Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

SUMÁRIO

EDITORIAL

EDITORIAL i

ARTIGOS CIENTÍFICOS

O LETRAMENTO DIGITAL DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS COM O USO DO AVFA: REFLEXÕES ACERCA DA APLICABILIDADE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO 1

A PERCEPÇÃO DE GRADUADOS EM QUÍMICA SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA 20

LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE QUIMICA: DE LIEBIG (1803-1873) AOS PROCESSOS DE QUALIDADE E BIOSSEGURANÇA NO SÉC. XX 39

JOGOS EDUCATIVOS ELABORADOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL 81

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COTIDIANO: DO PARADIGMA MODERNO À ECOLOGIA DOS SABERES NO ÂMBITO DE UMA ESCOLA ESTADUAL 94

ARTIGOS DE REVISÃO

OBJETOS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSÍVEIS APROXIMAÇÕES 115

RELATOS DE EXPERIÊNCIA

A APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: EM FOCO O CONCEITO DE PODER CALORÍFICO 126

AS PLANTAS EM SALA DE AULA: IMPLICAÇÕES PARA O ESTUDO DO MEIO AMBIENTE 142

PRODUTO EDUCACIONAL

OS DIFERENTES GÊNEROS TEXