casa com a família.

Silva et al. (2015) destacam que as oficinas culinárias podem se tornar um método de ensino que proporcione uma relação direta entre os alunos e os alimentos, contribuindo para uma alimentação mais saudável, além de estender os benefícios aos familiares e à comunidade envolvida.

Na sexta etapa das atividades foi despertada a criatividade dos alunos, que foram estimulados a desenharem sobre o que aprenderam durante a intervenção nutricional, colorindo e confeccionando desenhos de peixes de acordo com sua imaginação (Figura 5).

Em seguida, realizou-se pintura corporal. Esta última gerou animação e entusiasmo no grupo, o que provocou reflexão dos alunos acerca do conhecimento adquirido nas oficinas (Figura 5).

A arte pode ser utilizada como técnica de ensino para escolares, pois contribui para o desenvolvimento, sendo por meio da interação da criança com o meio que se inicia a aprendizagem (GARROCHO,1990).

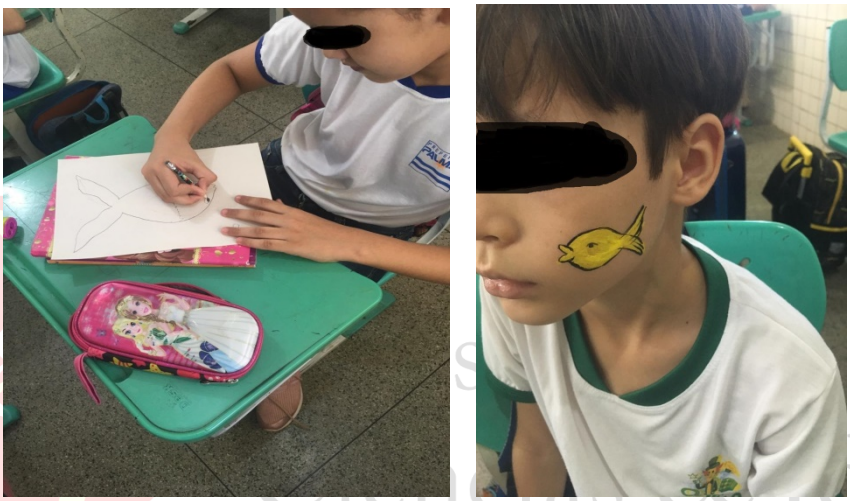


Figura 5: Exemplos de aplicação de atividades lúdicas.
Fonte: Elaborado pelos autores.

O lúdico, por proporcionar a interação da criança com o ambiente em que vive, é considerado como meio de expressão e aprendizado; logo, é visto por muitos como uma necessidade humana. As atividades lúdicas possibilitam a incorporação de valores, o desenvolvimento cultural, a assimilação de novos conhecimentos e o desenvolvimento da sociabilidade e da criatividade (SOCHA; NILES,2014). Assim, a criança encontra o equilíbrio entre o real e o imaginário e tem a oportunidade de se desenvolver de maneira prazerosa.

Durante todo o estudo percebeu-se que o lúdico é de fundamental importância para o bom desenvolvimento da criança. É através de dinâmicas, músicas e outros meios pedagógicos que o processo de ensino-aprendizagem se torna mais eficiente. Por isso, é importante que se estimule o uso desta metodologia junto às crianças que estão em processo de formação de hábitos alimentares e que, posteriormente, refletirão na fase adulta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O valor das ações de Educação Alimentar e Nutricional é notório para a promoção da saúde, tendo como estratégias a utilização de ferramentas pedagógicas simples, de baixo custo e de relevante impacto para estimular o consumo de um alimento.

A metodologia lúdica se mostrou um método eficaz no processo de ensino e aprendizagem, principalmente do público infantil, que, por meio de resultados satisfatórios, atingiu o objetivo de apresentar a composição nutricional do pescado e estimular o consumo deste alimento no meio escolar, visando uma alimentação saudável. Justifica-se essa afirmação ao averiguar, com o método de avaliação dos questionários antes e depois da aplicação das atividades lúdicas, o significativo aumento de respostas corretas acerca da composição dos peixes e sua associação com os efeitos de sua ingestão no organismo. Com este resultado, pode-se confirmar que as atividades desenvolvidas com os alunos alcançaram os objetivos propostos.

O uso de metodologias lúdicas como forma de intervenção nutricional tem importante papel no processo de mudanças dos hábitos alimentares dos escolares por estimular o interesse e curiosidade pelo alimento, além de contribuir para aquisição de novos hábitos de consumo. Assim, ações estratégicas de EAN devem ser discutidas desde a fase inicial escolar para a construção de hábitos alimentares saudáveis e escolhas alimentares conscientes e sustentáveis que visem à promoção da saúde humana. Portanto, verifica-se que ações que ocorrem desde a infância terão maior impacto nas escolhas e estilo de vida na fase adulta. Por isso, utilizou-se desta metodologia de aprendizagem para a promoção do consumo de pescado com crianças em fase de consolidação de seus hábitos alimentares.

REFERÊNCIAS

ALGAYER, K. R.; TRUGILLO E. A. A música como ferramenta pedagógica no aprendizado da criança**. Eventos Pedagógicos, Sinop**, v. 4, n. 2, p.136-145, 2013.

BORDENAVE, J. E. D. Alguns Fatores Pedagógicos. In: **Desenvolvimento gerencial de Unidades Básicas do Sistema Único de Saúde (SUS)**. Brasília: Representação do Brasil, 1997.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas. – Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional; 2012.

BRASIL. Lei 11.947/2009 (Lei Ordinária). Publicada no Diário Oficial da União de 17 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do programa dinheiro direto na escola aos alunos da educação básica, altera a Lei n° 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória n° 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei n° 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. Brasília, 2009. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007 2010/2009/Lei/L11948.htm>. Acesso em: 03 de agosto de 2019.

BRITO, L. F. S; CAMARGO, J. G; SANTOS, V. F; PIRES, C. R. F; SOUSA, D. N; KATO, H. C. A. Metodologias lúdicas e educação alimentar e nutricional para promover o consumo de pescado em escolares. **Extensio**, Florianópolis, v. 16, p. 126-142, 2019.

CAVALCANTI, L. A.; et al. Efeitos de uma intervenção em escolares do ensino fundamental I, para a promoção de hábitos alimentares saudáveis. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento - RBCM**, v. 20, n. 2, p.5-13, 2012. Disponível em: https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/2408/2247 . Acesso em: 24 julho. 2019.

COSTA, T. V; et al. Aspectos do consumo e comércio de pescado em Parintins-AM. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 63-75, 2013. Disponível em: http://revistas.bvs-vet.org.br/bolinstpesca/article/view/35580/39993 . Acesso em: 24 maio. 2019.

COSTA, M.C.; SAMPAIO, E.V.; ZANIRATI, V.F.; LOPES, A.C.S.; SANTOS, L.C. Experiência lúdica de promoção de alimentação saudável no ambiente escolar: satisfação e aprendizado dos estudantes. **O mundo da saúde**. v. 40, n. 1, p.38-50, 2016.

DAVANÇO, G.M. et al. Conhecimentos, atitudes e práticas de professores de ciclo básico, expostos e não expostos a Curso de Educação Nutricional. **Revista de Nutrição,** Campinas, v. 17, n. 2, p.177-184, 2004.

FERNANDES, P. S. et al. Avaliação do efeito da educação nutricional na prevalência de sobrepeso/obesidade e no consumo alimentar de escolares do ensino fundamental. **Jornal de Pediatria,** Porto Alegre, v. 85, n. 4, p. 315-321, 2009.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO (FNDE). **Aquisição de Produtos da Agricultura Familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Brasília, DF; FNDE; 2016.

GARROCHO, L.C. Uma prática para a arte-educação. **Revista Sala de Aula**. v. 23, n. 3, p. 34- 41, 1990.

KREBS-SMITH, S.M.; COOK, D.A.; SUBAR, A.F.; CLEVELAND, L.; FRIDAY, J.; KAHLE, L.L. Fruit and vegetable intakes of children and adolescents in the United States. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 150, n.01, p. 81-86, 1996.

KOPS, N.L; ZYS, J; RAMOS, M. Educação alimentar e nutricional da teoria à prática: um relato de experiência**. Revista Ciência & Saúde**; v. 6, n. 2, p. 135-140, 2013.

LANES, D.V.C. SANTOS, M.; SILVA, E.; LANES, K.; PUNTEL, R.; FOLMER, V. Estratégias lúdicas para a construção de hábitos alimentares saudáveis na educação infantil. Revista **Ciências & Ideias**, v. 4, n. 1, p. 1-12, 2012.

LIMA, C. F. M; et al. Relato de experiência de educação nutricional para o incentivo do consumo do pescado entre escolares do ensino fundamental em Palmas, Tocantins**. Revista em extensão**, Uberlândia, v. 16, n.1, p. 140-149, 2017.

RAMOS M.; STEIN, L. M. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil. **Jornal de Pediatria**, v.76, n.3, p.229-237, 2000.

SARTORI, A. G. O; AMANCIO, R. D**.** Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Revista de Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v.19, n. 2, p.83-93, 2012.

SOCHA, K; NILES, R. P. J. A importância das atividades lúdicas na educação infantil. **Ágora: Revista Divulgação Cientifíca,** v. 19, n. 1, p. 80-94, 2014.

SOUZA, R. H; et. al. Educação alimentar e nutricional: relato de experiência. **Revista do Programa de Residência Multiprofissional em Atenção Básica/ Saúde da Família**, v.3, n. 12816, 2016.

SOUZA, W.A.; VILAS BOAS, O.M.G.C. Orientação sobre o uso de vitamina A na saúde escolar: comparação de técnicas pedagógicas. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, 183-190p, 2004.

SILVA, A.C.D.; SOUSA, A.A.; NASCIMENTO, C.R. Horta na escola: sustentabilidade e hábitos saudáveis no município de Cantá - RR. **Atas de Saúde Ambiental**. v.3, n.3, p.80-89, 2015.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

BIOMAS BRASILEIROS: A LUDICIDADE DE FORMA SIGNIFICATIVA POR MEIO DO JOGO DA AMARELINHA

BRAZILIAN BIOMES: SIGNIFICANTLY LUDICITY THROUGH THE "AMARELINHA" GAME

Elisangela de Souza Cunha [eliangelasz@yahoo.com.br]

Valéria da Silva Vieira [valeria.vieira@ifrj.edu.br]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo reforçar conceitos importantes sobre Biomas brasileiros de forma dinâmica, por meio de uma atividade lúdica que tornasse significativa a aprendizagem. Baseado em atividades desenvolvidas junto a turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma instituição de ensino militar da cidade do Rio de Janeiro, consiste, pois, em um relato de experiência docente de caráter descritivo, embasado na observação sistemática em sala de aula, tendo como metodologia de análise uma abordagem qualitativa do tipo participativa. A utilização do jogo cooperativo como recurso didático possibilitou aos alunos a vivência lúdica em bases coletivas, uma vez que se estabeleceu uma relação de jogar sem se preocupar em ganhar, respeitando-se o tempo que foi estipulado pela docente. Assim, os alunos participantes demonstraram satisfação ao longo da experiência, o que permite afirmar que o jogo atingiu a meta de ensino, propiciando a aquisição de conceitos e a construção de conhecimentos significativos com relação à temática proposta.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Significativa; Biomas brasileiros; Ludicidade;

ABSTRACT

This work aimed to reinforce important concepts about Brazilian Biomes through a playful activity that would make learning meaningful, dynamically. Based on activities developed in the 7th grade of an Elementary School classes at a military educational institution in the city of Rio de Janeiro, it consists of a teaching experience report, with a descriptive character and based on systematic observation in the classroom, having as a methodology a qualitative approach analysis of the participative type. The use of the cooperative game as a didactic resource allowed the students to have a playful experience on a collective basis, since a relationship of playing was established, without worrying about winning, respecting the time that was stipulated by the teacher. Thus, students demonstrated satisfaction throughout the experience, which allows affirming that the game reached the teaching goal, providing the acquisition of concepts and the construction of significant knowledge concerning the proposed theme.

KEYWORDS: *Meaningful Learning; Brazilian biomes; Playfulness;*

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1498

Recebido em: 23/04/2020 Aprovado em: 25/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

INTRODUÇÃO

Na atualidade, a tecnologia tem sido um grande atrativo para os adolescentes, que, por vezes, têm se mostrado menos interessados pelas aulas tradicionais. Diante deste cenário, o educador pode utilizar recursos lúdicos como estratégias facilitadoras de aprendizagem, a fim de atrair o interesse dos discentes e despertar neles um maior entusiasmo pelo conteúdo abordado. Deste modo, tais ferramentas lúdicas (ou materiais potencialmente significativos) podem ser consideradas boas estratégias de ensino, constituindo-se como um dos condicionantes para uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011).

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) propõe um processo de aprendizagem no qual a nova informação adquirida se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (AUSUBEL, 2000; MOREIRA, 2011). Segundo ela, a relação da nova informação com a estrutura de conhecimento do sujeito deve ocorrer de forma substantiva e não arbitrária, ou seja, não literal, e específica.

Ausubel (2000) considera essa estrutura cognitiva relevante como *subsunçor*. "Normalmente, a aprendizagem por recepção significativa ocorre à medida que o material de instrução potencialmente significativo entra no campo cognitivo do aprendiz, interage com o mesmo e é subsumido" (AUSUBEL, 2000, p. 60). Logo, só ocorrerá aprendizagem significativa caso o novo conhecimento se relacione de maneira substantiva e não arbitrária com o *subsunçor* relevante do indivíduo.

Ausubel (2000) prevê que, para que ocorra a aprendizagem significativa, necessita-se de dois condicionantes: material potencialmente significativo e predisposição do sujeito para aprender, acerca dos quais teceu as seguintes recomendações:

> (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado 'lógico');
>
> (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos (AUSUBEL, 2000, p. 1).

Assinala Ausubel (2000) que a primeira condição para a aprendizagem se baseia na construção de materiais potencialmente significativos, ou seja, que se relacionem com os conhecimentos relevantes na estrutura cognitiva do sujeito. Ressalta, assim, ser importante para o docente averiguar quais são esses conhecimentos, ponderando acerca das dificuldades e das facilidades para se planejar e se organizar o material potencialmente significativo.

Para que ocorra a segunda condição - a predisposição do discente a aprender -, se faz necessário que o ensino de Ciências se mostre atrativo. Como já discutido por Cachapuz et al. (2005), o ensino de Ciências necessita de uma renovação ampla, em distintos aspectos, em prol de uma alfabetização científica e da construção de um conhecimento cognitivo imbuído de uma aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2011).

Moreira (2011) pondera, contudo, que para se alcançar a aprendizagem significativa crítica é necessário que o aluno passe por uma aquisição de conceitos, que pode ser adquiridos

até mesmo pela aprendizagem mecânica, memorística; uma aprendizagem na qual a intenção do aprendiz é de memorizar arbitrária e literalmente. Desta forma, a aprendizagem mecânica e a significativa não formam uma dicotomia, e sim um contínuo, em que assumem extremidades do mesmo espectro.

O ensino das Ciências naturais, de modo geral, deve promover o desenvolvimento de habilidades mais complexas do que somente a memorização de conceitos. Portanto, se faz necessário desenvolver no aluno outras capacidades, como a observação, a interpretação, a análise, a formulação de problemas, o levantamento de hipóteses e a síntese, entre outras, a fim de que as inter-relações entre os componentes estudados sejam perceptíveis (VIELLA, 2006).

A escola, como espaço de saber formal, prescreve o conteúdo das Ciências dentro de uma proposta curricular organizada em disciplinas e estruturada a partir da adoção do livro didático. Kimura (2014, p. 22) descreve algumas considerações a respeito deste recurso:

> [...] esses livros adiantam as estratégias didáticas a serem desenvolvidas para que o tema em pauta seja vencido. Com frequência, surgem comentários de que são livros bastante ativos e há quem os considere pautados pelo construtivismo. [...] os encaminhamentos já estão determinados e explicitados. Cabe apenas aos alunos lerem os textos, realizarem as atividades e acompanharem as estratégias didáticas indicadas.

O livro didático é muito importante, tanto para o professor quanto para o aluno, estabelecendo, muitas vezes, uma dependência para ambos. O docente deve utilizar o livro de forma a retirar do seu contexto pedagógico argumentos mais plausíveis para a realidade do seu discente e abordar outras atividades que fomentem a estruturação mais próxima de sua linguagem, cultura e meio social.

Além dos livros didáticos, muitos outros materiais podem ser potencialmente significativos, como os que trabalham com atividades lúdicas - por exemplo, os jogos de tabuleiro e de memória -, práticas introduzidas no cotidiano e nas práticas humanas desde tempos imemoriais. Segundo Rizzi e Haydt (1987), a prática de jogar é tão antiga quanto o homem e sempre desempenhou uma tendência lúdica. Huizinga (2000) vai mais além, quando relata que a realidade do jogo ultrapassa a esfera humana, ou seja, o fundamento do jogo não se dá por qualquer elemento racional, limitando-se à humanidade. Nesse contexto, o ser humano poderá estabelecer alguns critérios para enfatizar mais suas habilidades, tais como ser crítico, observador, levantar hipóteses e ser investigativo e intuitivo para debater questões relacionadas ao ensino de Ciências.

No Brasil, a origem dos jogos mistura a cultura indígena, a europeia e a africana. Atualmente, têm se realizado muitas pesquisas a esse respeito, que se concentram nos aspectos particulares do comportamento lúdico (MORATORI, 2003). Muitas instituições têm apresentado certa preocupação com relação à postura dos discentes quando participam de uma atividade lúdica, pois, muitas vezes, reagem com excitação, o que os leva a discutir com os colegas do grupo, a alterar o tom de voz e a atrapalhar o trabalho de outras turmas próximas à atividade. Por isso, faz-se mister que o docente esclareça as regras antes de iniciar qualquer proposta educativa vinculada. Tais precauções farão com que se consiga mediar o grupo, ao mesmo tempo em que se monitora o comportamento ético dos alunos durante a atividade lúdica.

A utilização de jogos como estratégia didática está prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs (BRASIL, 2000), no qual estão apontados alguns de seus benefícios para as relações de ensino e aprendizagem (GOMES e FRIEDRICH, 2001). Neste sentido, é importante que o docente incorpore o uso do jogo as suas estratégias didáticas a fim de possibilitar ao discente o desenvolvimento de algumas habilidades, como o pensamento autônomo e estratégico e a construção do diálogo com os colegas de turma. Deste modo, ele será capaz de argumentar e de se posicionar criticamente, podendo vir a contribuir para formulação pedagógica da proposta realizada.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)[1], os jogos são metodologias capazes de estimular a criatividade, testar os conhecimentos obtidos no ambiente escolar e favorecer a expressão e a comunicação entre os alunos e professores. É importante mencionar que os alunos, quando jogam, interagem com uma esfera ilimitada de barreiras, o que corrobora com a contextualização do ensino, aproximando a linguagem educativa da presente no jogo, e estimulando a construção e formulação de conceitos.

No intuito de ressaltar a importância do lúdico para a construção de conhecimentos, a aquisição de conceitos científicos e a promoção de uma aprendizagem significativa, buscou-se focar este trabalho na utilização didática do jogo. Ao vincular-se a escolha de um determinado jogo à necessidade de sua adequação sociocultural ao contexto escolar, chegou-se a uma opção bastante popular na cultura nacional: o jogo de Amarelinha[2].

Silva e Gonçalves (2010, p. 48) destacam que as brincadeiras possibilitam se vivenciar o imaginário, correlacionando-o às experiências com o mundo:

> As brincadeiras servem de elo entre o mundo inventado, o imaginário da criança, o mundo social e o real no qual ela está inserida. [...] A brincadeira é uma atividade inerente ao ser humano, desempenhando, durante a infância, um papel fundamental na formação e no desenvolvimento integral do futuro adulto, especialmente nos primeiros anos. Além de estimular o desenvolvimento integral da criança, as brincadeiras também propiciam uma dimensão simbólica, desenvolvendo a imaginação e a criatividade.

Assim, o jogo da Amarelinha foi aplicado em consonância com a necessidade de solidificação de conteúdos de Ciências Biológicas para turmas de 7º ano, restritos ao tema Biomas brasileiros.

De acordo com as obras de Usberco et al. (2015) e Amabis e Martho (2015), o Bioma brasileiro é abordado de maneira sistemática em dois momentos da trajetória dos discentes na educação básica: no 7º ano do Ensino Fundamental e no 3º ano do Ensino Médio. No primeiro contato previsto com o tema, nem sempre o professor consegue abranger o conteúdo previsto para o ano na íntegra. Por conseguinte, o educando chega ao Ensino Médio sem o conhecimento prévio necessário, apresentando certa dificuldade com conceitos relacionados a biomas inseridos na parte de Ecologia. Destaca-se que esses conhecimentos são fundamentais para a formação dos alunos, pois conduzirão à compreensão mais sistemática de certos conceitos, como o comportamento de alguns animais, características específicas de

[1] BRASIL, 2006.

[2] A Amarelinha é um jogo popular muito conhecido pelas crianças, e cuja mecânica e procedimentos têm se mantido intactos há gerações.

determinadas vegetações e climas das regiões, presentes no segundo contato dos estudantes, no Ensino Médio, quando que estes conteúdos abordados são enfatizados para o ENEM.

É primordial mencionar que houve mudanças significativas no currículo das disciplinas contempladas na Educação Básica na disciplina de Ciências, que estão fundamentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Segundo a BNCC, o assunto Ecologia está inserido na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, levando em conta o cenário local e as capacidades de propostas e pelos instrumentos de ensino. Os discentes, durante o percurso na Educação Básica, devem praticar "as dez competências gerais da Educação Básica, que pretendem assegurar, como resultado do seu processo de aprendizagem e desenvolvimento, uma formação humana integral que vise à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva" (BRASIL, 2017, p. 27).

Desta forma, com o objetivo de apresentar aos alunos tal conteúdo que será base para estudos *a posteriori*, planejou-se uma atividade lúdica que o envolvesse. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de reforçar conceitos importantes sobre Biomas brasileiros de forma dinâmica, tendo como proposta uma atividade que não gerasse competições entre as equipes e que tornasse significativa a aprendizagem, favorecendo com que os discentes aprimorassem seus conhecimentos e solidificassem o aprendizado no intuito de aplicá-lo em atividades futuras.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em um relato de uma experiência docente de caráter descritivo, embasado na observação sistemática em sala de aula, tendo como metodologia de análise uma abordagem qualitativa do tipo participativa, cujo "o interesse central está em uma interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos as suas ações em uma realidade socialmente construída, através de observação participativa" (MOREIRA, 2002, p. 2), considerando o cientista concentrado no evento de interesse (MOREIRA, 2002). Logo, as análises das narrativas assumem cunho interpretativo, pois, segundo o autor, envolvem participação, cuidadosos registros e análise reflexiva desses registros.

O público participante foi composto por cinco turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, cuja faixa etária variava entre os 11 e os 13 anos. Todos os participantes estavam regularmente matriculados em uma instituição de ensino militar de âmbito federal, administrada pelo Comando da Aeronáutica, localizada no bairro da Ilha do Governador, na cidade do Rio de Janeiro.

O desenvolvimento da atividade lúdica "O Jogo da Amarelinha sobre os Biomas brasileiros" foi dividido em etapas metodológicas, que compuseram uma sequência didática que culminou na implementação deste jogo, conforme descrito a seguir:

- No 1º trimestre de 2018, os alunos foram orientados a elaborar uma apresentação através da ferramenta *Power Point* para um **seminário sobre Biomas brasileiros** (Mata Atlântica, Pantanal, Pampa, Cerrado, Caatinga e Amazônia). Essa atividade foi fundamental para que os alunos pudessem reunir informações relevantes ao tema, uma vez que as pesquisas se valeram de outras fontes que não apenas o livro didático. A docente sugeriu aos alunos a utilização dos livros de Ciências da biblioteca da própria escola, e também a consulta a *sites* educativos da *internet*. Assim, poderiam conhecer melhor o bioma de seu estudo, realizando uma apresentação com mais segurança. Em cada bioma, foram estudados: características ambientais; exemplos de animais e vegetais; tipos de solos; tipos de clima; animais e vegetais ameaçados de extinção, com destaque aos animais endêmicos; localização dos estados brasileiros que abrangem cada bioma; curiosidades exclusivas de cada bioma;

locais mais frequentes em número de desmatamento, queimadas e enchentes e outras particularidades que fossem consideradas relevantes por cada grupo.

- A avaliação desta atividade ocorreu por meio de pares. Foi determinada uma pontuação de 0 a 10, no qual os alunos divididos em grupos avaliariam as apresentações dos próprios colegas, juntamente com a docente de Ciências. Desta forma, os alunos ouvintes ficaram mais atentos às apresentações, uma vez que lhes foi demandada a apresentação de um olhar crítico sobre as mesmas.

- Foi esclarecido para os discentes que a sua participação seria fundamental com relação à avaliação da turma, pois poderiam opinar caso considerassem a nota da avaliação injusta para um determinado colega. Ou seja, todos os "palestrantes" tiveram a oportunidade de participar da avaliação de seus colegas de turma. Por este motivo, todos deveriam prestar mais atenção para ajudar a docente na avaliação, o que conferiu mais responsabilidade e comprometimento na atribuição da nota. O discente poderia fazer perguntas ao grupo, caso necessitasse de algum esclarecimento quanto a algum tópico mencionado;

- Em um segundo momento, na semana do Meio Ambiente, ocorrida entre os dias 05 a 07 de junho de 2018, os alunos assistiram a uma palestra intitulada "Ação Antrópica nos Biomas brasileiros", além de participarem de uma oficina sobre Biomas brasileiros. Esta proposta teve o intuito de enriquecer o conteúdo desses alunos, preparando-os para a prática que seria aplicada posteriormente;

- Em seguida, sugeriu-se que um determinado grupo de uma das turmas criasse uma ferramenta lúdica sobre Biomas brasileiros. A proposta era utilizá-la em todas as turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, e também apresentá-la na Feira de Ciências. Esse grupo, orientado pela docente, propôs o **Jogo da Amarelinha** dos Biomas, que foi implementado para todas as turmas do 7º ano do Ensino Fundamental do referido colégio.

A união das três atividades - seminário, palestra e oficina -, seguida pela elaboração e execução da atividade lúdica, pode ser considerada como as primeiras etapas de uma sequência didática, que, embora pequena, possuía potencial para ser ampliada e desenvolvida de acordo com a necessidade de cada turma. Conforme Athayde et al*.* (2007), a sequência didática é o conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas que objetivam o entendimento sobre certo conteúdo ou tema.

- Passos metodológicos para a construção do Jogo da Amarelinha:

Juntamente com a docente responsável, o grupo que propôs a elaboração da Amarelinha de Biomas executou sua construção em diferentes dias, no horário do contraturno de suas aulas.

Neste jogo, cada casa representava um bioma, mostrado em forma de figura/imagem. Foi elaborado um texto para descrever as regras do jogo (Figura 1), pontuando os materiais necessários e estabelecendo certas obrigações e responsabilidades para cada participante.

Os materiais utilizados para tal construção foram: cartolinas de diversas cores (para a confecção de tabuleiros e cartas), E.V.A., papelão, caneta hidrocor preta, papel ofício A4, tesoura e cola. Todos são materiais de fácil acesso e baixo custo, o que torna a experiência replicável em diferentes contextos escolares.

Figura 1: Regra do Jogo.

REGRA DO JOGO

- Um tabuleiro;
- Um dado;
- 60 cartas (10 cartas de cada bioma);
- Uma cartilha com informações sobre a ordem dos biomas no tabuleiro;
- Questionário com as respostas das cartilhas.

O docente entrega os materiais do jogo para cada grupo. Um aluno de cada grupo será o responsável pelo questionário com as respostas, não podendo deixar os outros terem acesso às respostas;

O docente marca um tempo para começar e terminar a atividade, podendo colocar essa informação no quadro;

Para iniciar o jogo, um aluno joga o dado. Se cair o número dois, o discente pegará uma carta que tenha o número 2. Se acertar, o jogador mantém a posição. Errando a questão, volta duas casas;

Resumindo: se responder corretamente fica na posição em que o dado caiu, se errar regride, voltando o número de casas referentes ao dado.

Caso o aluno erre, o discente que estiver com o questionário pode informar a resposta correta, e a carta poderá ser colocada abaixo do tabuleiro, não sendo mais utilizada pelo grupo.

O objetivo do jogo é chegar ao céu. Ao alcançá-lo, se ainda houver tempo hábil, dentro do prazo estipulado para término, é possível jogar de novo. Relembrando que as cartas lidas ficam abaixo do tabuleiro até o final do jogo.

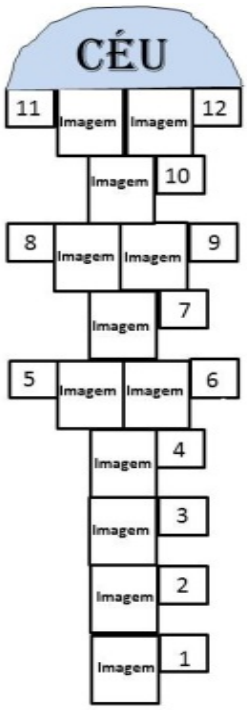
O jogo só finaliza com o término do tempo, que pode ser determinado pelo docente.

NÃO EXISTE GANHADOR! O objetivo do jogo é chegar ao céu mais vezes, pois assim, o aluno consegue adquirir mais conhecimentos.

Fonte: Cunha (2018)

O tabuleiro que representa a amarelinha (Figura 2) foi construído com papelão e cartolina. Ele contém doze imagens, referentes aos biomas (Figura 3), sendo duas imagens para cada um dos seis biomas brasileiros (Mata Atlântica, Pantanal, Pampa, Cerrado, Caatinga e Amazônia). Por este motivo, a amarelinha saiu do formato tradicional (com dez casas), e passou a ter doze casas, possibilitando jogá-la com os dados (numerados de 1 a 6) e dando oportunidade para que o discente conhecesse a contento as cartas referentes a cada bioma. As imagens do jogo não foram expostas no artigo, pois tivemos a preocupação em respeitar os direitos dos respectivos autores. No tabuleiro do referido jogo, foi divulgado o *site* de onde foi retirada cada imagem e apresentada e sua referência bibliográfica.

Figura 2: Tabuleiro representando a Amarelinha



Fonte: Cunha (2018)

Figura 3: Ordem dos Biomas brasileiros na Amarelinha



Fonte: Cunha (2018)

Foram elaboradas dez questões para cada um dos seis biomas, sendo que cada uma foi atrelada a duas imagens, recebendo uma numeração de 1-7; 2-8, 3-9, 4-10, 5-11 e 6-12, seguindo a ordem da Figura 3. Desse modo, se o dado cair na casa 1, por exemplo, a carta selecionada será 1-7, pois ela se refere ao mesmo bioma (PANTANAL), servindo também para a imagem 7. Assim, diminuímos a quantidades de cartas expostas à mesa. As cores das cartas também são diferentes para cada um dos biomas mencionados, facilitando a organização no momento do jogo. As questões apresentadas estão relacionadas ao clima de determinada região, exemplos de plantas e animais específicos, características da vegetação e do solo,

eventos específicos da região, desequilíbrios ecológicos mais ocorridos e alguns conceitos relevantes sobre biomas.

Destarte, foi confeccionado um questionário com 10 (dez) perguntas sobre cada bioma, com suas respectivas respostas. O mesmo foi numerado de 1 a 10, para facilitar sua consulta no momento do jogo. Em cada partida, um discente do grupo foi escolhido como responsável pelo questionário (perguntas e respostas). De acordo com as regras, o aluno não poderia participar da partida, atuando apenas como mediador, informando as respostas corretas quando necessário.

Os discentes, ao longo de cada partida, seguiam respondendo as questões de acordo com as regras estabelecidas. Em nenhum momento foi informado que "para se ganhar o jogo era preciso chegar ao céu primeiro" ou que "era preciso responder mais rápido". Como os discentes já tinham conhecimentos prévios adquiridos nas aulas, palestra e oficina, um tempo de aula (45 minutos) foi suficiente para se jogar uma partida. Foi estipulado um tempo em torno de 10 minutos para a divisão dos grupos, a distribuição dos materiais do jogo e a explicação das regras; estabeleceu-se 25 minutos de duração para a partida; e o tempo restante foi dedicado à avalição da atividade, quando os discentes puderam fazer suas avaliações críticas, descrevendo suas expectativas, dificuldades e declarando se gostariam de jogar novamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma primeira análise das atividades, a partir das observações registradas pela docente, constatou-se que as mesmas ocorreram de maneira distinta das usuais em sala de aula, mediatizadas pela leitura de livro didático e observação de aula teórica. Observou-se que, mesmo nas atividades preliminares, quando foram apresentados os objetivos e procedimentos a serem adotados na experiência, os alunos se mostraram bastante motivados e envolvidos, dedicando especial atenção ao conhecimento científico que estava sendo construído sobre o respectivo tema.

As diferentes estratégias propostas - seminários, palestras e oficina - e a construção subsequente do jogo foram desenvolvidas nas cinco turmas participantes do estudo. A turma 702 foi a primeira a participar do jogo, por seus alunos serem, segundo a avaliação da equipe, mais críticos, maduros e muito dedicados aos estudos. Como era a menor turma, a 702 foi dividida em três grupos. No geral, constatou-se que não apresentou um desempenho muito diferente ao das demais turmas.

Todas as outras turmas foram divididas em quatro grupos. Cada turma apresentou resultados distintos em relação a quantas vezes chegou ao céu (Tabela 1). Os alunos que conseguiram atingir o ponto de chegada várias vezes puderam conhecer mais o jogo e exercitar um maior número de questões relacionadas aos biomas. Não se constatou qualquer tipo de competição entre os alunos ou entre turmas, pois uma vez que se mantiveram focados em responder as perguntas, não detiveram sua atenção nos demais. Ao longo do processo, o grupo que chegou ao céu não informou aos outros que havia conseguido; mantiveram-se jogando, sem estreitar contato com os outros grupos da sala de aula. Só ao término do tempo, a docente perguntou a cada grupo quantas vezes tiveram a oportunidade de chegar ao céu. Tal estratégia foi fundamental para se inibir a competitividade.

Foi possível observar que alguns grupos - como o grupo 3, da turma 703, e o grupo 2, da turma 704 – tiveram, ao total, 7 chegadas ao céu. Em contrapartida, outros grupos, de outras turmas, não conseguiram chegar nenhuma vez. Tal fato não pode ser analisado em termos numéricos ou produtivistas, mas, pode indicar ter havido maior empenho por parte de alguns grupos, e/ou uma certa dificuldade em assimilar os conteúdos relacionados aos biomas,

por parte de outros. Contudo, como se tratava de um jogo cooperativo, ninguém saiu perdendo: cada tentativa, cada passada por um dos biomas, era uma oportunidade de revisar, recordar e de agregar algum significado para a aprendizagem.

O grupo que chegou ao céu diversas vezes teve a oportunidade de conhecer as variedades de perguntas propostas e ampliar seus conhecimentos relacionados ao assunto. Neste sentido, Gomes e Friedrich (2001) ressaltam que o jogo no ensino não deve ser entendido como um fim em si mesmo, mas como um possível eixo capaz de conduzir a um conteúdo didático determinado, por meio do empréstimo da ação lúdica conhecida pelo discente, que pode servir à aquisição de novos conhecimentos.

Tabela 1: Quantas vezes o aluno alcançou o céu

TURMA	GRUPOS	CHEGADA AO CÉU
702	1	6 vezes
	2	6 vezes
	3	2 vezes
701	1	2 vezes
	2	NENHUMA
	3	NENHUMA
	4	3
703	1	6 vezes
	2	5 vezes
	3	7 vezes
	4	4 vezes
704	1	4 vezes
	2	7 vezes
	3	NENHUMA
	4	1 vez
705	1	2 vezes
	2	1 vez
	3	3 vezes
	4	4 vezes

Fonte: Cunha (2018).

Uma constatação importante acerca da dinâmica foi a de que os alunos ficaram muito entusiasmados com a atividade lúdica, mostrando muito interesse nessa proposta pedagógica de cunho educacional. Ao longo de todo o processo, demonstraram espírito de iniciativa e vontade de aprender mais com o jogo. Nossa hipótese é de que essa resposta positiva que se obteve dos grupos é reflexo de que a atividade lúdica se mostrou bem didática e de fácil compreensão. Tal assertiva pode ser comprovada por meio das solicitações feitas pelos discentes ao término do tempo previsto, considerado por eles insuficiente para a atividade. Assim, tão logo o jogo terminou, os alunos demonstraram interesse em continuar jogando.

Nossas percepções quanto ao entusiasmo e vontade demonstrados pelos alunos em continuar jogando se coadunam com os resultados obtidos por Batista et al. (2015). Em seu relato, os autores descrevem o desenvolvimento de uma atividade envolvendo a confecção dos jogos relacionados ao tema "Biomas brasileiros e a vida", em turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada do Município de Vitória no ES, na qual foram estimuladas a imaginação e a curiosidade. Podemos, então, com base nos dados de ambos os estudos, destacar a importância de incentivar os estudantes a explorarem ambientes diferentes e a atuarem em diversas dimensões culturais, sociais e humanas. O envolvimento com a dinâmica do jogo lhes possibilita o desenvolvimento das habilidades de refletir, questionar, observar e investigar conceitos científicos relativos ao meio ambiente e às relações com/entre seus seres vivos.

Novak (1988 *apud* MOREIRA, 2011, p. 179) propôs a contextualização dos sentimentos durante a aprendizagem por meio da TAS. Neste contexto, defendia que "pensamentos, sentimentos e ações estão integrados positiva ou negativamente" no ser que aprende; essa integração é positiva e construtiva quando a aprendizagem é significativa. Tal afirmação ratifica os resultados desse trabalho, uma vez que os alunos, motivados por estratégias didáticas diferenciadas, e por estarem trabalhando um jogo de forma cooperativa, se mostraram mais receptivos aos conteúdos propostos, querendo, cada vez mais, a cada jogada, memorizar para obter melhores resultados.

Para que o grupo de alunos chegasse mais vezes ao céu, como visto na Tabela 1, era necessário aprender o ciclo de questões, o que dava a chance de se conhecer melhor todos os biomas do estudo, tendo em conta que as questões não eram repetidas. Outro fator a ser considerado era a importância do grupo debater cada questão antes de definir melhor a resposta. Isso, de fato, possibilitava que o aluno fosse submetido a um processo de memorização. E memorizar pode ser o primeiro estágio para se aprender significativamente um conteúdo, um conceito. Afinal, a aprendizagem significativa não é imediata, mas progressiva; exige rupturas, captação e internalização de significados, que acontecem, em um primeiro momento, pelo armazenamento na memória do discente (MOREIRA, 2011).

O conteúdo de Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental pode ser considerado bem extenso, sobretudo a partir da obra de Usberco et al. (2015), adotada como livro didático nas turmas. Em seu itinerário formativo no 7º Ano, o aluno estuda algumas hipóteses/teorias, conceitua célula procariontes e eucariontes, classificação dos seres vivos, trabalha todos os reinos, além do estudo dos Biomas brasileiros. Por esse motivo, investimos em trabalhar os biomas de forma fragmentada, propondo ao aluno uma pesquisa e, em seguida, a apresentação de um seminário. Logo após, foram realizadas a palestra e a oficina, nas quais os alunos tiveram a possibilidade de construir um embasamento teórico mais abrangente sobre o tema em questão, no intuito de preparar o discente para sua atuação no jogo sobre Biomas brasileiros.

Segundo Cantos e Zacarias (2009), a falta de conhecimentos específicos dos alunos com relação aos biomas pode ser explicada pela pouca atenção dada a este conteúdo durante o ensino da Biologia, não só no planejamento do professor, como também dos livros didáticos, que dedicam um curto capítulo a essa temática. Este dado foi confirmado pelos alunos, quando questionados se já haviam visto o assunto em algum livro didático, fosse de Biologia ou até mesmo de Geografia. De acordo com Cantos e Zacarias (2009), constatou-se que 94% dos alunos responderam não ter visto esse assunto em nenhum livro. Apenas um deles se lembrava de ter visto o assunto, porém em um livro de Geografia. Por esse motivo, o presente estudo enfatizou a importância de trabalhar mais estes conceitos, visto que o docente, muitas vezes, não consegue trabalhar este tema no Ensino Fundamental a contento, e que, quando o

discente chega ao Ensino Médio, não apresenta embasamento teórico suficiente para alcançar o que será proposto; ou quando têm contato com o conteúdo, relembram muito pouco do que foi abordado.

Vale ressaltar, no entanto, que os jogos didáticos não são substitutos de outros métodos de ensino, mas, sim, suportes para o professor, e poderosos motivadores para os alunos que deles usufruem como recurso didático para a sua aprendizagem (SILVA e VALLIM, 2015). Nosso estudo teve esta preocupação: criar um jogo para solidificar o aprendizado dos alunos, visto que tiveram contato com esse assunto não somente na sala de aula, mas, também, na Semana de Meio Ambiente desenvolvida na própria escola.

Percebemos que o jogo foi muito importante para colocar em prática seus conhecimentos, adquiridos durante um processo construtivo de aprendizagem significativa. Foram consideradas no processo as abordagens deste tópico na disciplina de Geografia, uma vez que a docente de Ciências compartilhou esses dados com o professor de Geografia, no intuito de realizar uma contextualização das questões ambientais, biológicas e geográficas a partir dos biomas estudados. Uma vez que os Biomas brasileiros também são abordados na disciplina de Geografia, sobretudo a parte de climas e tipos de solos, pensou-se no esboço de uma perspectiva multidisciplinar visando a trabalhos futuros, na qual pontuou-se os assuntos mais relevantes de cada disciplina, evitando, assim, a repetição desnecessária dos conteúdos trabalhados.

Os jogos proporcionam uma metodologia inovadora e atraente para o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem mais prazerosas e interessantes. As práticas pedagógicas desenvolvidas na escola possibilitam ao estudante estabelecer relações dos aspectos conceituais da ciência com os aspectos econômicos, sociais e ambientais, integrando a aprendizagem de ciência com as questões problemáticas do meio em que estão inseridas (BATISTA et al., 2015). Todos têm como controlar as emoções, mas o jogo costuma ser tão prazeroso que o aluno relaxa e esquece que está em um ambiente escolar, apresentando algumas atitudes e reações de forma, por vezes, agressivas, o que pode vir a gerar uma certa expectativa de se acreditar que se poderia fazer mais durante a atividade sugerida. Neste momento, se faz necessária a mediação docente, a fim de mostrar para o discente a necessidade de repensar suas atitudes para conseguir alcançar o aprendizado.

Podemos observar que os jogos, de forma geral, possibilitam o exercício imaginativo, a abstração de características de objetos reais e a formalização de conceitos matemáticos. Além disso, é possível se trabalhar situações de vitória e derrota, e se desenvolver o pensamento rápido e lógico (MADERS et al., 2017).

Foi nítido que todo o embasamento teórico dado ao aluno contribuiu muito para a aplicação do jogo, pois esta é uma atividade que exige certo conhecimento científico. O jogo foi interessante para os dois grupos, tanto para aqueles que chegaram ao céu com mais facilidade, quanto para aqueles que tiveram mais dificuldade, pois a vontade de ambos em continuar era a mesma. Assim, valorizaram o debate de cada questão com o colega, a fim de chegar à resposta correta. Os discentes não demonstraram medo de errar; o aprendizado foi ocorrendo de maneira natural e espontânea. Durante o jogo, surgiram comentários como "sabia, mas fiz confusão"; "o professor de Geografia falou sobre isso"; "esqueci isso, a professora comentou na aula de Ciências", sugerindo que estavam aprendendo com seus próprios erros.

A análise dos resultados obtidos a partir da criação, da confecção das amarelinhas e dos questionamentos realizados durante a aplicação do jogo foram suficientes para mostrar que a ferramenta proposta apresentou muito mais resultados do que o estimado, pois os alunos

demonstraram muito interesse em aprender a jogar, acreditando que todo o embasamento teórico que foi alcançado durante o trimestre anterior garantiu a sua chegada ao céu. No entanto, a percepção de que poderiam continuar jogando, respeitando o tempo estipulado pela docente, conscientizou-os de que vale a pena investir nos estudos, no intuito de adquirir mais conhecimentos, a fim de se garantir uma formação de qualidade, e, também, melhorar seu convívio social, uma vez que poderá interagir e dialogar com mais confiança a partir dos saberes construídos durante sua (con)vivência na escola.

CONCLUSÃO

O trabalho com atividades lúdicas em sala de aula reflete uma preocupação dos docentes em estimular os alunos a aprenderem conceitos científicos, sendo um grande desafio para todos aqueles que almejam um ensino de qualidade. O professor precisa estar sempre atualizado e buscar ferramentas lúdicas para melhorar seus ensinamentos e valorizar o aluno como um ser pensante. Ainda que se reconheça a importância do uso do livro didático no meio escolar, é fundamental que se adotem outras abordagens didáticas expressivas, no intuito de se atrair mais a atenção do discente, tornando a aprendizagem uma atividade significativa para todos.

Portanto, percebemos serem fundamentais a adoção de aulas lúdicas no ensino de Ciências, pois o conteúdo abordado é muito extenso, tanto no caso específico deste trabalho, dirigido ao 7º ano do Ensino Fundamental, quanto nos demais anos de escolaridade. Tal fato, por sua vez, pode resultar em um aluno desanimado e desestimulado, e, dependendo da forma como for apresentado o assunto, o desinteresse pode ser cada vez maior.

As abordagens metodológicas diferenciadas proporcionaram aos alunos uma maior facilidade na execução do jogo, que aconteceu como culminância de uma sequência de estratégias didáticas que trabalharam o mesmo assunto, fornecendo um embasamento consistente para a atividade proposta.

Constatou-se que a ferramenta didática construída se mostrou eficaz para sanar algumas dificuldades apresentadas por alguns alunos com relação ao tema em questão, uma vez que o jogo, sendo um dispositivo dinâmico, oferece possibilidades de ser reformulado por qualquer profissional da área de Ciências. Deste modo, pode se adaptar ao atendimento de quaisquer públicos a que seja dirigido, o que reforça seu caráter colaborativo para a disseminação de conhecimentos e o encorajamento dos docentes para produzir outras atividades lúdicas voltadas para a melhoria do ensino de Ciências.

Trazer a motivação para a sala de aula, por meio de estratégias didáticas diferenciadas, possibilita que as emoções façam parte do processo ensino-aprendizagem - o que pode ser muito gratificante para a aquisição de novos conceitos, a construção de um conhecimento contextualizado para a relação pessoal docente-discente, e, principalmente, para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Tal aprendizagem é um dos alicerces para que o aluno esteja apto a realizar sua própria leitura de mundo, demonstrando ser responsável pelos seus atos, e, assim, alfabetizado cientificamente, um cidadão crítico.

Agradecimentos

Aos alunos participantes deste estudo das turmas do 7º ano/2018.

Às alunas da turma 701, Gabriela Cunha, Gabriela Oliveira, Luiza Pacheco, Raphaela Silva, Sara Reis e Vitória Loiola, pela ideia de construir um jogo utilizando a amarelinha como metodologia de ensino. Em especial, à aluna da turma 705, Samara Pessanha, por sua contribuição na montagem do jogo.

Agradeço imensamente à amiga e parceira, Professora Edilamar Fabrício, pelo apoio e incentivo, sempre acreditando e valorizando o papel de pesquisadora e professora.

Ao professor Ulysses Nazareno e à Professora Janaina Rebello, pelas contribuições nas revisões do jogo, e pela amizade sólida conquistada no decorrer dos anos.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia.** Biologia das Populações. 4 ed, São Paulo: Moderna, 2015.

ATHAYDE, B. A. C. de Castro.; BORGES, R. C. P.; FALCONI, S.; MOZENA, E. R.; KOBASHIGAWA, A. H. Estação ciência: formação de educadores e acompanhamento para o projeto iniciação científica no ciclo I- Mão na massa em parceria com a SME/SP. In Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 6., 2007, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2007. P. 1-8. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p620.pdf. Acesso em: 31/08/2019.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2000.

BATISTA, R. S.; SOUZA, L. M DE.; CARLOS, R. P. C. **Brincando com Jogos sobre Biomas e Divulgando a Ciências.** DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS: Debates preliminares Organizador Carlos Roberto Pires Campos - Vitória; IFES, 2015. 109 p. Disponível em: https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/Divulga%C3%A7%C3%A3o-Cient%C3%ADfica-e-Ensino-de-Ciencias-9788582630662.pdf Acesso em: 10 jun 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 02 jun. 2020.

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio (OCEM).** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v. 2. 2006. 135 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 12 jan 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino médio**. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000. 58 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf. Acesso em 20 jun. 2018

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005. p. 264.

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição**, v. 14, n .1, p. 144-153, mar. 2009.

CUNHA, Elisangela de Souza. **Jogo da Amarelinha:** biomas brasileiros. Jogo didático. Rio de Janeiro: CBNB, 2020.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia, 1., 2001, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2001. p. 389-392.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4 ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

KIMURA, S. **Geografia no ensino básico:** questões e propostas. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2014. 216 p.

MADERS, E. A. S; KLAMT, S. L.; TONIELO, S. S. A MATEMÁTICA NOS JOGOS POPULARES – AMARELINHA. In: 1ª Feira Regional de Matemática, 1., 2017, Rio Grande do Sul. **1ª Feira...** Rio Grande do Sul: Unijuí, 2017. Disponível em: https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/feiramatematica/article/view/9237/7898. Acesso em: 05 jun. 2018.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem.** 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado de Informática aplicada à Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em Educação em Ciências: Métodos Qualitativos. **Actas del PIDEC**, n. 4, p. 25- 55, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa:** a teoria e textos complementares. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

RIZZI, L.; HAYDT, R. C. C. **Atividades lúdicas na educação da criança:** Subsídios práticos para o trabalho na pré-escola e nas séries iniciais do 1º grau. São Paulo: Ática, 1987.

SILVA, J. B.; VALLIM, M. A. Estudo, desenvolvimento e produção de materiais didáticos para o ensino de biologia. **Aproximando**, v.1, n. 1, p. 1-5, sem. 2015

SILVA, T. A. C.; GONÇALVES, K. G. F. **Manual de lazer e recreação:** o mundo lúdico ao alcance de todos. São Paulo: Phorte, 2010.

USBERCO. J.; MARTINS, J. M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L. C. VELLOSO, H. M. **Companhia das Ciências.** 4.ed, São Paulo: Saraiva, 2015, 432p.

VIELLA, M. A. L. Das intenções aos objetivos educacionais. In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (Orgs). **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. Campinas: Papirus, p. 113-123, 2006.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

DOUTORADO PROFISSIONAL – DESAFIOS DA IMPLANTAÇÃO DOS QUATRO PRIMEIROS CURSOS DA ÁREA DE ENSINO

PROFESSIONAL DOCTORATE - CHALLENGES OF IMPLEMENTING THE FOUR FIRST COURSES IN THE TEACHING AREA

Edda Curi [edda.curi@gmail.com]; Universidade Cruzeiro do Sul de São Paulo - UNICSUL

Eliane Scheid Gazire [egazire@terra.com.br]; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC/MG

Giselle Rôças [giselle.rocas@ifrj.edu.br]; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro- IFRJ

Ivanise Maria Rizzatti [niserizzatti@gmail.com]; Faculdade Cathedral

João Amadeus Pereira Alves [joaoalves@utfpr.edu.br]; Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Curitiba - UTFPR

Maria Cristina Araújo de Oliveira [mcrisoliveira6@gmail.com]; Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Marli Teresinha Quartieri [mtquartieri@univates.br]; Universidade do Vale do Taquiri – Univates

Robson José de Souza Domingues [domingues@uepa.br]; Universidade do Estado do Pará - UEPA

RESUMO

Neste relato de experiência, buscou-se explicitar as ações em quatro programas de pós-graduação stricto sensu em nível de Doutorado Profissional de instituições distintas e que se encontram em fase inicial de desenvolvimento. Foram pesquisadas as especificidades do produto educacional, do acompanhamento da prática profissional, do perfil do egresso e a produção intelectual pretendida pelos programas. Entende-se que o doutorado profissional na área de ensino contribuirá para formar um profissional pesquisador capaz de intervir em seu campo de atuação com habilidade em identificar problemas e de retomar os passos metodológicos realizados no decorrer do processo de pesquisa, além da possibilidade de ampliar suas ações de inserção social na educação.

PALAVRAS-CHAVE: *Pós-graduação; Doutorado Profissional; CAPES.*

ABSTRACT

In this article, we sought to explain the actions in four stricto sensu graduate programs, at the level of Professional Doctorates, from different institutions that are in the initial phase. For that, the specificities of the educational product, the monitoring of professional practice, the profile of the graduate and the intellectual production required by the programs were researched. It is understood that the professional doctorate in the field of teaching will contribute to form a professional researcher, capable of intervening in his field of expertise with the ability to identify problems, apply the methodological steps carried out during the research process, and to resume the methodological steps carried out during the research process, in addition to the possibility of expanding its actions of social insertion in education.

KEYWORDS: *graduate courses; Professional Doctorates; Capes.*

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1702

Recebido em: 11/05/2020 Aprovado em: 14/08/2020 Publicado em: 15/04/2021

INTRODUÇÃO

O Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) brasileiro apresentou, nos últimos 20 anos, uma expressiva ampliação dos números de cursos e também de compreensões acerca das convergências e divergências no que concerne às modalidades profissional e acadêmica de pós-graduação stricto sensu. Alcançou a maturidade para elaboração de fichas de avaliação com pesos distintos para os cursos de ambas as modalidades, mas ainda não foi vencido o pré-conceito da academia em relação aos programas profissionais – e, agora, mais especificamente, aos Doutorados Profissionais (DP).

A partir de várias discussões e compreensões, foi possível avançar na implantação de cursos de DP. Assim, neste artigo busca-se compartilhar com os leitores o que está sendo pensado e feito na área de Ensino. Importa destacar que os quatro cursos de DP desta área, que serão apresentados adiante, estão nas suas fases iniciais, com as primeiras defesas previstas para 2022, sendo necessário revisitar tais compreensões no futuro. É necessário, também, registrar que o atual ensaio foi escrito a partir de um acúmulo de discussões sistematizadas pelos autores desde setembro de 2019, mas sua finalização se deu em meio à pandemia de COVID-19, situação esta que já impacta de forma distinta as pós-graduações stricto sensu, independentemente da modalidade. Nesse contexto, os programas vêm se ajustando de modo a manter processos seletivos para novos ingressos e a oferta de disciplinas no formato de aulas remotas. Buscam, do mesmo modo, ajustar-se ao calendário de avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para abertura e manutenção de programas, considerando as condições sanitárias impostas pela pandemia.

A primeira seção traz nossas compreensões acerca de quatro pontos caros a um curso de pós-graduação stricto sensu, relativos aos desdobramentos em um DP, a saber: 1) O que é uma tese de DP?; 2) Quais são as especificidades de Produto/Processo Educacional (PE) para o DP?; 3) Como realizar o Acompanhamento da Prática Profissional (APP)?; e 4) Qual deve ser o perfil do egresso para o DP?.

A segunda seção apresenta ações que estão em curso nos quatro primeiros DP aprovados para a área de Ensino, a saber: PROPEC/IFRJ, PPGFCET/UTFPR, PPGESA/UEPA e PPGECE/UNIVATES.

ENTENDIMENTOS INICIAIS

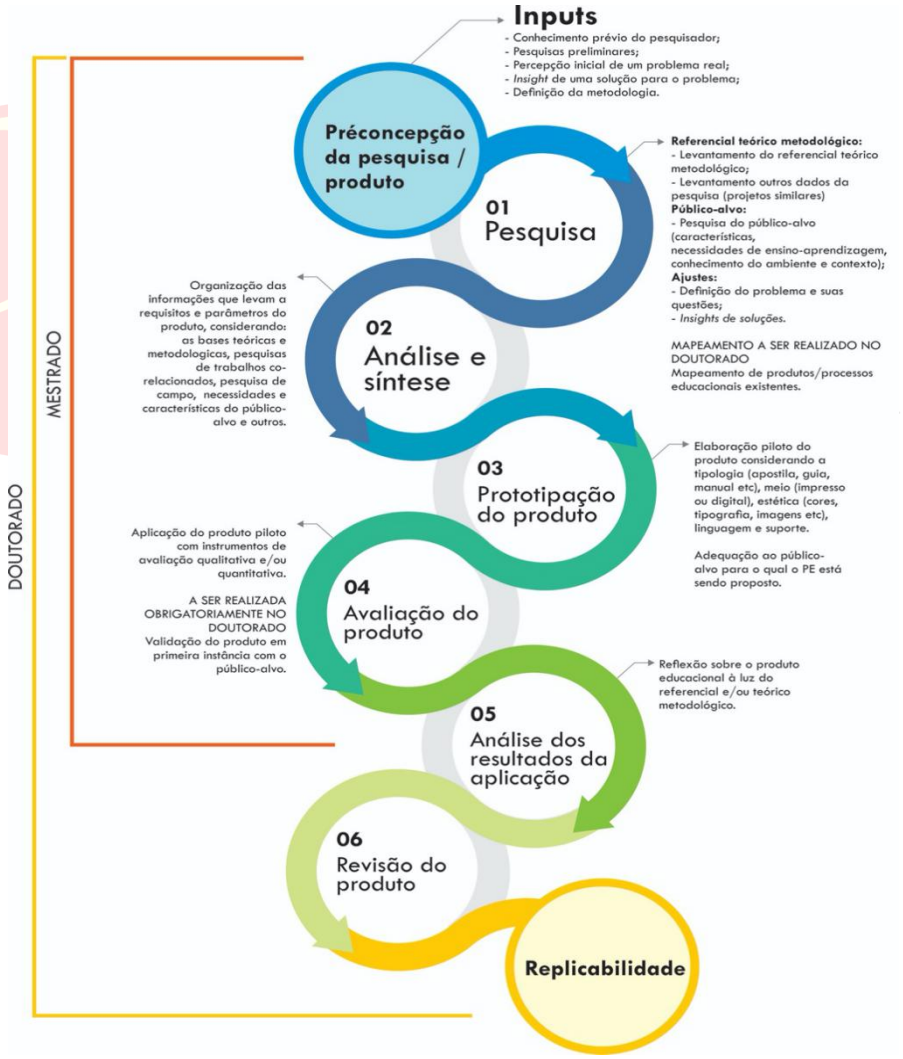
Em face às compreensões e amadurecimentos que estão sendo alcançados com o decorrer dos últimos 20 anos (BRANDÃO, DECCACHE-MAIA, BOMFIM, 2013; BRASIL, 2017; 2019; BOMFIM, VIEIRA, DECACCHE-MAIA, 2018; RÔÇAS, BOMFIM, 2018, MENDES, MARQUES, 2020), mas também por constantes questionamentos (REZENDE, OSTERMANN, 2015; OSTERMANN, REZENDE, 2009, 2015), compreende-se a necessidade de definir, minimamente, o que se espera de uma tese de DP. Isso deve-se, inclusive, ao fato de os primeiros cursos nesta nova modalidade pautarem-se pelas orientações do manual de Apresentação de Proposta de Curso Novo (APCN), da CAPES, de 20 de setembro de 2017, que teve propulsão em razão de Portaria nº 389, de 24 de março de 2017 da citada instituição.

A tese para o DP deve ser resultante de processo aprofundado de reflexão sobre a elaboração e aplicação do PE, concebido com base em referenciais teóricos e teórico-metodológicos compatíveis com seu objeto de estudo. O DP exige uma tese cujo formato poderá ser regulamentado pelo programa (por exemplo, monografia, multipaper ou portfólio), devendo, independentemente do formato, explicitar: 1) o problema de pesquisa oriundo de problemáticas relativas à atuação profissional, bem como os objetivos e a justificativa para o estudo; 2) a revisão de literatura sobre os PE relacionados à temática estudada; 3) os referenciais teóricos e teórico-metodológicos que embasam a problemática tratada; 4) uma descrição metodológica das etapas de pesquisa, contendo a delimitação do problema a ser

abordado, as descrições da idealização e da elaboração do PE e a prototipagem (quando for o caso); e 5) um relato da aplicação, avaliação, validação (1ª instância) e análise acerca do PE, resultados que discutam de forma clara e consubstanciada a forma pela qual o PE foi desenvolvido a partir do campo da prática profissional e seus aspectos inovadores, a análise do impacto social/educacional e os limites do PE em questão. O PE deve ser acessado e compreendido de maneira autônoma e independente em relação à tese. Entretanto, a tese deve conter a narrativa de todas as etapas de elaboração do PE associado.

Como a tese deve apresentar, descrever e analisar a aplicação e validação do PE, reforça-se aqui que é essencial que no DP exista a vinculação do problema de pesquisa à prática profissional. Assim, o PE deve ser fruto do envolvimento do profissional com seu campo de atuação, possuir caráter intervencionista, ser gerado a partir de problemas identificados na e pela prática profissional do pós-graduando, devendo ser resultado de uma pesquisa que tenha foco evidente no contexto de atuação profissional deste estudante e pesquisador. O PE deve contemplar a metodologia de desenvolvimento, seus instrumentos de aplicação, orientações para análise, validação, reflexão, descrição do público alvo, forma de registro e sua disponibilização de acesso público e gratuito, compreendendo as etapas ilustradas na figura 1 (RIZZATTI et al., 2020).

Figura 1: Etapas de desenvolvimento do Produto/Processo educacional.



Fonte: Rizzatti et al., 2020.

O DP deve avançar em relação ao Mestrado Profissional (MP), no sentido de ampliar as possibilidades de discussão/socialização do protótipo/piloto do PE, e com o intuito de avaliar

os seus alcances e as suas limitações. Essa ampliação da discussão/socialização pode ser compreendida como: 1) aplicações em cenários distintos, com públicos distintos; 2) aplicações em um mesmo cenário, mas com uma ampliação temporal da exposição; 3) aplicações em um mesmo cenário, mas com sujeitos distintos; ou, ainda, 4) aplicações em outra situação justificada na tese. Compreende-se, portanto, que, para o MP, o PE deve ser aplicável e é recomendado que seja aplicado. Já para o DP, o PE deve ser aplicável e ter efetivamente sido aplicado, sendo ainda desejável sua replicabilidade - e, além disso, deve explicar, de forma clara, a relação dos referenciais teóricos e teórico-metodológicos com a elaboração do PE. Para a compreensão de tais conceitos, sugere-se a leitura de Rizzatti et al. (2020), que apresenta reflexões e proposições conceituais acerca do PE.

Para garantir o desenvolvimento do PE, é imprescindível que sua essência e objetivos estejam presentes desde as fases iniciais de elaboração da tese. Para tal, propõe-se que o programa de pós-graduação (PPG) promova o APP. Para a modalidade de DP na área de Ensino, o APP:

> [...] é item obrigatório para integralização curricular e deve contemplar o acompanhamento do profissional pós-graduando pelo Programa, por meio de orientação ou disciplina específica para essa finalidade. É a oportunidade para que o programa conheça a escola e/ou campo da prática profissional, conheça o local de trabalho do discente e possibilite o acompanhamento da implementação da proposta que gerará a reflexão presente na dissertação/tese sobre a elaboração, aplicação e validação do produto educacional (BRASIL, 2019).

O APP representa uma oportunidade para que o programa conheça o campo de prática profissional, compreendendo o local de trabalho do discente e possibilitando o acompanhamento da implementação da proposta que gerará a reflexão presente na tese de DP sobre a elaboração e aplicação do produto educacional. Ressalta-se que o APP é, também, uma possibilidade para o PPG ampliar as suas ações de inserção social. Os mecanismos de acompanhamento devem estar descritos na proposta do programa. O APP deverá ocorrer em etapas distintas da integralização curricular, possibilitando o acompanhamento da aplicação do PE desde a elaboração, aplicação e reflexão embasada em referenciais teóricos e teórico-metodológicos compatíveis com seu objeto de estudo.

Definir claramente o perfil do egresso de um DP é outro ponto crucial a ser considerado quanto ao papel desses cursos. Compreende-se que, ao final de um DP, forma-se um profissional pesquisador, ou seja, capaz de intervir em seu campo de atuação com a habilidade de identificar problemas e retomar os passos metodológicos, oriundos da pesquisa que fez, sempre que necessário. Esse é o principal "produto" da modalidade profissional – a contínua aplicação do seu PE anteriormente desenvolvido. Para tal, destaca-se que, durante o curso de DP, o aluno tenha oportunidades de desenvolver expertise para: 1) identificar problemáticas de sua prática profissional; 2) analisar e elaborar estratégias para compreensão e proposições de intervenção sobre as problemáticas identificadas, envolvendo diferentes sujeitos no lócus de sua atuação profissional; 3) investigar e produzir conhecimentos sobre Ensino, considerando que o resultado da sua formação incida em sua capacidade técnica de identificação, reconhecimento e, sobretudo, utilização da pesquisa como elemento que agregue valor à sua atividade profissional ao produzir conhecimentos, tecnologias e interação entre o Ensino e a sua prática profissional; 4) formar grupos de estudos e pesquisas no seu campo, objeto e foco de atuação profissional, de modo a ampliar a rede de profissionais e a compreensão intelectual sobre a expertise outrora desenvolvida em seu doutoramento.

Portanto, almeja-se que o egresso de um DP da área de Ensino deve ter, ao final do seu curso, a competência para avaliação crítica e intervenção na prática profissional tendo em vista a resolução de problemas, além de ter desenvolvido competências para o desenvolvimento de projetos e captação de recursos financeiros compatíveis com o título de doutor.

COMPARTILHANDO AS EXPERIÊNCIAS INICIAIS

Nesta seção, os quatro cursos de DP que foram aprovados na área de Ensino compartilharão suas experiências e anseios iniciais, buscando apresentar elementos acerca do público alvo, processo seletivo, perfil do egresso e condução do APP.

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PROPEC) - IFRJ

O PROPEC é a primeira iniciativa de um PPG na Baixada Fluminense, uma região metropolitana muito carente do Estado do Rio de Janeiro (BRANDÃO, DECCACHE-MAIA, BOMFIM, 2013). É ofertado pela IFRJ, no Campus Nilópolis. O MP foi aprovado em 2007 e o Mestrado Acadêmico (MA), em 2011. Conforme foram se consolidando o corpo docente e o perfil do curso, dos alunos e das demandas, optou-se por encerrar as atividades do MA. Atualmente o MA possui três alunos em fase final de defesa, todos da última turma de ingressantes de 2018. O curso de DP do PROPEC foi aprovado na 181a Reunião do CTC em novembro de 2018, quando o PROPEC tinha completado 11 anos de atuação, reforçando a ideia de que o perfil do PPG coadunava melhor com a modalidade profissional.

Com o intuito de dar início imediato ao curso, foi aberto um edital extemporâneo (em janeiro de 2019), com a primeira turma para início ainda em março de 2019. O motivo da urgência foi o término do mandato presidencial, que envolvia muitas incertezas sobre o que poderia ocorrer no cenário da Educação Brasileira. Ainda em 2019, realizou-se um segundo processo seletivo, já dentro do calendário institucional de seleção para os cursos de pós-graduação, com melhor reflexão sobre o que era esperado dos candidatos. A primeira turma, ingressante em 2019, conta com 13 alunos, e a segunda, iniciada em fevereiro de 2020, com 14 alunos.

O perfil dos alunos e as exigências estão previstas em edital de seleção (IFRJ, 2019). O curso é dirigido aos profissionais portadores de diploma de graduação obtido em cursos reconhecidos pelo MEC e que atuam na educação formal (educação básica ou superior) ou educação não formal, em especial, aos licenciados em ciências da natureza e matemática. O profissional não licenciado deve comprovar seu vínculo com a educação formal ou educação não formal.

Há previsão de cotas para pessoas com deficiência e para candidatos que se autodeclararem negros (pretos ou pardos) ou indígenas. O processo possui quatro etapas de avaliação, a saber: (i) análise do currículo; (ii) análise do projeto de pesquisa; (iii) arguição; e (iv) exame de suficiência em línguas inglesa e espanhola. As três primeiras etapas têm caráter eliminatório/classificatório, enquanto a quarta é obrigatória, mas não eliminatória para a matrícula (exceto em caso de falta não justificada, conforme previsto em edital). Candidatos que fiquem em condição de "não apto" no exame de língua estrangeira poderão agendar até dois exames distintos, um para cada língua, impreterivelmente antes da entrega do relatório de qualificação da tese de doutorado (para o prazo máximo de até 30 meses após a matrícula).

O perfil desejado para o egresso do DP do PROPEC/IFRJ está descrito no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e objetiva

> [...] aprofundar os conhecimentos adquiridos na graduação; aprimorar capacidades criadoras e técnico-profissionais; desenvolver competência científica, contribuindo para a formação de docentes e pesquisadores. [...] Para formar pesquisadores doutores da área de Ensino de Ciências de forma a conduzir projetos de desenvolvimento e investigação, produzindo conhecimento de forma autônoma, desde que realizem exame de qualificação, tenham proficiência em duas línguas estrangeiras (inglês e espanhol) e apresentem e defendam uma Tese acompanhada de um produto educacional (IFRJ, 2018, p. 11 e 19).

O APP se configura como disciplina do DP no PROPEC, possui carga horária de 30h (2 créditos), dividindo-se em APP I e APP II, e ocorrendo, respectivamente, nos primeiros semestres do 2º e do 3º ano do curso. Esse desenho objetiva garantir uma reflexão constante acerca do desenvolvimento do PE, a partir da mediação entre a teoria e prática, buscando gerar oportunidades de reflexão e exposição do PE a cenários e/ou sujeitos distintos, possibilitando uma aplicação em campo mais efetiva. A disciplina APP I objetiva acompanhar a prática profissional do doutorando, fornecendo subsídios teóricos e práticos para refletir sobre sua ação e reflexão no âmbito da sua pesquisa e da elaboração do PE, proporcionando oportunidades de refletir e debater sobre os questionamentos referentes a sua prática profissional, bem como avaliar se o PE proposto está em concordância com sua motivação teórico-metodológica.

Em 2020, foi ofertada APP I para os alunos da turma 2019, e a professora que ministra a disciplina optou por utilizar o recurso do diário de campo para registro das atividades pelos doutorandos, os quais seriam analisados por um colega que atuaria como juiz técnico, ofertando críticas, sugestões e ideias após análise dos diários. A disciplina ocorre quinzenalmente (para que as situações de exposição do PE possam ocorrer) e estava em seu 2º encontro quando houve a suspensão das aulas em decorrência da pandemia do COVID-19, não sendo possível apresentar outros elementos.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA, EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA (PPGFCET) - UTFPR

O PPGFCET localiza-se no Campus de Curitiba da UTFPR, na "mesorregião de Curitiba", de estimativa de 3.993.715 habitantes (BRASIL, 2020), compreendendo a metrópole e o Litoral do Paraná. Em contexto não muito distinto do atual, o curso de MP do PPGFCET da UTFPR foi aprovado em 2011, com a primeira dissertação e PE defendidos em junho de 2013, totalizando 112 egressos até julho de 2020, com taxa de evasão inferior a 15%. O corpo docente do PPGFCET esteve composto inicialmente por 10 doutores, com formação em Ensino, Educação e em áreas específicas como Física, Biologia e Química.

O perfil do corpo discente tem apresentado pequenas variações, pois no início atraía fortemente professores atuantes em escolas públicas e particulares na educação formal de Ciências Naturais dos Ensinos Fundamental e Médio. Mas, ao longo desses anos, passou a ampliar seu espectro de alcance, em especial com ingresso de pedagogos que atuam nos anos iniciais. Além disso, devido ao advento da linha de pesquisa em Educação Matemática, o programa passou a ser procurado por professores de Matemática a partir de 2017, além de docentes diretamente envolvidos com a formação de professores e de profissionais das subáreas citadas que atuam no ramo editorial.

Ao tornar-se um programa cada vez mais envolvido com a esfera pública do conhecimento, em 2017 se propôs à CAPES a avaliação de um curso de DP. O resultado favorável ocorreu durante a 183ª Reunião do Conselho Técnico-Científico (CTC), em março de 2019. O curso de DP do PPGFCET começou a funcionar em agosto de 2019. Projeta-se a seleção exclusivamente remota da 3ª turma para início em 2021, o que é resposta à situação pandêmica, mas que leva a possibilidade de agregar estudantes de outras regiões do país. Quanto às ofertas de turmas para início em 2019 (convocação extemporânea) e 2020 (convocação convencional no calendário da UTFPR), compreende profissionais que atuam com a educação em Ciências e Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental até Ensino Superior, sendo 66% trabalhadores de instituições públicas (municipais de 14%, estaduais de 24% e federais de 28%) e 24% de instituições privadas (do Ensino Médio ao Superior e editorias). Trabalham e residem em Curitiba (66% deles), na Região Metropolitana desta (14% dos estudantes) e no interior do Paraná (20%) – dos Campos Gerais ao Sudoeste do Paraná.

Ressalta-se que o acompanhamento dos egressos se dará por meio de seminários anuais em evento específico do programa e contato direto via preenchimento de formulários, de modo que se possa prospectar informações, tais como: a) impacto gerado pelos produtos educacionais; b) o alastramento ou impacto profissional na instituição de atuação desde a diplomação; c) a composição de grupos em perspectiva do desenvolvimento profissional de pares nas instituições de atuação dos egressos.

O programa propõe como tese de DP "a prospecção de indicativos, derivados de investigação sistematizada" e aprofundada, que sejam capazes de "subsidiar reflexões críticas e proposições reais de mudanças na formação corrente de professores de Ciências e Matemática", pelo "estudo, elaboração, intervenção e avaliação coletiva, colaborativa e dialógica de problemáticas educacionais (em seus aspectos metodológicos, tecnológicos e de gestão escolar), a partir de compreensões e eixos analíticos diversos [...]" (UTFPR, 2019).

Pela imersão em campo de atuação profissional, o PE resultará de "constituição de espaços formativos, viabilizados por meio da abertura e manutenção do diálogo no interior de instituições educacionais voltadas para a Educação Básica e que aspiram mudanças" e da "estruturação de grupos de pesquisa, trabalho e/ou intervenção em parceria Universidade-Escola, com focos no âmbito da Educação Básica e da formação de professores" de Ciências e Matemática (UTFPR, 2019).

O APP se dará por meio de supervisão do respectivo orientador em campo de atuação profissional, dividido em Estágios I e II, totalizando 90 horas. O primeiro deles ocorrerá no 2º ou 3º semestre de curso, permitindo a discussão antecipada sobre o desenvolvimento profissional, enquanto o outro deverá ser desenvolvido no 3º ou 4º semestre de curso, com foco na discussão sobre o desenvolvimento da prática profissional.

Entende-se que o perfil do egresso para o DP do PPGFCET seja de um profissional que, em seu doutoramento, dentre outras competências, "demonstre entrada e permanência em uma cultura acadêmica formativa", bem como "apresente intensa imersão na realidade educacional com indicativos claros para melhorias", pois "além de exímio conhecedor do seu objeto de pesquisa, aportes teórico e teórico-metodológico adotados – sedimentados em sua tese e produto educacional –, construa considerável lastro ou 'trânsito' sobre demais pesquisas desenvolvidas neste e em outros programas correlatos" e que "articule em sua prática educacional elementos científicos, educacionais e tecnológicos em perspectiva da formação em contraposição à semiformação" (UTFPR, 2019).

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO EM SAÚDE NA AMAZÔNIA (PPGESA) - UEPA

O foco do PPGESA da Universidade do Estado do Pará (UEPA) está na formação de professores, aplicação dos conhecimentos adquiridos para a resolução de problemas da realidade profissional e no desenvolvimento de produtos educacionais para a aplicação, implementação e transformação dos cenários de atuação e dos processos de ensino na saúde.

O PPGESA foi idealizado em decorrência da necessidade de investir no desenvolvimento da competência docente de profissionais de saúde e no incentivo à produção de conhecimento sobre o ensino na saúde. Levou em conta especialmente o âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e outros serviços de saúde na Rede de Assistência à Saúde (RAS). A intenção é a formação de um profissional com conhecimento, habilidades e atitudes para atuar como ser crítico e reflexivo, capaz de transformar a prática docente por meio de aprendizagem ativa e significativa.

O trabalho de conclusão de curso de DP do PPGESA será uma tese inédita, com aderência à linha de pesquisa escolhida, relacionada à prática profissional, ou seja, o local de identificação do problema de pesquisa é o ambiente de trabalho do pós-graduando. Além de

identificar o problema, o professor pesquisador deverá realizar ampla busca de soluções prévias por meio da literatura científica para determinar a lacuna do conhecimento. Após a pesquisa preliminar será desenvolvida a translacional, que envolve a geração de uma tecnologia ou processo educacional com objetivo de aplicar o conhecimento na prática profissional e solucionar um problema relacionado a uma das seguintes temáticas: ensino, aprendizagem, professorado ou contextos de ensino (MOREIRA, RIZZATTI, 2020). A tese de doutorado deverá descrever o processo de criação e desenvolvimento do PE, validação, aplicação, registro em um sistema de informações e repositório no qual estará disponível. A tese terá o formato de portfólio que irá incorporar a produção científica, técnica e outras produções geradas no transcorrer do Doutorado.

Por sua vez, o APP, momento no qual ocorrerá o desenvolvimento e validação do PE, é uma atividade obrigatória de dois créditos (30 horas) e está organizada em três etapas. Na primeira etapa ocorre o planejamento da atividade, com elaboração e apresentação de um plano do APP, que incluem a visita do orientador ao local de trabalho do pós-graduando, observar as suas práticas no ensino e fazer levantamentos acerca do problema estudado. Em seguida, ocorre o desenvolvimento da atividade, momento de aplicação do PE e socialização dos resultados da pesquisa no local no qual foi realizada, o que pode ser feito por meio de oficina, curso, evento, palestra ou outras atividades de extensão. E, por fim, a última fase consiste na elaboração do relatório (literatura pertinente, descrição do impacto e inserção social, inovação, público alvo atingido e sistemas beneficiados).

O PPGESA forma profissionais em ensino comprometidos com os novos conceitos e práticas pedagógicas e com processos dinâmicos de transformação e inovação institucional. Prepara-os para atuarem como indutores de mudanças em suas instituições de trabalho e busca fazer a interação do ensino da saúde com os espaços públicos de saúde, com o objetivo de melhorar o processo ensino-aprendizagem e as produções técnica, tecnológica e científica. O perfil almejado na formação é o de um profissional que saiba identificar, reconhecer e, sobretudo, utilizar-se da pesquisa como elemento que agrega valor a sua atividade cotidiana. Portanto, visa formar doutores de alto nível, comprometidos com o avanço do conhecimento para o exercício, especialmente da pesquisa e do ensino em nível de graduação e pós-graduação; busca atuar em ações ligadas ao ensino da saúde, assegurando uma integração entre universidade e serviços de saúde nos níveis de complexidade do SUS, na atenção primária, secundária e terciária da saúde; propõe-se a capacitar profissionais a desenvolver atividades e tecnologias de ensino para preceptorias, consultorias e orientação de estágios na área da saúde; e qualificar para o desenvolvimento de projetos e captação de recursos financeiros.

A inserção qualificada do egresso deste curso na sociedade e mercado de trabalho é o objetivo maior do PPGESA, pois isso permite o desenvolvimento do instrumento de avaliação, material instrucional e outros produtos tecnológicos para os serviços de assistência em saúde, melhorando a integração entre ensino e serviço, a formação de profissionais (preceptores, tutores, supervisores de estágios) e, consequentemente, promovendo melhorias para o atendimento da população da RAS/SUS e em outros campos da saúde.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS (PPGECE) - UNIVATES

O PPGECE integra a Universidade do Vale do Taquari (Univates), instituição comunitária da região do Vale do Taquari, formado por 36 municípios e situado na região central do Rio Grande do Sul. O campus está localizado na cidade de Lajeado, distante cerca de 110 km da capital do Estado. Em 2007, foi aprovado o MP em Ensino de Ciências Exatas, e, em 2019 o DP, sendo este último com a possibilidade de 12 vagas anuais. Assim, em janeiro de 2020,

iniciou-se a primeira turma de doutorado, cujo processo seletivo constou de análise do currículo lattes do candidato, prova escrita e entrevista presencial.

O egresso do PPGECE deverá estar apto a implementar novas propostas educacionais e tecnológicas, investigando seus impactos nos processos de ensino e de aprendizagem nos diferentes níveis e contextos de ensino; ser autônomo e capaz de diagnosticar, propor e avaliar soluções para problemas, em especial aqueles referentes à própria prática docente no ensino das Ciências Exatas. Além disso, ele deverá produzir conhecimento científico com asserção de valor pertinente à área de ensino por meio de investigação acadêmica desenvolvida em processos de ensino e de aprendizagem de forma aplicada; investigar e desenvolver os processos de ensino e de aprendizagem e fortalecer o intercâmbio entre a comunidade acadêmica, instituições de ensino e organizações.

O objetivo do PPGECE consiste em oferecer suporte teórico-metodológico para que o egresso tenha condições de inovar sua prática quanto à compreensão e aplicação das Ciências. A pesquisa, nesta ótica, aproxima os estudos promovidos na Academia às práticas escolares, focando em investigações com e na escola, e não sobre a escola, o que irá acarretar produtos educacionais qualificados, os quais serão elaborados, explorados e avaliados pelos discentes do programa.

Neste contexto, a escolha da área de concentração – Ensino de Ciências Exatas – atende às demandas das novas configurações da contemporaneidade, tendo em vista que se mostra cada vez mais proeminente a tendência de a Educação Básica conectar-se às discussões e processos que remetem aos recentes empreendimentos científicos e tecnológicos, influentes nos novos modos de viver e estar no mundo. As linhas de pesquisa – Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino das Ciências; Tecnologias, metodologias e recursos didáticos para o ensino das Ciências – contemplam as temáticas de investigação que nos parecem necessárias neste cenário.

O doutorado do PPGECE prevê a produção de uma tese e o desenvolvimento de um PE inédito a ela vinculado, elaborados a partir do desenvolvimento de um projeto de pesquisa/intervenção, executados sob a orientação de um professor designado pelo Conselho do PPGECE, devendo elaboração de partes da tese a aplicação, a análise e a reflexão do PE fundamentada no referencial teórico. Em relação aos produtos educacionais, estes deverão ser desenvolvidos a partir de estudos teórico-metodológicos na área de Ciências Exatas, proporcionando diferentes possibilidades para a prática pedagógica nos diferentes níveis de ensino. Tais produtos deverão ser desenvolvidos, implementados e avaliados em condições reais de ensino (podendo ser efetivados em espaço formal ou não formal), tendo possibilidade de ser replicável. Por isso, são proporcionados, durante o curso, momentos de vivência e reflexão constantes sobre a prática pedagógica, imbricados com referenciais teóricos, discutindo-se e problematizando-se conteúdos, metodologias, avaliação, bem como questões sobre a própria formação docente.

Diante deste contexto, o APP no DP do PPGECE irá ocorrer nos seguintes momentos: a) em duas disciplinas obrigatórias, denominadas "Pesquisa em Ensino e Estágio supervisionado: Intervenção Pedagógica" e "Pesquisa em Ensino e Estágio Supervisionado: Produto Educacional", que serão ministradas por, no mínimo, dois docentes do programa; e b) pelo professor orientador que faz acompanhamento sistemático no decorrer da prática pedagógica (desenvolvimento e avaliação do produto educacional), solicitando filmagens ou, quando possível, fazendo visita in loco.

Assim, no primeiro ano do curso é ofertada a disciplina "Pesquisa em Ensino e Estágio Supervisionado: Intervenção Pedagógica", que tem o propósito de elaborar, desenvolver, avaliar e socializar uma proposta pedagógica inovadora a partir de realidades constatadas na prática do estudante. Esta disciplina possui 30h/aula, divididas em dois momentos de 15h/aula no decorrer do primeiro ano. Na primeira parte da disciplina, o foco é no planejamento da

proposta, que é avaliada pelos professores da disciplina para, posteriormente, ser aplicada. Na segunda parte da disciplina, ocorre a apresentação oral para todos os colegas, com análise reflexiva dos resultados. Ao final desse processo há a necessidade de escrita de um relatório.

Já para o segundo ano, está prevista a disciplina "Pesquisa em Ensino e Estágio Supervisionado: Produto Educacional" (30h/aula), cuja ementa é "Conceito e tipos de produtos educacionais na área de Ensino. Elaboração, desenvolvimento, avaliação e socialização de um produto educacional para o Ensino das Ciências a partir de realidades constatadas e de contribuições teóricas contemporâneas". Assim, o intuito da disciplina é fomentar a escrita de um produto educacional, o qual deverá ser testado em um contexto real e, no final, socializado com os colegas para discussão, reflexão e reformulações. Esta experiência poderá ser um teste "piloto" para compor o PE da tese.

Salienta-se, ainda, que em função de se oferecer duas modalidades de funcionamento das aulas - regular (de março a junho; e de agosto a dezembro) e intensivo (meses de janeiro e julho) -, muitos estudantes das diversas regiões do Brasil têm procurado a Univates com o intuito de cursar o PPGECE. Portanto, há uma inserção em diferentes estados do país, ocorrendo uma diversidade de culturas e compartilhamento de experiências no decorrer do curso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grupo compreende que os Doutorados Profissionais ainda estão em fase de implantação, sendo necessárias mais discussões e reflexões acerca de seu papel e características. Fato é que já há maturidade e compreensões acumuladas ao longo dos 20 anos da modalidade stricto sensu profissional na área de Ensino, mas em relação ao doutorado profissional ainda existem questões que precisam ser discutidas e amadurecidas na área.

Em meio aos desafios normais de implantação de um curso novo, de uma modalidade nova, o mundo deparou-se com a pandemia do COVID-19, que provocou o distanciamento social e a suspensão das aulas presenciais em todos os níveis de ensino em instituições públicas e privadas. Assim, desafios extras foram adicionados à implantação desses cursos, a saber: 1) aulas em formato de ensino remoto emergencial; 2) desenvolvimento de competências pelos docentes para essa nova mediação em ambientes virtuais de aprendizado; 3) como desenvolver os projetos de pesquisa e os produtos/processos educacionais, reconhecendo que ainda havendo o retorno das escolas à "nova normalidade", o contexto educacional e acadêmico será pautado por protocolos de distanciamento social e pelo ensino híbrido, ao menos até o arrefecimento das limitações sanitárias impostas pela pandemia.

Convida-se os pesquisadores no campo da formação de recursos humanos em nível de pós-graduação a realizarem metapesquisas na modalidade acadêmica. Tal modalidade, apesar de ser antiga e estar consolidada, cada vez mais demonstra a existência de lacunas que podem ser discutidas para que coletivamente se possa melhor delinear o SNPG. Não há modalidade melhor ou pior, mais fraca ou mais forte. Há, em todas as áreas e em todas as modalidades de todas as instituições, trabalhos com rigores teórico-metodológicos distintos. Uns melhores, outros nem tanto. Assim, é no melhor intuito que este convite se faz, buscando o diálogo e o compartilhamento de experiências, obstáculos e anseios em perspectiva de melhoria do ensino em diferentes níveis do processo de escolarização. Em particular, este artigo propõe-se a convidar ao estudo quem esteja determinado a repensar a formação de quadros profissionais, em especial aquela feita em serviço, a partir de um Doutorado Profissional.

REFERÊNCIAS

BOMFIM, A. M.; VIEIRA, V.; DECCACHE-MAIA, E. A crítica da crítica dos mestrados profissionais: uma reflexão sobre quais seriam as contradições mais relevantes. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, 2018, p. 245-262.

BRANDÃO, M. A.; DECCACHE-MAIA, E.; BOMFIM, A. M. Os desafios da construção de um mestrado profissional: um panorama de sete anos. **Polyphonía**, v. 24, n. 2, 2013, p. 319-337, 2013.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Portaria nº 389, Brasília, 2017.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Documento de Área - Ensino, Brasília, 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa de População. Tabelas 2020. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados Acesso em: 02 set. 2020.

IFRJ. Edital de Seleção n. 34 de 2019 - Processo Seletivo para o Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências - Doutorado Profissional em Ensino de Ciências. Rio de Janeiro: IFRJ, 2019.

IFRJ. **Projeto Político Pedagógico do Doutorado Profissional em Ensino de Ciências**. ver consup. Rio de Janeiro: IFRJ, 2018.

MENDES, I. A.; MARQUES, R. M. S. História da Geometria Analítica em Dissertações de Mestrados Profissionais: contribuições para a docência. **Revista REAMEC**, v. 8, n. 2, p. 185-205, maio-agosto, 2020.

MOREIRA, M. A; RIZZATTI, I. M. Pesquisa em Ensino. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, v. 1, e020007, p. 1-15, 2020.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Os mestrados profissionais em ensino das ciências da natureza no Brasil. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 3, 2015, p. 3-4.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, 2009, p. 66-80.

PEREIRA, M. V.; RÔÇAS, G. "Nunca me sonharam": os Programas de Pós-Graduação Profissional da Área de Ensino e seus Produtos e Processos Educacionais. **Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática**, v.4, n.1, p.1-18, 2020.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 3, 2015, p. 543-558.

RIZZATTI, I.M.; MENDONÇA, A.P.; MATTOS, F.; RÔÇAS, G.; SILVA, M.A.V.; CAVALCANTI, R.J.S.; OLIVEIRA, R.R. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **Actio**, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2020.

RÔÇAS, G.; BOMFIM, A. M. Do embate à construção do conhecimento: a importância do debate científico. **Ciência & Educação**, v. 24, n. 1, 2018, p. 3-7.

UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Doutorado do PPGFCET. 2019. Disponível em: http://www.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/stricto-sensu/ppgfcet Acesso: 20 mar. 2020.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

VIVÊNCIAS COM PLANTAS NO UFF ESPAÇO AVANÇADO: DISCUTINDO OS CONCEITOS DE ESPÉCIE E PLASTICIDADE FENOTÍPICA

EXPERIENCES WITH PLANTS AT UFF ADVANCED SPACE: DISCUSSING ABOUT PHENOTYPIC SPECIES AND PLASTICITY CONCEPTS

Sueli Soares de Sá Macebo [sueli.uff@gmail.com][1,2]

Luana Vieira Campos [vieiraluanac@hotmail.com][1,3]

Helena Roland Rodrigues Lima [helenarrlima1995@gmail.com][1,4,5,6]

Neuza Rejane Wille Lima [rejane_lima@id.uff.br][1,7]

RESUMO

O processo de envelhecimento dos brasileiros deverá se intensificar nos próximos 30 anos, aumentando a demanda social no que se refere à inclusão de um público ávido por atividades e novos conhecimentos. O UFF Espaço Avançado (UFFESPA) é um programa de extensão universitária que desde 1993 atua ofertando atividades às pessoas idosas e aposentadas. O objetivo deste estudo foi promover, aos atendidos pelo UFFESPA, vivências sobre conceitos de espécie e de plasticidade fenotípica, envolvendo planta de importância medicinal e vegetais comestíveis. Três atividades foram realizadas: i) mini palestra que abordou os conceitos de espécie e plasticidade fenotípica; ii) exposição de fotos de variedades de vegetais comestíveis; iii) oficina que envolveu estratégias para acusar as percepções visuais, táteis e olfativas dos participantes em relação as características das folhas de exemplares de Boldo Mirim (*Plectranthus neochilus* Schltr.) que foram cultivados por quatro meses em oito condições experimentais (dois tipos de adubo e quatro incidências de intensidade solar). Cada uma das três atividades durou 20 minutos. Todos os 10 idosos presentes no UFFESPA no dia das atividades - idades entre 65 e 81 anos - participaram de modo dinâmico, tiveram a oportunidade de construir novos conhecimentos sobre conceitos biológicos abordados e puderam sanar seus questionamentos, atendo os propósitos almejados pelo presente estudo. As ações envolvendo idosos devem ser incentivadas e aprimoradas visando ampliar seus conhecimentos e proporcionar uma maior participação deste grupo na sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Idoso, Mini Palestra, Oficina, Plantas, Sentidos.

ABSTRACT

The aging process of Brazilians is expected to intensify over the next 30 years, increasing the social demand regarding the inclusion of a public eager for activities and new knowledge. The

[1] Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ
[2] Doutoranda da Pós-graduação em Ciências e Biotecnologia, Instituto de Biologia
[3] Licenciada em Ciências Biológicas e ex-Bolsista do ProPET Biofronteiras
[4] Graduada em Ciências Biológicas e ex-Bolsista do ProPET Biofronteiras
[5] Mestranda da Pós-Graduação em Ecologia e Evolução,
[6] Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ
[7] Tutora do ProPET Biofronteiras, Curso de Mestrado em Diversidade e Inclusão, Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia e Inclusão, Instituto de Biologia

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1179
Recebido em: 17/05/2019 Aprovado em: 09/11/2020 Publicado em: 15/04/2021

UFF Advanced Space (UFFESPA) is a university extension program that since 1993 has been offering activities to the elderly and retired people. The aim of this study was to promote, to those attended by UFFESPA, experiences on concepts of species and phenotypic plasticity, involving plants of medicinal importance and edible vegetables. Three activities were carried out: i) mini-lecture that addressed the concepts of species and phenotypic plasticity; ii) exhibition of photos of varieties of edible vegetables; iii) workshop that involved strategies to accuse the visual, tactile and olfactory perceptions of the participants about the characteristics of the leaves of Boldo Mirim (Plectranthus neochilus Schltr.) specimens that were grown for four months in eight experimental conditions (two types of fertilizer and four incidences of solar intensity). Each of the three activities lasted 20 minutes. All 10 elderly people present at UFFESPA on the day of the activities - ages between 65 and 81 years old - participated dynamically, had the opportunity to build new knowledge about biological concepts addressed and were able to resolve their questions, meeting the purposes sought by this study. Actions involving the elderly should be encouraged and improved to expand their knowledge and provide greater participation by this group in society.

KEYWORDS: *Elderly, Mini Lecture, Workshop, Plants, Senses*

INTRODUÇÃO

A intensificação no processo de envelhecimento dos brasileiros prevista para os próximos 30 anos aponta para a existência de aproximadamente 64 milhões de idosos. Esse cenário vem criando uma demanda crescente de serviços sociais e de assistência à saúde (MAFFIOLETTI et al., 2003; PARAHYBA e SIMÕES, 2006, WONG e CARVALHO, 2006; CLOSS e SCHWANKE, 2010; COSTA-LIMA e VERAS, 2013).

Segundo Barreto,

> No decorrer do século XX, o Brasil experimentou intensas transformações na sua estrutura populacional e no padrão de morbimortalidade. A partir da segunda metade daquele século a constante queda da taxa de natalidade, mais acentuada que a verificada nas taxas de mortalidade tem provocado diminuição das taxas de crescimento populacional (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004). Paralelamente, tem-se verificado aumento da expectativa de vida ao nascer, que passou de 45,9 anos em 1950 para 73,0 anos em 2008 (http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2009/a11tb.htm), refletindo o processo de envelhecimento da população, com aumentos contínuos e significativos da população de idosos (BARRETO, 2013, p. 97).

De acordo com o Estatuto do Idoso, Lei nº 10.741, datada de 1 de outubro de 2003 (Dia do Idoso), em seu artigo 10: "é obrigação do Estado e da sociedade assegurar à pessoa idosa a liberdade, o respeito e a dignidade, como pessoa humana e sujeito de direitos civis, políticos, individuais e sociais, garantidos na Constituição e nas leis" (BRASIL, 2003). Em outras palavras, toda e qualquer pessoa idosa é sempre merecedora de todos os seus direitos previstos por lei. Para que as leis se façam valer, a pessoa idosa deve conhecer e protagonizar a sua própria história de vida.

Conforme enfatizado por Closs e Schwanke,

> ... o grupo de idosos é, hoje, um contingente populacional expressivo em termos absolutos e de crescente importância relativa no conjunto da sociedade brasileira, daí decorrendo uma série de novas exigências e demandas em termos de políticas públicas de saúde e inserção ativa dos idosos na vida social (CLOSS e SCHWANKE, 2010, p. 444).

Assim sendo, há uma demanda de ações que promovam a melhoria da saúde mental e qualidade de vida dos idosos para que estes continuem a reverter uma antiga e ultrapassada tendência à ociosidade e desinteresse pela socialização e, consequentemente, pela vida.

Essa reversão está amparada pela criação e manutenção de: a) centros de convivência que promovam atividades sócio-recreativas; b) escolas abertas que promovam cursos e programas direcionados ao esporte, à saúde e à cultura; c) serviço de preparação para atender as pessoas que estão se aposentando; d) treinamento e assistência para prevenção de doenças e acidentes; e e) investimento no autoconhecimento e autocuidado (BRASIL, 2006, RIBEIRO e ARAÚJO, 2012, ALVES et al., 2017, OLIVEIRA et al., 2017).

O UFF Espaço Avançado (UFFESPA) é um programa de extensão universitária interdisciplinar da Universidade Federal Fluminense (UFF) que atende aos idosos e/ou aposentados que moram na região do município de Niterói (RJ) e adjacências. Criado em 1993 e finalmente implantado em 1996, o programa funciona na Escola de Serviço Social Beatriz Venâncio da UFF como um centro de convivência que promove atividades de lazer, sócio-recreativas e culturais.

O Projeto de Programa de Educação Tutorial do Instituto de Biologia da UFF (ProPET Biofronteiras) foi convidado pela diretora do UFFESPA para realizar atividades periódicas. Assim, o ProPET planejou expor ações no âmbito da pesquisa, do ensino e da extensão sobre plantas medicinais e vegetais comestíveis para aqueles que frequentam este espaço.

O Boldo Mirim (*Plectranthus neochilus* Schltr.) foi a planta medicinal escolhida para esclarecer conceitos sobre a mensuração das variações no espectro de plasticidade de plantas (LIMA, 2017), sendo espectro definido pela sua norma de reação (FUTUYMA, 1998; LIMA et al., 2017a).

Essa planta possui hábito arbustivo, atinge no máximo 50 cm de comprimento, possui origem africana e foi introduzida no Brasil durante o período colonial. Sua importância é reconhecida mundialmente, pois é amplamente utilizada no tratamento de distúrbios digestivos (ROSAL, 2008; ROSAL et al., 2011; LIMA, 2017; LIMA et al., 2017a, 2017b).

Tanto P. neochilus quanto o Boldo Brasileiro (*P. barbatus* Andrews), são plantas comumente cultivadas em hortas medicinais e jardins no Brasil, na Europa e na Ásia (LUKHOBA et al., 2006; ROSAL, 2008; ROSAL et al., 2011; LIMA, 2017; 2017b; CAMPOS et al., 2020), expressando plasticidade fenotípica de fácil observação (LIMA, 2017; LIMA et al., 2017a).

A plasticidade fenotípica dessas plantas permitiu promover a construção do conhecimento sobre a interação genótipo vs. ambiente nessas duas espécies de boldo para alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental do COLUNI (Colégio Universitário Geraldo Reis da UFF) (LIMA et al., 2017b; SODRÉ et al., 2018; FERAH et al., 2019), universitários da UFF matriculados nas graduações em Ciências Biológicas (LIMA et al., 2017b) e em Engenharia Agrícola e Ambiental (CAMPOS et al., 2020). Paralelamente, a plasticidade fenotípica de vegetais comestíveis (SNOGERUP et al., 1990) também foi abordada em atividades do Trote Cultural UFF, que recebem os calouros e seus familiares e acompanhantes (SODRÉ et al., 2019b).

A plasticidade fenotípica expressa pelas plantas permitiu a criação de uma variedade de tipos alimentares por meio da agricultura e seleção artificial (CABRAL, 2016; SODRÉ et al., 2019b).

A seleção artificial promovida pelos agricultores permite a produção de vários itens alimentares com tamanhos e sabores diferenciados a partir de tipos selvagens. Esse é o caso da variedade de batatas, milhos, alfaces e tomates, entre muitos outros vegetais que foram selecionados a e manipulados pelo Homem (SNOGERUP et al., 1990, 1995; CABRAL, 2016), prática essa que começou há pelo menos 10 mil anos (MITHEN, 2007).

A partir desse cenário, foi realizada uma adaptação das estratégias que envolveu a aplicação do ensino não-formal em grupos de calouros da UFF em 2017 (SODRÉ et al. 2019b) para atender às demandas de construção de novos conhecimentos para os integrantes do UFFESPA.

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi propor ações que visaram promover aos beneficiários do UFFESPA vivências sobre conceitos de espécie e plasticidade fenotípica envolvendo uma planta de importância medicinal (Boldo Mirim) e diversos vegetais que compõem a nossa dieta.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto do presente estudo foi devidamente cadastrado na plataforma SIGPROJ e registrado sob o número: 279383.1347.51214.31102017.

Antes de aplicar as atividades, os propósitos do estudo foram explicados ao grupo focal. Em seguida, foram distribuídos os seguintes termos: Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e Autorização de Uso de Imagem (TAUI). Todos os participantes concordaram em atuar nas atividades propostas e, em seguida, assinaram todos os termos.

Cultivo do Boldo Mirim

Conhecimentos sobre a plasticidade fenotípica das características anatômicas do Boldo Mirim e de suas propriedades fitoterápicas frente às diferentes condições ambientais ou de cultivo foram reportados por diferentes autores (ROSAL, PINTO e BRANTS, 2009, ROSAL et al., 2011; LIMA, 2017; LIMA et al., 2017a,b; SODRÉ et al. 2018; 2019a,b) e deram embasamento para elaborar e interpretar este experimento, que visou demonstrar os efeitos de diferentes tipos de adubos e graus de insolação sobre a expressão fenotípica desta planta.

Para construir o experimento, foram utilizadas 240 estacas provenientes de um mesmo genótipo, denominado planta mãe, cultivado em solo sem adição de adubo, sob 50% de insolação e irrigação regular por aspersão (8h/8h). Cada estaca tinha cerca de 10 centímetros de comprimento, contendo três internódios. Foram plantadas em grupos de 10, em 24 vasos com cinco litros de capacidade cada.

Em 12 destes 24 vasos, foi adicionado solo com adubo contendo húmus de minhoca e esterco bovino produzido pela empresa Verde Vida. Nos outros 12 vasos, adicionou-se solo contendo compostagem vegetal e esterco avícola fabricado pelas empresas Terra Preta da Serra e Vitaplan, respectivamente. Esse segundo solo foi produzido a partir da proporção 3:1, ou seja, três partes do solo com compostagem vegetal e uma parte de esterco avícola.

Foram estabelecidas oito condições de cultivo (Quadro 1). Quatro dos 24 vasos foram expostos ao sol sem sombreamento. Os outros 20 vasos foram transferidos para três das cinco estufas da Faculdade de Farmácia, pertencentes ao PET Farmácia VIVA, localizadas no Campus do Gragoatá, Niterói, RJ. Essas três estufas são cobertas por tela da marca Sombrite de tipos 90, 70 e 50, que conferem, respectivamente, insolação de 10%, 30% e 50%.

Durante quatro meses (maio a agosto), todos os vasos foram irrigados até o ponto de saturação do solo em intervalos de três dias durante todo o período de cultivo, com exceção dos dias chuvosos.

No dia anterior à oficina, foram selecionadas oito plantas (ramos com raízes) representativas daquelas que estavam nas oito condições de cultivo (Quadro 1).

Os tamanhos das plantas variaram entre 20 e 50 centímetros, dependendo das suas taxas de crescimento. Isto é, as plantas que cresceram nos menores níveis de sombreamento (10% e 30% de incidência solar) apresentaram maior crescimento dos ramos (entre 50 e 80 centímetros) e maiores áreas foliares para compensar a menor incidência direta de luz. Por outro lado, as plantas que receberam maior quantidade de luz (50% e 100% de incidência

solar) apresentaram menor crescimento dos ramos (entre 20 e 50 centímetros) e uma área foliar relativamente menor, porém com maior número de folhas por ramo.

Quadro 1. Condições de cultivo do Boldo Mirim quanto ao grau de insolação e aos tipos de adubos.

CONDIÇÕES	INSOLAÇÃO	TIPOS DE ADUBOS	VASOS
1	100%	Compostagem Vegetal + Esterco de Avícola	1
2		Húmus de Minhoca + Esterco Bovino	2
3	50%	Compostagem Vegetal + Esterco de Avícola	3
4		Húmus de Minhoca + Esterco Bovino	4
5	30%	Compostagem Vegetal + Esterco de Avícola	5
6		Húmus de Minhoca + Esterco Bovino	6
7	10%	Compostagem Vegetal + Esterco de Avícola	7
8		Húmus de Minhoca + Esterco Bovino	8

Fonte: Elaborado pelas autoras.

As plantas mais representativas foram selecionadas e retiradas com raízes. Essas foram individualmente plantadas em oito vasos de três litros cada, contendo parte dos solos que estavam nos vasos originais para manter as condições experimentais.

Após o plantio, esses vasos foram transportados para o UFFESPA, a fim de aplicar a oficina que levou os participantes a experimentarem individualmente, por meio da visão, do tato e do olfato, as características das folhas do Boldo Mirim quando cultivada nas oito condições experimentais diferentes entre si (Quadro1).

Revista Ciências & Ideias

Atividades realizadas

As atividades promovidas no UFFESPA, com duração de 20 minutos cada, foram: a) mini palestra; b) oficina com exemplares do Boldo Mirim plantados nos oito vasos, seguindo as condições expostas no Quadro1; c) exposição com seis fotos de vegetais comestíveis e explicação da variabilidade de fenótipos e da relação filogenética entre eles.

Aplicação de Mini Palestra

A mini palestra foi ministrada com exposição de seis *slides* para tratar de quatro conceitos de espécie que são mais aceitos na literatura e o conceito de plasticidade fenotípica (Quadros 2 e 3). Foram utilizados exemplos do dia a dia: a) geração de raças de cães; b) produção de tipos de alimentos; c) tipos de plantas que são popularmente chamadas de boldo e que têm importância medicinal, esclarecendo aspectos socioculturais que envolvem a ação do homem nos processos naturais.

Quadro 2. Conceitos de espécie mais abordados na literatura científica, segundo Futuyma (1998).

Conceito	Definição	Autor/Ano
• Biológico	"Grupo de indivíduos férteis que não podem se reproduzir com outros grupos"	DOBZANSKY/1935
	"Grupos de populações isoladas reprodutivamente de outros"	MAYR/1942

• Evolutivo	"Linhagem única descendente de um ancestral que mantém identidade própria em suas tendências evolutivas"	WILER/1978
• Filogenético	"Aglomerado basal de organismos distintos de outros que envolve padrão de ancestralidade"	CRACRAFT/1989
• Reconhecimento	"População mais inclusiva de organismos com dois genitores que compartilham um sistema comum de fertilização"	PATERSON/1985
• Coesão	"População mais inclusiva que possui potencial para coesão fenotípica"	TEMPLETON/1976
• Ecológico	"Linhagem que ocupa e evolui numa zona adaptativa diferente de outras zonas"	VAN VALEN/1976
• Internodal	"Grupo de organismos coespecíficos devido à associação comum em uma parte da rede genealógica entre dois eventos de separação permanente, que envolveu ou não a extinção de parte do grupo"	KONET/1993

Fonte: Sodré et al. (2019a, p. 121).

Quadro 3. Perguntas que foram aplicadas e explicadas pela interlocutora, segundo Futuyma (1998).

Pergunta	Definição (autor/ano)
O que é plasticidade fenotípica?	"Capacidade de um determinado ser vivo, construído por um determinado conjunto de genes (genótipo), de apresentar diferentes características (fenótipos) em função das condições ambientais" (FUTUYMA/1998).
O que é norma de reação?	"Gama de fenótipos que são produzidos a partir de um genótipo quando expostos a fatores ambientais distintos" (WOLTERECK/1909).

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Durante essa atividade, todas as dúvidas dos participantes sobre a evolução de animais envolvendo os cães (SÁ, 2002), o homem e outros primatas (VIEIRA e FALCÃO, 2012; LOPES, 2013) e sobre a existência de diferentes espécies que são chamadas de boldo (LIMA, 2017) foram prontamente sanadas com exemplos.

Aplicação das oficinas

Foi esclarecido aos participantes do UFFESPA que haveria uma oficina em três etapas: a) para observar, tocar e cheirar as estacas do Boldo Mirim plantadas em oitos vasos expostos às diferentes condições experimentais (Quadro 1). Esses vasos foram expostos numa mesa; b) responder um questionário de múltipla escolha; c) ouvir explicações para as respostas esperadas.

Para fazer as escolhas, cada participante recebeu os questionários impressos em folhas A4 para marcar suas respostas (Quadros 4 e 5). Adicionalmente, foi informado aos participantes que cada um poderia perceber textura, odor e cor, de forma diferenciada, segundo suas habilidades táteis, olfativas, visuais, respectivamente, características estas que independem da idade ou do gênero (DURAN-BADILLO et al., 2020).

Quadro 4. Questionário 2 sobre características do Boldo Mirim aplicado aos participantes.

Baseado em suas observações, marque com X uma das opções e indique o desempate				
a) Qual é a planta com mais folhas?				
Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )
Desempate entre as observações: Vaso número: _____				
b) Qual é a planta com menos folhas				
Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )
Desempate entre as observações: Vaso número: _____				
c) Qual é a planta com folhas mais cheirosas?				
Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )
Desempate entre as observações: Vaso número: _____				
d) Qual é a planta com folhas menos cheirosas?				
Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )
Desempate entre as observações: Vaso número: _____				

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quadro 5. Questionário 2 sobre características do Boldo Mirim aplicado aos participantes.

Baseado em suas observações, marque com X uma das opções e indique o desempate				
a) Qual é a planta com folhas mais ásperas?				
Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )
Desempate entre as observações: Vaso número: _____				
b) Qual é a planta com menos folhas menos ásperas?				
Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )
Desempate entre as observações: Vaso número: _____				
c) Qual é a planta com folhas mais verdes?				
Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )
Desempate entre as observações: Vaso número: _____				

d) Qual é a planta com folhas menos verdes?

Observação 1	Vaso 1 ( )	Vaso 2 ( )	Vaso 3 ( )	Vaso 4 ( )
Observação 2	Vaso 5 ( )	Vaso 6 ( )	Vaso 7 ( )	Vaso 8 ( )

Desempate entre as observações: Vaso número: _ _____

Fonte: Elaborado pelas autoras

Vivência sobre a Variedade Fenotípica de Vegetais Comestíveis

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre a plasticidade fenotípica de plantas que explicam a geração de diferentes tipos vegetais comestíveis e sua relevância na nossa cultura alimentícia (SNOGERUP, GUSTAFSSON e BOTHMER, 1990, 1995; SHAW e RYAN, 2015, CABRAL, 2016).

Depois foram selecionadas fotos obtidas na internet e em livros para exemplificar os casos de variedade de fenótipos em vegetais comestíveis, a exemplo de alfaces, bananas, batatas, milhos e tomates - e também o curioso caso que envolve o brócolis, a couve-flor, a couve, o repolho, o rabanete e a couve de Bruxelas, que são todos originários da mesma espécie: a mostarda selvagem (SNOGERUP, GUSTAFSSON e BOTHMER, 1990, 1995; CABRAL, 2016; SODRÉ et al, 2019b).

Para a vivência sobre a variedade de vegetais comestíveis foram, primeiramente, expostas cinco fotos que ilustravam diferentes tipos de: i) alfaces, ii) bananas, (iii) batatas, (iv) milhos e (v) tomates. Em seguida, foi informado que os tipos morfológicos de cada vegetal comestível são visivelmente diferentes entre si, mas que pertencem à espécies distintas. Ou seja, todas as bananas pertencem à mesma espécie e o mesmo ocorre entre todas as batatas e os outros itens alimentares demonstrados (SODRÉ et al., 2019b).

Ao final da exposição de fotos, foi frisado que essa variedade de vegetais comestíveis surgiu e se estabeleceu nos cultivos promovidos pela ação humana, que se deram através de seleção de fenótipos específicos (tipos morfológicos) e cruzamentos programados (SNOGERUP, GUSTAFSSON e BOTHMER, 1990, 1995; CABRAL, 2016). Esse tipo de seleção é denominado artificial (FUTUYMA, 1998).

Para finalizar, foi exposta a sexta foto contendo couve, couve de Bruxelas, couve-flor, brócolis, repolho e nabo, sendo informado que, apesar destes variados itens alimentícios serem muito diferentes entre si - em termos morfológicos e na questão do gosto – todos eles pertencem a uma única espécie de mostarda selvagem (SODRÉ e al., 2019b). Foi reforçada a explicação que esses itens alimentares vegetais se originaram e são mantidos através de seleção artificial e cruzamentos realizados pela ação humana, mais especificamente pelos agricultores. Foi informado que o mesmo acontece com inúmeras plantas de jardim (SNOGERUP, GUSTAFSSON e BOTHMER, 1990, 1995; FUTUYMA, 1998; CABRAL, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dez participantes presentes no UFFESPA no dia das vivências promovidas pelo ProPET Biofronteiras tinham idades que variavam entre 65 e 81 anos.

Durante a minipalestra, os participantes fizeram várias perguntas sobre as características dos tipos de boldos e suas propriedades fitoterápicas, informando que conheciam o uso dessas plantas.

Foi explicado que existem várias espécies de plantas popularmente conhecidas como boldo, que inclusive pertencem a famílias diferentes: o verdadeiro boldo é oriundo do Chile (*Peumusboldus,* Molina família Monimiaceae) e os demais são oriundos da África (gênero *Plectranthus* pertencente à família Lamiaceae; gênero *Vernonia* pertencente à família Asteraceae) (LIMA, 2017;).

Ao final da minipalestra, os participantes informaram que desde a infância conheciam alguns tipos de boldo e que utilizavam todos, na forma de infusão (chá), para tratar distúrbios digestivos e hepáticos. A interlocutora da oficina confirmou essa prática como correta, porém advertiu que uma espécie de boldo pode ser maléfica à saúde quando ingerida em grandes doses, citando o Boldo Brasileiro (*P. barbatus*, Andrews) (COSTA, 2006).

Assim como no estudo realizado por Silva e Santos (2017), foi diagnosticado que as pessoas normalmente conhecem as propriedades fitoterápicas das plantas através das tradições familiares que são transmitidas entre as gerações. Entretanto, esses usuários, muitas vezes, desconhecem o potencial tóxico das plantas de uso medicinal quando não utilizadas da maneira correta.

Foi explicado aos participantes que o Boldo Brasileiro apresenta importância fitoterápica reconhecida; porém, pode causar indisposição intestinal e até ação abortiva quando ingerido em altas doses (COSTA, 2006). Por isso, é de extrema relevância compreender que existem diferentes espécies de plantas medicinais e saber identificá-las para fazer uso correto (LIMA, 2017, LIMA e al., 2017a, b).

Conforme relatou Lopes e colaboradores,

> "Valorizar os saberes etnobotânicos tradicionais sobre plantas medicinais acumulados por membros da comunidade, e perpetuá-los, ao unir o conhecimento científico e o popular, amplia as vivências dos membros das comunidades, auxiliando-os nas questões por eles enfrentadas no dia a dia." (LOPES et al., 2011, p. 34).

Assim, a minipalestra cumpriu seu propósito, pois trouxe ao grupo focal conhecimentos teóricos na área de Ciências Biológicas, envolvendo exemplos e questões do dia a dia da nossa sociedade, como a produção de uma variedade fenotípica de itens alimentares e de animais de estimação.

Ao final da minipalestra, alguns participantes questionaram a tese de que "homens vieram dos macacos", perguntado se ela ainda era válida. Foi explicado que, assim como nas demais espécies, a evolução ocorre em todos os níveis e o homem tem um ancestral que faz parte da linhagem dos primatas. Foi enfatizado que, provavelmente, o homem se originou de uma espécie que também deu origem ao chimpanzé (*Pan troglodytes* Blumenbach 1775) e ao bonobo (*P. paniscus* Schwarz, 1929) (LOPES, 2013), esse último erroneamente chamado de chimpanzé pigmeu. Porém, o homem não veio diretamente dos macacos (FUTUYMA, 1998).

A maioria dos participantes concordou com essa explanação. Contudo, duas idosas evocaram a hipótese criacionista para explicar a origem do homem (DAMINELI e DAMINELI, 2007). Essa evocação foi respeitada pela interlocutora, pois conforme concluiu Vieira e Falcão (2012, p. 138), em seu estudo com estudantes do ensino médio, "o ensinamento bíblico da criação divina das espécies se restringe a aceitação da teoria da evolução biológica".

Os participantes acharam muito interessante que os itens alimentares que o grupo de alimentos constituídos pela couve, couve de Bruxelas, couve-flor, brócolis, repolho e nabo pertençam à mesma espécie (SNOGERUP, GUSTAFSSON e BOTHMER, 1990, 1995; CABRAL, 2016). Três participantes informaram que todos esses alimentos provocavam neles um desconforto intestinal e que nossa informação era pertinente.

Foi explicado que esse desconforto pode ser consequência da síndrome do intestino irritável que, por vezes, está relacionado ao consumo de repolho, brócolis e couve-flor, entre outros itens alimentares (ANDRADE et al., 2014).

As fotos dos outros itens alimentares - bananas, batatas, tomates, milhos e alfaces - que exemplificavam a variedade fenotípica e a criação de tipos distintos quanto à forma e ao sabor também despertaram interesse dos participantes.

Os participantes acharam intrigante que cães (*Canis lúpus familiaris* Linnaeus, 1758) pertençam à mesma espécie e que a variedade fenotípica, decorrente do processo de cruzamentos selecionados pelo homem, explicava a existência de tantas raças (SÁ, 2002).

Além disso, eles questionaram por que os cientistas tinham tantos conceitos sobre espécie. Foi explicado que os conceitos apresentados não incluíam todos os existentes (FUTUYMA, 1998) e que a definição de espécie era um dos temas mais discutidos em Biologia, principalmente pelos cientistas que estudam a evolução e a taxonomia das espécies.

Todos os dez participantes do UFFESPA responderam às perguntas dos questionários (Quadros 4 e 5). Os resultados obtidos indicaram as respostas para os aspectos relacionados ao número de folhas e maior aspereza destas foram aquelas que mais se aproximaram do esperado (Tabelas 1 e 2).

Através dessa atividade, os participantes perceberam que as diferentes plasticidades fenotípicas das plantas (Tabelas 1 e 2) ocorreu em consequência de condições experimentais impostas (Quadro 1). Ao final, a maior parte dos participantes informou que, apesar de haver discordância durante essa atividade quanto às opiniões dos demais, isso não influenciou em suas respostas. Assim, ficou evidente que a plasticidade fenotípica pode confundir aqueles que coletam, cultivam ou compram os seus alimentos por envolver uma diversidade de tipos morfológicos.

Tabela 1. Frequência absoluta de respostas dadas para as categorias de classificação de estacas do Boldo Mirim, oriundas dos vasos de 1 a 8, quanto à quantidade de folhas e intensidade de odor, a partir da comparação sequencial (Quadro 4). São indicadas as respostas esperadas (RE), segundo julgamento da equipe executora das atividades e o percentual das respostas obtidas (%RO).

Perfil dos Participantes		Vaso Escolhido			
Gêneros	Idades	Mais folhas	Menos folhas	Mais odor	Menos odor
F	65	2	8	8	4
F	63	2	8	4	4
F	63	2	8	3	1
M	64	2	8	2	4
F	65	2	8	5	8
F	65	2	8	6	6
F	69	2	8	8	1
F	73	2	8	8	7
F	79	2	8	4	2
F	81	2	8	4	7
(RE)		2	8	4	1
(% RO)		100%	100%	(30%)	(20%)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Novamente, foi evocado o exemplo do Boldo Brasileiro que tem folhas maiores que o Boldo Mirim. Porém quando essa espécie é cultivada à sombra, suas folhas se assemelham as folhas do Bolo Brasileiro, em termos de tamanho, o que pode confundir o usuário (LIMA et al., 2017a).

Ao final, travou-se uma conversa para conscientizar os participantes que o Homem interfere na natureza, utilizando as plantas para obter melhor qualidade de alimentos e recursos para sua sobrevivência, quanto às necessidades de habitação, produção de remédios, ferramentas, lazer e prazer (MAZOYER e ROUDART, 2008; CABRAL, 2016).

Como foi exemplificado durante a minipalestra, há problemas de identificação de espécies de importância medicinal que podem levar ao uso equivocado e preocupante a exemplo do Boldo Brasileiro que, quando ingerido em altas doses, pode provocar aborto (COSTA, 2016).

Durante a palestra também foi comentado que as plantas fornecem vários tipos de fibras, energia e matérias-primas para fabricação de roupas e de ferramentas para serem empregadas em construções ou ainda para a elaboração de jardins e bosques objetivando a contemplação estética (MAZOYER e ROUDART, 2008; CABRAL, 2016).

Tabela 2. Frequência absoluta de respostas dadas para as categorias de classificação de estacas do Boldo Mirim, oriundas dos vasos de 1 a 8, quanto intensidade de aspereza e da cor verde, a partir da comparação sequencial (Quadro 5). São indicadas as respostas esperadas (RE), segundo julgamento da equipe executora das atividades e o percentual das respostas obtidas (% RO).

Perfil dos Participantes		Vaso Escolhido			
Gêneros	Idades	Mais áspera	Menos áspera	Mais verde	Menos verde
F	65	7	4	2	1
F	63	8	8	7	1
F	63	5	8	5	8
M	64	2	1	8	2
F	65	2	6	7	1
F	65	2	4	3	1
F	69	7	3	7	6
F	73	5	4	5	2
F	79	1	3	2	1
F	81	2	6	5	6
(RE)		2	2	8	7
(% RO)		40%	20%	30%	50%

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Alguns participantes perguntaram sobre a melhor condição para se plantar o Boldo Mirim e, assim, obter um chá de boa qualidade. Esta pergunta foi respondida com a explicação que, ao final do experimento, seriam dosados os rendimentos dos óleos essenciais nas folhas (ROSAL, PINTO e BRANTS, 2009, ROSAL et al., 2011), mas que provavelmente a condição de 50% de insolação e adubação com esterco avícola seria o ideal para uma produção em biomassa mais proveitosa e em curto prazo (ROSAL, 2009).

Essas interlocuções ocorridas durante e após as atividades de extensão universitária promovidas pelo ProPET Biofronteiras vêm ao encontro do que foi enfatizado por Ribeiro e Araújo (2012):

> A Extensão pode ainda ser vista como uma via de mão dupla, em que haverá troca de conhecimento entre o saber científico (acadêmico) e o empírico (popular), e consequente produção de conhecimento como resultado das reflexões e dos "confrontos" com a realidade, possibilitando a democratização do conhecimento acadêmico e participação da comunidade na universidade (RIBEIRO e ARAÚJO, 2012, p. 32).

Assim, a compreensão dos participantes sobre questões biológicas de parentesco, sobre a plasticidade fenotípica de plantas e de animais, como no caso dos cães, resultou de

autonomia e independência ligadas à manutenção do funcionamento integrado e harmonioso de cognição, humor, mobilidade e comunicação (RIBEIRO e ARAUJO, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As vivências promovidas para o público do UFFESPA serviram para demonstrar aos participantes do evento que a grande maioria das plantas que ingerimos para tratamento de doenças e para nos alimentar passou e continua passando por seleção artificial orquestrada pelo homem, com o objetivo de tornar as linhagens mais eficazes em termos médicos e mais palatáveis, digeríveis, produtivas e vistosas.

Também foi informado aos participantes que isso vem ocorrendo em diferentes culturas há cerca de onz mil anos, desde quando o homem passou da fase de caçador-coletor para a de agricultor e pecuarista, ficando culturalmente mais fortalecido para estabelecer laços afetivos e ter a capacidade de solidificar assentamentos, tais como vilas, cidades e castelos (MAZOYER e ROUDART, 2008, SHAW e RYAN, 2015, CABRAL, 2016).

Nas vivências promovidas no UFFESPA, visou-se transmitir tais informações respeitando as individualidades quanto à construção do conhecimento, privilegiando a integração do grupo, a qualidade de reflexões e as relações construídas. Conforme enfatizado por Oliveira et al. (2017), a concretização de tais reflexões e relações propicia a construção de uma postura autônoma na busca de qualidade de vida - um importante dispositivo de enfrentamento à solidão e ao isolamento indesejados, promotor na construção de vínculos e ampliação da rede social para idosos.

Em conclusão, verificou-se que o envolvimento dos participantes do UFFESPA durante as vivências alcançou os nossos propósitos. Ações envolvendo idosos em questões da humanidade e suas interações com o ambiente devem ser incentivadas e aprimoradas, visando valorizar seus conhecimentos prévios e provendo a construção de novos saberes, contribuindo, assim, na crescente redução da indesejável incapacidade funcional deste importante segmento da sociedade.

Revista Ciências & Ideias

REFERÊNCIAS

ALVES, Thaís da Silva; FÉLIX; Andreones Roberto; SOARES, Jean Lemos; MAGALHÃES, Letícia Lima; MÜNCHOW, Eliseu Aldrighi; CARVALHO, Rodrigo Furtado de. Relato de Experiências Educativas em Saúde Bucal para Idosos Institucionalizados. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 8, n. 3, p. 167-174, 2017. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/5235 Acesso em: 01 mai. 2019.

ANDRADE, Vera Lúcia Angelo; FONSECA, Thalyta Nogueira; GOUVEIA, Cássia Alves, KOBAYASHI, Thais Gonçalves; LEITE, Raul Guilherme Simões; MATTAR, Renato Azevedo; SILVA, Fernanda Aparecida Araújo. Dieta restrita de FODMEPs como opção terapêutica na síndrome do intestino irritável: revisão sistemática. **Gastroenterologia e Endoscopia Digestiva**, v. 34, n. 1, p: 34-41, 2014. Disponível em: https://docplayer.com.br/14313303-Dieta-restrita-de-fodmeps-como-opcao-terapeutica-na-sindrome-do-intestino-irritavel-revisao-sistematica.html Acesso em: 01 mai. 2019.

BARRETO, Maurício Lima. Esboços para um cenário das condições de saúde da população brasileira 2022/2030. In: **A saúde no Brasil em 2030 - prospecção estratégica do sistema de saúde brasileiro população e perfil sanitário**, FIOCRUZ, volume 2, 97-116, 2013. Disponível em: http://books.scielo.org/id/8pmmy/pdf/noronha-9788581100166-05.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

BRASIL. Estatuto do Idoso e normas correlatas. 2003. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70326/672768.pdf?sequence=2 Acesso em: 03 mai. 2019.

BRASIL. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. 2006. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/evelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

CABRAL, Luiz Mors. **Plantas e civilização** - fascinantes histórias da etnobotânica. Rio de Janeiro, Edições de Janeiro, 2016.

CAMPOS, Luana Vieira; LIMA, Helena Roland Rodrigues; FERAH, Paula Cardoso; PERDIGÃO, Luciana Tavares; LIMA, Neuza Rejane Wille. Construção colaborativa do conhecimento sobre o conceito de plasticidade fenotípica do boldo brasileiro quanto ao crescimento e à reprodução. **Revista Ciências e Ideias**, v. 11, n. 1, p. 118-136, 2020. Disponível em: https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/1172/816 Acesso em: 10 nov. 2020.

CLOSS, Vera Elizabeth; SCHWANKE, Carla Helena Augustin. A evolução do índice de envelhecimento no Brasil, nas suas regiões e unidades federativas no período de 1970 a 2010. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.15 n.3, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1809-98232012000300006&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: 01 mai. 2019.

COSTA, Maria do Carmo Caldas Dias. Uso popular e ações farmacológicas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae): revisão dos trabalhos publicados de 1970 a 2003. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 8, n. 2, p. 81-88, 2006. Disponível em: http://www.sbpmed.org.br/download/issn_06/revisao.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

COSTA-LIMA, Maria Fernanda; VERAS, Renato. Saúde pública e envelhecimento. **Cadernos de Saúde Pública,** v. 19, n. 3, p.700-701, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2003000300001 Acesso em: 12 mai. 2019.

DAMINELI, Augusto; DAMINELI, Daniel Santa Cruz. Origens da vida. **Estudos Avançados***,* v. 21, n. 59, p. 263-284, 2007. Disponível em: http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10222 Acesso em: 01 mai. 2019.

DURAN-BADILLO, Tirso; SALAZAR-GONZÁLEZ, Bertha Cecilia; CRUZ-QUEVEDO, Juana Edith; SÁNCHEZ-ALEJO, Ernesto Javier; GUTIERREZ-SANCHEZ, Gustavo; HERNÁNDEZ-CORTÉS, Perla Lizeth. Sensory and cognitive functions, gait ability and functionality of older adults. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 28, p. e3282, 2020. Disponível em: older adultshttps://www.scielo.br/pdf/rlae/v28/0104-1169-rlae-28-e3282.pdf Acesso em: 11 nov. 2020.

FERAH, Paula Cardoso; SODRÉ, Gabriel Araujo; LIMA, Helena Roland Rodrigues; CAMPOS, Luana Vieira; MANCEBO, Sueli Soares de Sá, CASTRO, Helena Carla; PAIVA, Selma Ribeiro de LIMA, Neuza Rejane Wille. Environmental perception of 5th year elementary school students through cultivation and phenotypic plasticity of plants. **Creative Education**, v. 10, n. 7, p. 1685-1701, 2019. Disponível em: https://www.scirp.org/pdf/CE_2019072615382698.pdf Acesso em: 10 nov. 2020.

FUTUYMA, Douglas J. **Biologia Evolutiva**. FUNPEC Editora. 1998.

LIMA, Neuza Rejane Wille. **Boldo mirim em diferentes ambientes: práticas educacionais, estímulos sensoriais e construção do conhecimento.** 1ª. ed. Niterói, Rio de Janeiro, ABDIn/PERSE, v. 1, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325428232_Boldo_Mirim_em_Diferentes_Ambientes_Praticas_Educacionais_Estimulos_Sensoriais_e_Construcao_do_Conhecimento Acesso em: 01 mai. 2019.

LIMA, Neuza Rejane Wille; SODRÉ, Gabriel Araujo; LIMA, Helena Roland Rodrigues; PAIVA, Selma Ribeiro de; LOBÃO, Adriana Quintella; COUTINHO, Ana Joffily. Plasticidade fenotípica. **Revista de Ciência Elementar**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2017a. Disponível em: https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2017/017/ Acesso em: 01 mai. 2019.

LIMA, Neuza Rejane Wille; SODRÉ, Gabriel Araujo; LIMA, Helena Roland Rodrigues; MANCEBO; Sueli Soares de Sá; CAMPOS. Vieira Campos; GIBSON, Anna; SOUZA, Victória; COUTO, Wladimir; GIACOMO, Lívia Di; NARCIZO, Amanda; LOBÃO, Quintela Lobão; DELOU, Cristina Maria Carvalho. The efficacy of a practical activity in the construction of knowledge of the concepts of species and phenotypic plasticity

using the boldo mirim (*Plectranthus neochilus* Schltr).**Creative Education**, v. 8, n. 13, p. 2036-2048, 2017b. Disponível em: https://file.scirp.org/pdf/CE_2017101714215128.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

LOPES, Iris de Sousa; GUIDO, Lucia de Fátima Estevinho; CUNHA, Ana Maria de Oliveira JACOBUCCI; Daniela Franco Carvalho. Oficina de plantas medicinais e do cerrado como intercâmbio entre a pesquisa acadêmica e a prática docente no espaço escolar. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.4, n1 p. 34-48, 2011. Disponível em: http://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21096/12570 Acesso em: 01 mai. 2019.

LOPES, Anchyses Jobim. O primata perverso polimorfo. **Estudos de Psicanálise**, n. 40, n. p. 21-30, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-34372013000200003 Acesso em: 01 mai. 2019.

MAFFIOLETTI, Cláudio Sérgio Reis; ANTAS, Kátia Cordeiro ARAÚJO, Ludgleydson Fernandes Velhice: uma intervenção de cunho psicológico no Centro de Cidadania do Conjunto Mangabeira – João Pessoa – PB. **Revista Brasileira de Extensão Universitária***,* v. 1, n. 1, p. 35-39, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307794806_VELHICE_UMA_INTERVENCAO_DE_CUNHO_PSICOLOGICO_NO_CENTRO_DE_CIDADANIA_DO_CONJUNTO_MANGABEIRA_-_JOAO_PESSOA_-_PB Acesso em: 01 mai. 2019.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo. Do neolítico à crise contemporânea**. Editora UNESP, 2008. Disponível em:http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/Hist%C3%B3ria%20das%20agriculturas%20no%20mundo%20-%20Do%20neol%C3%ADtico%20%C3%A0%20crise%20contempor%C3%A2nea%20-%20Marcel%20Mazoyer%20e%20Laurence%20Roudart.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

OLIVEIRA, Francisco Ariclene.; LIMA, Nariane Monique Mendes de; LANDIM, Lícia Almeida Pereira; OLIVEIRA, Karla Maryane de Menezes; MOURA, Denizielle de Jesus Moreira.; BARBOSA, Rachel Gabriel Bastos. Educação em saúde e a construção mútua das práticas: aplicação em um centro de convivência para idosos. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 8, n. 2, p. 75-82, 2017. Disponível em:file:///D:/Downloads/4991-Texto%20do%20artigo-17854-3-10-20170703.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

PARAHYBA Maria Isabel; SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 11, n. 4, p. 967-974, 2006. Disponível em:http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232006000400018&script=sci_abstract&tlng=pt Acesso em: 01 mai. 2019.

RIBEIRO, Amanda Maria Villas Bôas; ARAÚJO, Priscila de Oliveira. Educação em saúde para autonomia e independência no envelhecer: um relato de experiência na UATI. **Focando a Extensão**, v. 2, n. 4, p. 29-35, 2012. Disponível em:file:///D:/Downloads/761-Texto%20do%20artigo-2800-1-10-20151008.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

ROSAL, Louise Ferreira. **Produção de biomassa, óleo essencial e características fisiológicas e anatômicas foliares de *Plectranthus neochilus* Schlechter em função da adubação orgânica, malhas coloridas e idade das plantas**. Tese (Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia), Universidade de Lavras. Disponível em:http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/3283/1/TESE_Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20biomassa%2C%20%C3%B3leo%20essencial%20e%20caracter%C3%ADsticas%20fisiiol%C3%B3gicas%20anat%C3%B4micas%20foliares%20de%20Plectranthus%20neochilus%20Schlechter%20em%20fun%C3%A7%C3%A3o%20da%20aduba%C3%A7%C3%A3o%20org%C3%A2nica%2C%20malhas%20coloridas.pdf Acesso em: 03 mar. 2017.

ROSAL, Louise Ferreira; PINTO José Eduardo Brasil Pereira; BRANT Renata da Silva. Produção de biomassa e óleo essencial de *Plectranthus neochilus* Schlechter cultivado no campo sob níveis crescentes de adubo orgânico. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v. 2, n. 2, p. 39-44, 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rceres/v58n5/v58n5a20.pdf Acesso em: 03 mar. 2017.

ROSAL, Louise Ferreira; PINTO, José Eduardo Brasil Pereira; BERTOLUCCI, Suzan Kelly Vilela; BRANT, Renata da Silva; NICULAU, Edenilson dos Santos; ALVES, Péricles Barreto. Produção vegetal e de óleo essencial de boldo pequeno em função de fontes de adubos orgânicos. **Revista Ceres**, v. 58, n. 5, p.

670-678, 2011. Disponível em: http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/3677/1547 Acesso em: 03 mar. 2017.

SÁ, Paulo Guilherme da Silva. Criação e Manejo de Cães. In: ANDRADE, Antenor, PINTO, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos (orgs). **Animais de Laboratório**: criação e experimentação, Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. Disponível em: http://books.scielo.org/id/sfwtj/pdf/andrade-9788575413869.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

SHAW, C.; RYAN, T. Gracility of the modern *Homo sapiens* skeleton is the result of decreased biomechanical loading. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 2, p.372–377, 2015. Disponível em: https://www.academia.edu/9871086/Gracility_of_the_modern_Homo_sapiens_skeleton_is_the_result_of_decreased_biomechanical_loading Acesso em: 01 mai. 2019.

SILVA, Dayana Ferreira da; SANTOS, Marcelo Guerra. PLANTAS MEDICINAIS, CONHECIMENTO LOCAL E ENSINO DE BOTÂNICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Ciências e Ideias**, v. 8, n.2, p. 139-164, 2017. Disponível em:https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/679/524 Acesso em: 02 mai. 2019.

SNOGERUP, SVEN; GUSTAFSSON, M.; BOTHMER, R. V. *Brassica sect. Brassica* (Brassicaceae) I. Taxonomy and Variation Source. **Willdenowia**, v. 19, n. 2, p. 271-365, 1990. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329983225_Brassica_sect_Brassica_Brassicaceae_I_Taxonomy_and_variation Acesso em: 01 mai. 2019.

SNOGERUP, S.; GUSTAFSSON, M.; BOTHMER, R. V. *Brassica sect. Brassica* (Brassicaceae) II. Inter- and intraspecific crosses with cultivars. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 42, p. 165-178, 1995.

SODRÉ, Gabriel Araujo; FERAH, Paula Cardoso; LIMA, Helena Roland Rodrigues, CAMPOS, Luana Vieira, DELOU, Cristina Maria Carvalho, LIMA, Neuza Rejane Wille. Phenotypic Plasticity of Boldo Mirim (*Plectranthusneo chilus* Schlechter) within Rich of Children from Second Degree of Elementary School. **Creative Education**, v. 9, n. 9, 1359-1376, 2018. Disponível em: https://file.scirp.org/pdf/CE_2018072014482646.pdf Acesso em: 03 mai. 2019.

SODRÉ, Gabriel Araujo; LIMA, Helena Roland Rodrigues; PERDIGÃO, Luciana Tavares; LIMA, Neuza Rejane Wille. Construção de conceitos biológicos de espécie e plasticidade fenotípica com base em uma aula teórico-prática com duas espécies de boldo. **Revista Ciências e Ideias**, v. 10, n. 1, p. 118-136, 2019a. Disponível em: https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/913/654 Acesso em: 01 mai. 2019.

SODRÉ, Gabriel Araujo; LIMA, Helena Roland Rodrigues; CAMPOS, Luana Vieira; LIMA, Neuza Rejane Wille. Ensino não-formal no trote cultural UFF: vivenciando a plasticidade fenotípica de plantas. **Revista de Extensão UENF**, v. 4, p. 57-67, 2019b. Disponível em: http://uenf.br/publicacoes/revista-de-extensao/wp-content/uploads/sites/4/2020/01/Revista-de-Extens%C3%A3o-UENF-v.-4-n.-3.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

VIEIRA, Viviane; FALCÃO, Elaine Brigada Morais. "Eu não confio na evolução, mas no resto eu confio quase que às cegas." evolução biológica: o limite entre ciência e crença religiosa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 138-148, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/328523616_EU_NAO_CONFIO_NA_EVOLUCAO_MAS_NO_RESTO_EU_CONFIO_QUASE_QUE_AS_CEGAS_EVOLUCAO_BIOLOGICA_O_LIMITE_ENTRE_CIENCIA_E_CRENCA_RELIGIOSA Acesso em: 01 mai. 2019.

WONG, Laura Lídia Rodríguez; CARVALHO, José Alberto Magno. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 23, n. 1, p. 5-26, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbepop/v23n1/v23n1a02.pdf Acesso em: 01 mai. 2019.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 12, N.1 – JANEIRO/ABRIL 2021

CC BY NC

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A PERCEPÇÃO DE CONTROVÉRSIAS EM SALA DE AULA: FORMANDO PROFESSORES

A TEACHING SEQUENCE FOR PERCEPTION OF CONTROVERSIES: TRAINING TEACHERS

Fernanda Veneu [fveneu@gmail.com]

Marcelo Borges Rocha [rochamarcelo36@yahoo.com.br]

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi desenvolver e aplicar uma sequência didática como forma de sensibilizar os docentes sobre a importância de inserir controvérsias da ciência e na ciência em sala de aula. Esta sequência foi aplicada durante uma disciplina eletiva de pós-graduação em Ciências, Tecnologia e Educação de uma instituição federal na cidade do Rio de Janeiro (RJ). A disciplina teve, como participantes, nove professores dos diversos segmentos de ensino, sendo eles não apenas do Rio de Janeiro, mas também de outros estados. Todas as atividades foram presenciais. Com este estudo, foi possível oferecer, a esses professores, oportunidades de aprofundamento teórico sobre o tema e momentos de reflexão sobre suas práticas. Como forma de proporcionar uma discussão mais ampla sobre a inclusão das controvérsias em sala de aula, foram trabalhados materiais diversos, tais como recursos audiovisuais, artigos científicos e textos de divulgação científica. Como resultados desta pesquisa, destacamos a importância de se pensar em mais momentos práticos que contribuam para a formação continuada de professores. No caso das controvérsias, observou-se que alguns professores ainda não se sentem seguros para trabalhar um tema que, em muitos momentos, não está explícito nos conteúdos curriculares. Assim, recomenda-se que mais propostas como esta sejam incentivadas.

PALAVRAS-CHAVE: sequência didática; ciência; controvérsias

ABSTRACT

This research aimed to develop and apply a didactic sequence as a way to aware teachers of the importance of inserting controversies in science and about science in the classroom. This sequence was applied during an elective graduate course in Science, Technology and Education at a federal institution in the city of Rio de Janeiro, Brazil. The course had nine teachers from different teaching segments as participants, not only from Rio de Janeiro, but also from other states. All activities were in person. With this study, we provide theoretical development opportunities on the subject and moments of reflection to teachers about their practices. As a way to provide a broader discussion on the inclusion of controversies in the classroom, different materials were used, such as audiovisual resources, scientific articles and texts for scientific dissemination. As a result of this research, we highlight the importance of thinking about more practical moments that contribute to the continuing education of teachers. In the case of controversies, we observed that some teachers still do not feel safe to work on

doi: 10.22047/2176-1477/2021.v12i1.1355

Recebido em: 28/12/2019 Aprovado em: 06/11/2020 Publicado em: 15/04/2021

a theme that, in many moments, is not explicit in the curricular contents. Therefore, it is recommended that more proposals like this be encouraged.

KEYWORDS: *didactic sequence, science, controversies.*

INTRODUÇÃO

Consideradas por vários autores como elementos essenciais na construção do conhecimento científico, as controvérsias fazem parte do que filósofos e pesquisadores denominam *natureza da ciência* – com toda a pluralidade semântica que o termo comporta (DASCAL, 1998; ACEVEDO-DÍAZ e CARMONA, 2017, entre outros). E, ainda, desempenham um papel fundamental na construção de novos conhecimentos, bem como na validação e estabelecimento de novas teorias (DASCAL, 1998; NARASHIMAN, 2001; entre outros). Segundo Narashiman (2001, p. 299, grifo nosso), "[...] as controvérsias caracterizam desenvolvimentos *sobre a* ciência e *dentro* dela". Desta maneira, pode-se afirmar que, por intermédio das controvérsias, questões como a não neutralidade da ciência e o seu papel em nossa sociedade ficam mais evidentes.

Outro ponto importante a considerar sobre as controvérsias é o apontado por Acevedo-Díaz e García Carmona (2017). Para estes autores, "[...] as controvérsias científicas são essenciais na construção do conhecimento científico porque impulsionam o avanço da ciência e mostram o conflito como algo natural à própria ciência" (ACEVEDO-DÍAZ e GARCÍA CARMONA, 2017, p. 116). Desta maneira, fica mais evidente que a visão de uma ciência neutra pode estar sendo superada.

Machamer, Pera e Baltas (2000) afirmam já estar evidente para filósofos e sociólogos da ciência que:

> Muitos grandes passos da ciência – provavelmente, todos, mudanças dramáticas – e a maioria das conquistas do que nós atualmente consideramos avanço ou progresso do conhecimento científico foram controversos e envolveram algumas disputas (MACHAMER, PERA e BALTAS, 2000, p. 3).

As controvérsias também podem descortinar a ideia de não neutralidade da ciência, como afirmam os mesmos autores:

> Sociologicamente falando, a ciência é, por vezes, um jogo de antagonistas, outras vezes, um empreendimento cooperativo. Na prática [científica] atual, os cientistas têm como objetivo, ao mesmo tempo, colaborar, via intercâmbio de informações, e competir, criticando-se uns os outros (MACHAMER, PERA e BALTAS, 2000, p. 15).

No entanto, alertam:

> O que não é tão óbvio e requer atenção [...] é uma certa dissociação paradoxal entre a ciência como é praticada atualmente e a ciência percebida ou descrita por filósofos e cientistas. Enquanto que ninguém negaria que o fazer científico está cheio de controvérsias, as mesmas pessoas descrevem sua essência ou seu produto final como livre de disputas, como o empreendimento científico humano livre de controvérsias por excelência (MACHAMER, PERA e BALTAS, 2000, p. 3).

Este alerta se aplica não somente aos estudos sobre a ciência, como também ao ensino de Ciências, como se observará de maneira mais detalhada em uma das próximas seções. Se a importância das controvérsias parece ser um consenso entre os estudiosos da natureza da ciência, o mesmo não acontece quando se procura uma definição para o termo. À medida que

se aprofundam os estudos sobre o tema, observa-se que a própria definição da palavra é plural – e também controversa. Sendo assim, cabe um esclarecimento sobre a definição utilizada, aqui.

Em busca de uma definição de controvérsias

Existe, na literatura, uma gama variada de usos da palavra controvérsia. Muitos autores utilizam o termo como sinônimo de polêmica, disputa (VENTURINI, 2010; VELHO, VELHO, 2002). Outros utilizam a palavra sem defini-la, apelando para o senso comum. Já outros preferem classificá-la e defini-la como um fenômeno discursivo com características especiais (DASCAL, 1998), diferenciando-se, assim, da polêmica e da disputa.

O filósofo Marcelo Dascal traçou uma classificação destas trocas discursivas com base em quatro aspectos: o escopo da discórdia, o tipo de conteúdo envolvido, os meios para resolver esta discórdia e os fins procurados pelos debatedores. A polêmica, segundo Dascal, seria o movimento discursivo mais abrangente, caracterizado por três pontos fundamentais: interlocutores vivos, divergência de opiniões sobre determinado tema e maior ou menor grau de incerteza em relação ao interlocutor com quem se debate. Tudo isto envolve a ideia de público ou audiência. A partir destes critérios, seria possível classificar uma troca. Para este autor, a polêmica pode se dividir em discussão, disputa ou controvérsia.

A discussão seria uma troca discursiva que tem como objeto um problema ou tópico bem delimitado. À medida que a discussão evolui, os debatedores tendem a reconhecer que a raiz do problema é um erro relacionado a algum procedimento ou conceito importante dentro de um campo de conhecimento bem definido. Dascal completa: "[...] as discussões permitem soluções, o que consiste em corrigir o erro aplicando procedimentos aceitáveis no campo em questão (por exemplo, prova, computação, repetição de experimentos, entre outros)." (DASCAL, 1998, p.6)

Já em uma disputa, segundo Dascal, apesar de parecer que tem como objeto uma divergência bem definida, não se verifica, por parte dos oponentes, uma aceitação de que existe um erro em algum ponto. A diferença é mais de atitudes, sentimentos ou preferências. "Uma disputa não tem solução"; afirma ele, "no máximo pode se dissolver ou ser dissolvida" (p. 6).

A controvérsia seria situada, então, em um campo intermediário entre a discussão e a disputa.

> Pode começar com um problema específico, mas se espalha rapidamente para outros problemas e revela divergências profundas. Sua resolução pode consistir em reconhecimento, pelos debatedores ou pela sua comunidade de referência, de que se acumularam bastantes argumentos (em peso e importância) a favor de uma das partes, ou no surgimento posições diferentes aceitas pelos opositores, ou simplesmente no esclarecimento da natureza das diferenças em jogo. Controvérsias não são solucionadas ou dissolvidas; são, no máximo, resolvidas. (Dascal, 1998, p.6)

Deixamos, assim, clara nossa opção por essa definição cunhada por Marcelo Dascal. A nosso ver, ela engloba aspectos importantes a explorar, ausentes na maioria das definições que constam na literatura: as diferenças entre polêmica, controvérsia, discussão e disputa, a presença de uma audiência, a revelação de divergências profundas e a característica de se espalhar rapidamente para outros problemas. Destacamos, também, as diferentes maneiras de resolução dos tipos de polêmica, o que nos leva a uma análise mais aprofundada dos movimentos discursivos, escolhendo e aplicando, em sala de aula, cada tipo de acordo com o objetivo estabelecido.

Controvérsias científicas

Do mesmo modo que acontece com as controvérsias, existem diferentes definições de controvérsias científicas. Para MacMullin (1987), por exemplo, a controvérsia científica é uma disputa pública entre cientistas e pode ser dividida em quatro tipos: sobre os fatos (interpretação), sobre as teorias, sobre alguns princípios (aspectos metodológicos e ontológicos da atividade científica) e as mistas, que englobariam fatores sociais como a ética, a economia.

Outros autores, como Vallverdú (2002, 2005), propõem outras caracterizações e classificações. Para ele, a controvérsia científica seria:

> Toda controvérsia de que participe, no mínimo, uma disciplina científica que tenha questionados seus resultados, os protocolos empregados ou sua aceitabilidade epistêmica, seja qual for o nível epistemológico/metodológico da crítica (ou seja, interna ou externamente) ou o ponto do processo da obtenção/processamento/exposição dos dados que tenha sido criticado pelos diversos agentes participantes (VALLVERDÚ, 2002, p. 26).

A partir desta definição, podemos inferir que, para este autor, a controvérsia científica englobaria diferentes elementos protagonistas (disciplinas, protocolos, resultados). Em nossa opinião, esta classificação ainda não alcança a precisão necessária para tratar o tema sugerida por Kellys e Pietrocola (2019), como se pode observar a seguir:

> Enfatizamos, ainda, a necessidade de pesquisas que melhor definam o conceito e as características do que é compreendido por controvérsias científicas e os termos a ela associados, para o campo brasileiro da educação em Ciências (KELLYS e PIETROCOLA, 2019, p. 231).

Por este motivo, utilizamos aqui a definição de Wazek (2013), que propõe a divisão entre controvérsias da ciência (resultantes da atividade científica), na ciência (no processo de produção do conhecimento científico) e sobre a natureza da ciência. Desta forma, os termos associados à controvérsia científica ficam mais claros e bem delimitados, respondendo à solicitação de Kellys e Pietrocola (2019).

Abordagem CTSA: inserindo as controvérsias no ensino de Ciências

A partir do movimento CTS, iniciado nas universidades europeias e norte-americanas depois da Segunda Guerra Mundial, originaram-se não apenas o próprio campo de pesquisas CTS(A), como também as mudanças nos currículos em escolas e universidades, na busca por uma ciência mais transparente e cidadã (FOUREZ, 1995; CEREZO, 1999; SANTOS; MORTIMER, 2000; AULER; BAZZO, 2001; CRUZ; ZILBERSTEIN, 2001, RICARDO, 2007).

Nesta área do conhecimento, as controvérsias desempenham um papel importante, pois, entre outros fatores, descortinam aspectos da atividade científica geralmente não muito evidentes: o fator humano e a não neutralidade da ciência. Estas duas outras chaves de reflexão são trabalhadas por autores como Bruno Latour, que, em obras como Vida de Laboratório, escrita em parceria com Steve Woolgar, descreve um universo de parcialidades onde as supostas "imparcialidade" e "neutralidade" deveriam reinar (LATOUR e WOOLGAR, 1988).

Tal enfoque proporciona uma reflexão mais profunda a respeito do papel social da ciência:

> Se a ciência e seus intérpretes calam as controvérsias, optando pela inquestionabilidade dos dogmas, ela se torna um instrumento do status quo contra as mudanças, em suma, um instrumento reacionário do poder (MAGALHÃES, 2013, p. 1).

A ideia de uma ciência inquestionável, neutra e imutável pode trazer efeitos danosos para a sociedade. A história nos traz exemplos em que a ciência foi utilizada para justificar práticas de escravização – como o que ocorreu com negros e indígenas no Brasil colonial, por exemplo –, ou até mesmo o extermínio de outros povos, como o que ocorreu aos judeus e ciganos, para garantir a "supremacia" ariana, no caso da Alemanha durante a Segunda Guerra Mundial.

Vale salientar que, apesar de tantos anos depois da publicação de livros como *A Estrutura das Revoluções Científicas*, os autores Auler e Delizoicov (2011, p. 248) alertam que:

> a compreensão de uma Ciência neutra ainda permanece fortemente presente em vários âmbitos da sociedade, em instituições como a academia, laboratórios de pesquisa e, também, na educação científica básica, conforme detectado por Gil Perez et al. (2001), dentre outros […]

Por este motivo, defendemos aqui uma atenção maior ao uso das controvérsias em sala de aula, em todos os níveis de ensino, e também na formação de professores. Isto não significa dizer que apenas o mecanismo da controvérsia deva ser reproduzido em sala de aula, de maneira desvinculada do conteúdo ou do contexto. Incluir controvérsias sem o contexto histórico que as gerou, ou mesmo sem a contextualização adequada pouco ou nada ajudaria no processo de mudança da imagem da ciência como neutra ou livre de interesses. Possivelmente, até mesmo reafirmaria essa visão que se quer combater. Afinal, como alertam Ramos e Silva,

> A abordagem das controvérsias pode tender a se transformar em apenas mais um recurso didático para convencimento do alunado de que, realmente, o conhecimento científico, por ser diferenciado, teria mais validade do que os demais ou seria o único a se considerar na tomada de decisões (RAMOS e SILVA, 2007).

Outro aspecto importante a se observar, quando se trata de controvérsias, é uma possível confusão de controvérsias da ciência com as controvérsias na ciência: até mesmo pela falta de clareza na distinção entre os dois tipos de controvérsias utilizados aqui, artigos em que se mencionam controvérsias na ciência acabam versando sobre as controvérsias da ciência.

Como consequência deste processo, podemos citar o não aproveitamento destas controvérsias em todo o seu potencial. Afinal, como afirma Yacek (2018), as controvérsias na ciência têm valor educacional por proporcionar aos alunos insights sobre os mecanismos que regem esta atividade humana. Não ter uma resposta pronta e definida para solucionar estas questões aviva uma certa tensão intelectual e facilita o engajamento dos estudantes no tema tratado.

A importância de se abordarem também as controvérsias da ciência, nos vários níveis de ensino, também é inegável. Estas controvérsias ganham destaque, pois tratam dos efeitos da ciência sobre a sociedade. Clonagem, alimentos geneticamente modificados e terapia com células-tronco humanas, entre outros temas, são exemplos claros de que o conhecimento científico não é o único a se considerar em questões que o transcendem, envolvendo valores e visões de mundo.

Em outros países, pesquisadores como Pedro Reis, além de terem uma vasta produção sobre o tema, deram um passo adiante e têm trabalhado as controvérsias da ciência até mesmo para impulsionar ações sociopolíticas na escola, com base na ideia de que crianças e adolescentes não são cidadãos do futuro, mas do presente (REIS, 2013; MARQUES, REIS, 2015, entre outros).

> Nos tempos atuais, a promoção da discussão sobre controvérsias sócio-científicas não é suficiente, tornando-se necessário apoiar professores e alunos a passarem à ação sócio política fundamentada em investigação (REIS, 2013, p. 2)

Fica, assim, evidenciado, o papel das controvérsias não apenas em sala de aula, gerando uma visão mais crítica da atividade científica, mas também na vida fora da escola. As controvérsias estão presentes em vários setores da sociedade. Reconhecê-las e saber atuar em contextos onde elas acontecem é uma habilidade necessária para alunos e professores, todos cidadãos do presente, parafraseando Reis (2013) e Marques e Reis (2015).

Defendemos aqui que trabalhar as controvérsias é contribuir para mudar a visão ainda remanescente da suposta neutralidade científica, além de estimular os cidadãos a participar, de maneira mais consciente e ativa, das questões científicas que se apresentam à sociedade. Por este motivo, elaboramos a proposta da sequência didática a seguir.

Sequência didática para trabalhar controvérsias

Considerando todos esses fatores, apresentamos uma sequência didática (ZABALA, 1998) realizada em uma disciplina eletiva de um curso de pós-graduação em Educação, Ciência e Tecnologia de uma instituição federal localizada no Rio de Janeiro. O objetivo foi sensibilizar os alunos para a importância de incluir as controvérsias em suas aulas.

A sequência foi desenhada no intuito de fazer os alunos vivenciarem as controvérsias da ciência e na ciência (WAZEK, 2013). Esta vivência, aliada ao estudo teórico, teve como objetivo oferecer aos alunos mais familiaridade com o tema. Desta forma, pensa-se ser possível facilitar a integração das controvérsias no contexto de sala de aula, bem como ajudar nas reflexões sobre a ciência, os processos de construção do conhecimento e as interações ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Giordan, Guimarães e Massi (2011), em estudo exploratório sobre o relato de uso de sequências didáticas no ensino de Ciências em nosso país, destacam os seus usos mais frequentes: objeto de pesquisa da prática docente e instrumento de prática de ensino. Na experiência descrita a seguir, busca-se aliar estes dois aspectos.

Os mesmos autores, na pesquisa, observaram que a maioria dos trabalhos encontrados tinha como público-alvo os estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental e também do Ensino Médio. Por este motivo, decidimos contribuir apresentando uma sequência didática direcionada a jovens e adultos e que tem, como público alvo, estudantes da pós-graduação, ampliando o escopo de público.

Com base no que já se observou até aqui, pela importância que detêm no campo CTS(A) e no ensino de Ciências, as controvérsias foram então escolhidas como tema desta sequência didática. O tema escolhido – controvérsias – teve como base a literatura sobre o papel importante que podem desempenhar no ensino de Ciências, ajudando estudantes e professores a se desvincularem dos discursos neutros sobre a ciência.

METODOLOGIA

Participantes

Os participantes desta disciplina eram pós-graduandos (mestrado e doutorado) em um curso de Ciência, Tecnologia e Educação disponibilizado por um instituto federal no Rio de Janeiro. Foram cinco pessoas do sexo feminino e quatro do masculino, perfazendo um total de nove participantes. Todos atuam como professores na rede pública ou particular, nos diferentes segmentos. Dos nove participantes, três eram de outros estados: Minas Gerais, Ceará e Paraíba.

Contexto: Disciplina Controvérsias na ciência e da ciência: teoria e prática

Oferecida no primeiro trimestre de 2019, a disciplina Controvérsias na ciência e da ciência: teoria e prática foi oferecida como eletiva.

A disciplina foi dividida em três unidades: reflexões sobre os estudos CTS, abordados por um viés histórico, educação científica e controvérsias em sala de aula. Por constituir o cerne do curso, a terceira foi a mais extensa, com oito aulas. As demais ocuparam 2 aulas cada, perfazendo um total de 12 encontros.

Ministradas uma vez por semana, as aulas tinham duração de três horas. Cada aula foi dividida em dois blocos, teoria e prática, separados por um intervalo de 15 minutos. Houve também uma visita técnica a um centro de ciências e uma aula com professora convidada sobre temas controversos na mídia. Estas duas tiveram uma configuração um pouco diferente, devido à necessidade de deslocamento dos alunos, no primeiro caso, e à dinâmica da professora convidada, no segundo.

Ao longo da disciplina, aplicamos uma sequência didática que perpassou todos os encontros. Os objetivos da sequência didática foram: sensibilizar os alunos a perceber controvérsias da ciência e na ciência e proporcionar a eles vivências destas controvérsias, a fim de que se sintam mais seguros na condução de temas controversos em sala de aula.

Sequência didática

A organização da sequência didática, assim como a distribuição de conteúdos e temas, constam no Quadro 1, a seguir. É importante destacar que, para coletar informações sobre conceitos prévios dos alunos, enviou-se um questionário online para que eles pudessem responder antes de as aulas começarem.

Quadro 1: Organização da sequência didática

CONTEÚDO/TEMA	OBJETIVOS	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO /MATERIAL	AVALIAÇÃO
1. História da ciência/movimento CTS Tema: aspectos históricos que, a longo prazo, influíram no ensino de Ciências	Oferecer um panorama histórico sobre o movimento CTS	Aula expositiva interativa. Material: *slides*, vídeos do YouTube, programa de rádio, livro *Primavera Silenciosa*	Não procede
2. As relações CTS/história da ciência Tema: aspectos da natureza da ciência; sociologia interna e externa da ciência	Sensibilizar os alunos para perceber as relações entre ciência, tecnologia e sociedade Oferecer um pouco mais de panorama histórico sobre o movimento CTS, a formação de currículos CTS	Exibição de filme com debate orientado + aula expositiva/interativa Materiais: Filme *Síndrome da China* (1979) e roteiro para debate; *slides* para a aula expositiva	Participação no debate, observações sobre o filme, preenchimento do roteiro de discussão
3. Alfabetização científica Tema: AC e Pisa: controvérsias nos conceitos de alfabetização científica na literatura e no Pisa	Rever os conceitos de alfabetização científica que constam da literatura nacional e internacional Fazer os alunos vivenciarem uma controvérsia, ainda sem se darem conta disso	Aula expositiva/interativa, com trabalho em grupo Material: Slides, questões do PISA liberadas para consulta Atividade em grupo: carta às autoridades	Elaboração das cartas e avaliação dos itens que o documento contém

4. Alfabetização científica, ensino de Ciências e temas controversos: qual a ligação entre estes tópicos? Tema: conclusão da aula anterior	Evidenciar as conexões entre alfabetização científica, ensino de Ciências, divulgação científica e temas controversos	Aula participativa/expositiva Material: cartas escritas pelos grupos e slides	Leitura das cartas, com avaliação posterior do conteúdo em relação aos itens pedidos na atividade
5. Polêmica e controvérsia Tema: Diferentes definições de polêmica e controvérsia na literatura	Apresentar aos alunos as diferentes definições de polêmica e controvérsia, não apenas as da academia, mas também as do senso comum, produzidas por eles no questionário pré-disciplina	Aula expositiva/interativa Material: slides e respostas do questionário enviado antes de a disciplina começar	Comparações de definições e estímulos ao debate sobre que vozes devem se manifestar nas aulas de ciências
6. Polêmica e controvérsia – continuação Tema: aprofundamento das definições e apresentação da definição escolhida pela professora para trabalhar	Aprofundar as definições de polêmica e controvérsia na literatura nacional e internacional	Debate de rádio: onde começa a vida humana? – Diferentes personagens	Não procede
7. Exemplos de controvérsias em salas de aula, nos diversos níveis de ensino	Evidenciar o potencial das controvérsias como mecanismo de percepção de elementos da natureza da ciência em sala de aula Mostrar aos alunos exemplos de como trabalhar com controvérsias em sala de aula, no Brasil e no exterior	Aula expositiva/interativa Material: *slides*, sites contendo trabalhos acadêmicos/de divulgação científica sobre controvérsias	Não procede
8. Controvérsias na mídia: aula expositiva com profissional da comunicação Tema: controvérsias e silenciamentos nos meios de comunicação em reportagens sobre ciência e tecnologia	Sensibilizar os alunos a observar o tratamento midiático das controvérsias da ciência e na ciência em casos específicos	Aula expositiva Material: *slides*, vídeos, textos de jornais trazidos pelo/a profissional	Não procede
9. Controvérsias no cinema Tema: busca por controvérsias em filmes de entretenimento	Provocar os alunos a encontrarem controvérsias nos filmes e a pensar como utiliza-las em sua prática profissional	Filme com debate: *Blade Runner*, de Ridley Scott (1982) Material: filme e roteiro para debate	Participação no debate Observações sobre o filme Preenchimento do roteiro de discussão

10. Visita técnica a um centro de ciências/museu Tema: Busca por controvérsias em exposições	Aguçar o olhar dos alunos na procura por controvérsias em diferentes situações e ambientes, visando à prática em sala de aula	Visita técnica, com conversa com organizadores ou mediadores do centro de ciências Material: roteiro orientado	Observações sobre a exposição Participação na visita Preenchimento do roteiro
11. Preparação do trabalho final: aula contendo uma ou mais controvérsias Tema: aplicação dos conceitos aprendidos e vividos	Fazer com que os alunos se apropriem do conceito de controvérsia utilizado, bem como que possam reconhecer controvérsias, organizando e realizando, em sala de aula, atividades relacionadas a este fenômeno discursivo	Disponibilidade de espaço, tempo, material, ajuda para a elaboração de uma aula com temas controversos	Observação direta e participação da professora, quando solicitada
12. Trabalhando controvérsias em sala de aula	Verificar aprendizagem de: conceitualização de controvérsias, reconhecimento de controvérsias, organização de atividades que envolvam e propiciem controvérsias	Aula expositiva feita pelos alunos	Avaliação dos planos de aula e das aulas segundo os critérios a seguir: Escolha do tema, objetivo claro e bem delimitado, Atividades relacionadas ao objetivo

Fonte: Elaborado pelos autores.

As três primeiras aulas, congregadas no que se denominou "unidade I – reflexões sobre os estudos CTS", tiveram como objetivos apresentar o ponto de partida da disciplina, além de iniciar a sensibilização dos estudantes para perceberem as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Estas foram as fundações para que eles pudessem construir a própria visão a respeito, com base na história da ciência, no lúdico e na contextualização.

Para isto, desenvolveram-se aulas expositivas contendo materiais digitais (vídeos e programas de rádio) e analógicos (livros), além de se deixar o espaço aberto às perguntas e às discussões que surgiam. Pedia-se aos alunos que opinassem sobre a escolha e a qualidade do material, embasando suas respostas.

Na primeira aula, depois de uma atividade de integração do grupo, utilizou-se a história da ciência como fio condutor para os estudos CTS. Ao longo da aula expositiva, estudantes e professora leram trechos do livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson, trechos do relatório de Vannevar Bush (*Science, the endless frontier*) além de assistirem partes de um documentário sobre a II Guerra Mundial, refletindo sobre seus efeitos na sociedade. Os alunos também foram estimulados a refletir sobre os próprios materiais apresentados, principalmente sobre o documentário – seu enfoque e seus enquadramentos, entre outros aspectos.

O segundo encontro iniciou-se com a exibição do filme *Síndrome da China*, de Jeff Bridges (1979). Nele, podem-se perceber, com clareza, elementos levantados na aula teórica anterior, como a não neutralidade da ciência e a influência da ciência na sociedade, entre outros. Nos elementos do enredo e nas relações entre os personagens, estão presentes vários destes elementos. Durante a exibição do filme, a professora realça e comenta alguns aspectos relacionados aos assuntos, entrelaçando-os com a teoria. Os alunos seguiram e responderam um roteiro de discussão em que se esmiuçavam aspectos relacionados a estes temas, tomando

como guias aspectos de sociologia interna e externa da ciência. Houve um debate com base nas opiniões e percepções dos estudantes. Depois do intervalo, em uma aula expositiva, retomou-se a história do movimento CTS e sua influência na academia, nas escolas e nos currículos. O encerramento desta aula é uma chamada para a próxima, que tem como tema a alfabetização científica.

Durante a terceira aula, os alunos tiveram contato com os diferentes conceitos de alfabetização científica em uma aula expositiva-interativa, uma vez que o espaço ficava sempre aberto para aprofundar algum tema que julgassem importante ou necessário. Viram também informações a respeito do Pisa, exame organizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e que se propõe a medir a alfabetização científica nos países participantes. Surge, então, a primeira controvérsia: na literatura da área, autores como Deboer afirmam ser impossível medir a alfabetização científica, ao passo que os organizadores do exame internacional não só afirmam ser possível, como propõem uma outra definição de alfabetização científica, bastante distinta às que se costuma encontrar na literatura. (SASSERON e CARVALHO, 2011; DEBOER, 2000, LAUGKSCH, 2000).

Os alunos também tiveram acesso a algumas questões do Pisa nas suas áreas de atuação (ciências e matemática) disponíveis na internet. A partir daí, eles devem escrever, em grupo uma carta aos organizadores do exame internacional, questionando alguns desses pontos. Desta maneira, podem experimentar uma controvérsia relativa ao cotidiano deles e também uma atividade indicada na literatura CTS, a redação de uma carta às autoridades.

Na unidade 1, então, tendo, como ponto de partida o surgimento do movimento CTS, os alunos puderam começar a ter alguns indicadores da não-neutralidade da ciência.

Na aula seguinte, iniciando-se a unidade 2, depois de uma provocação a respeito do papel dos cientistas ao longo do tempo feita a partir de uma charge, iniciamos a leitura das cartas e finalizamos a atividade divulgando o e-mail do escritório do Pisa no Brasil, a fim de que possam enviar a carta, se quiserem. Seguimos, então, falando sobre ensino CTS e ensino tradicional, e o papel que as controvérsias podem ter na contextualização do ensino de Ciências. É o momento de preparar o caminho para começar a discussão sobre polêmicas e controvérsias, objeto do quinto encontro.

Ao reunir, nas definições sobre polêmica e controvérsia, não apenas as que constam na literatura, mas também as que estão presentes no senso comum (representadas pela retirada do dicionário) e as que eles mesmos haviam fornecido antes de a disciplina começar no questionário online de conhecimentos prévios, buscamos trazer uma reflexão sobre que vozes costumam ter espaço nas aulas de Ciências.

A discussão avança pelo sexto encontro, em que abordamos um tema controverso por si só: onde começa a vida humana? Primeiramente, os alunos pensam que vão participar de uma aula expositiva sobre o tema. Mas, à medida que a aula avança, a professora muda o encaminhamento da aula e eles se veem envolvidos na preparação de um debate de rádio ou TV sobre o tema, com papéis definidos: defensores de que a vida humana começa na fecundação (maioria das religiões), na nidação (Organização Mundial da Saúde) ou no nascimento (direito), entre outras. O debate é realizado como se fosse real e ao vivo, com um(a) mediador(a).

No sétimo encontro, dedicado a observar experiências nacionais e internacionais do uso da controvérsia, apresentamos diferentes iniciativas nos níveis de educação e até mesmo na divulgação científica. Um momento lúdico fica por conta da apresentação do nano supermercado, uma criação da Universidade Tecnológica de Eindhoven, na Holanda, e pela Rede Next Nature (http://www.nanosupermarket.org/). Os supostos produtos criados a partir da nanotecnologia despertam questões éticas e controvérsias da ciência e na ciência. O site pode ser utilizado como material também na escola, respeitando-se os limites de idade e desenvolvimento dos alunos.

Como vivemos em sociedade e atividades midiáticas se fazem cada vez mais presentes devido às redes sociais, o oitavo encontro tem como objetivo observar, com a ajuda de uma jornalista convidada, as controvérsias na ciência e da ciência do ponto de vista dos meios de comunicação. Em um primeiro momento, os alunos têm acesso a conceitos da comunicação, como *framing*, silenciamento e agendamento, para que possam exercitar sua visão crítica na segunda parte da aula, analisando reportagens sobre ciência e seus efeitos. Há menção a controvérsias no discurso jornalístico sobre ciência? Essa é uma das tantas reflexões levantadas neste encontro.

Procurar controvérsias em filmes é a atividade da nona aula, que tem como material de estudo o filme *Blade Runner*, de Ridley Scott (1982). O encontro é totalmente dedicado ao filme, e os alunos analisam seu potencial de levantar controvérsias, sendo convidados a buscá-las na história e a descrever o que fariam ou poderiam fazer em suas salas de aula. Iniciamos a discussão com um roteiro – direcionado à busca de controvérsias e ao uso do filme em sala de aula –, mas também com liberdade de ir além dele. Começamos também a preparação para o encontro seguinte, uma visita técnica.

Um centro de ciências foi o local da aula seguinte, em que os alunos realizaram uma visita técnica. A ideia de visitar um espaço não formal de ensino foi mostrar que é possível abordar as controvérsias em diferentes contextos, não apenas no formal. A visita teve o mesmo tempo de duração das aulas, para não impactar nas outras atividades desenvolvidas pelos alunos. O espaço abriga uma exposição permanente que foi explorada pelos alunos com o objetivo de encontrar controvérsias retratadas ou identificar possíveis pontos de inserção de alguma. No roteiro elaborado pela professora e preenchido ao longo da visita, constavam as seguintes perguntas: Existem controvérsias abordadas aqui? Em caso afirmativo, quais? Se não, seria possível fazê-lo? Como?

O penúltimo encontro foi destinado à preparação do trabalho final: uma aula de 50 minutos para um público determinado (em geral, Ensino Médio) e que contenha um tema controverso. Realizada em grupo, esta atividade faz com que os alunos possam recapitular as informações e reflexões feitas ao longo do curso. A decisão de temas e abordagens é totalmente livre, desde que se incluam temas controversos.

Na última aula, respondemos a questão de como tratar os temas controversos em sala de aula de duas maneiras. A primeira foi recapitular todos os encontros, mostrando que, ao longo de toda a disciplina, os alunos foram tratando de temas controversos e vivenciando-os a partir dos debates e atividades propostos. Os temas escolhidos eram controversos para eles, como profissionais do ensino. Desta maneira, buscamos demonstrar que é possível, então, tratar de temas controversos e utilizar os recursos indicados na literatura. A segunda parte da resposta fica por conta deles, que devem apresentar as aulas que prepararam, bem como seus planos de aula.

Terminada a disciplina, enviamos um questionário online para observar o que ficou, para os alunos, do conteúdo e da experiência vivida.

Limitações e possibilidades

Estamos cientes de que os alunos enfrentam dificuldades de diversas ordens, sejam elas estruturais, quando se fala principalmente em ensino público no país; sejam elas programáticas ou de pressões vindas de diversos lados. No entanto, pudemos prover um espaço de confiança, em que eles se sentiram livres, não apenas para debater aspectos da disciplina, mas também para partilhar inquietações pessoais e profissionais, o que constitui um modo diferente de lidar com a experiência em sala de aula.

Defendemos que é possível tratar os diferentes tipos de controvérsias em sala de aula, apesar do pouco tempo de que os professores costumam dispor e de pressões das diversas naturezas (boa colocação nos exames nacionais e Escola sem Partido, entre outras). Conhecer

os mecanismos e as características das controvérsias traz luz a um tema espinhoso e difícil de se abordar: a natureza da ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos, aqui, uma sequência didática com atividades realizadas em uma disciplina eletiva de um programa de pós-graduação de Ciência, Tecnologia e Educação no Rio de Janeiro. A disciplina iniciou-se em maio e terminou em agosto de 2019, perfazendo um total de doze encontros. O objetivo desta sequência didática foi sensibilizar os alunos para a importância de trabalhar as controvérsias em sala de aula, bem como de identificá-las e vivenciá-las, apropriando-se delas para sua prática.

Esperamos, desta forma, ter contribuído para diminuir esta falta de definições claras para os termos polêmica e controvérsia na ciência (ou científica), apontada na introdução. Buscamos oferecer aos professores possibilidades de aprofundamento teórico sobre o tema, bem como de vivência de situações controversas e de reflexão sobre suas práticas.

Como resultados, sublinhamos a importância de se prepararem mais momentos práticos que possam contribuir para a formação continuada dos professores. Observamos que alguns ainda não se sentiam seguros para trabalhar com temas candentes ou lidar com as consequências de abordar controvérsias em sala de aula. Nossa recomendação é de que sejam incentivadas mais propostas como a que apresentamos aqui.

Agradecimentos

À Capes, pela concessão da bolsa de estudos, ao CNPq e a todos os alunos participantes da disciplina, entusiastas que são e foram ao longo de todo o processo.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO-DIÁZ, José Antonio; GARCÍA-CARMONA, Antonio. Resenha do livro Controversias de la ciencia y cultura científica. Ápice. **Revista de Educación Científica**, 1(1), 2017. DOI: https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2080. Disponível em https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/19978/Apice_2017_1_1_art._8.pdf?sequence=1

ACEVEDO-DÍAZ, José Antonio; GARCÍA CARMONA, Antonio. Uso de la historia de la ciencia para comprender aspectos de la naturaleza de la ciencia. Fundamentación de una propuesta basada en la controversia Pasteur versus Liebig sobre la fermentación. **Revista CTS**, nº 33, vol. 11, Septiembre de 2016 (pág. 203-226). Disponível em http://www.revistacts.net/files/Volumen_11_Numero_33/FINALES/Acevedo.pdf

BRIDGES, James. **Síndrome da China**. USA, 1979. Filme.

DEBOER, Georges. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000. Disponível em: <http://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2019.

GIORDAN, Marcelo.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, M. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. **Enpec**, Disponível em http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/ec/ecpdf/giordan_guimaraes_massi-enpec-2012.pdf

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. 1997. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. (Trad. Angela R. Vianna) Rio de Janeiro: Relume Dumará. [1988]

LAUGKSCH, Rüdiger. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education** – Science Education 84. 10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:13.0.CO;2-C.

MCMULLIN, E. Scientific controversy and its termination. In ENGELHARDT JR, H. T.& CAPLAN, A. L. (Eds.): **Scientific Controversies. Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology.** Nova York: Cambridge University Press, 1987.

MACHAMER, Peter; PERA, Marcelo.; BALTAS, Aristides. Scientific controversies: an introduction. In: MACHAMER, P; PERA, M.; BALTAS, A. (ed) **Scientific controversies: philosophical and historical perspectives**. Nova York: Oxford University Press, 2000.

RAMOS, M; SILVA, H. Controvérsias científicas em sala de aula: uma revisão bibliográfica contextualizada na área de ensino de ciências e nos estudos sociológicos da ciência & tecnologia. **Anais...** Encontro Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências, Enpec, 6, 2007. Disponível em <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p928.pdf

SASSERON, Lucia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Alfabetização científica; uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172 > Acesso realizado em 10 nov. 2018.

VALLVERDÚ, Jordi. **Marco teórico de las controvérsias científicas: el caso de la sacarina**. 2002. Tese de doutorado. Barcelona: Universidade Autônoma de Barcelona, 2002.

VALLVERDÚ, Jordi. "¿Cómo finalizan las controversias? Un nuevo modelo de análisis: la controvertida historia de la sacarina", **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad**, v. 2, nº 5, pp. 19-50, 2005.

YACEK, D. "Thinking controversially: The psychological condition for teaching controversial issues". Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-9752.12282> Acesso realizado em 20 nov. 2019

ZABALA, Antoni. **Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

Revista Ciências & Ideias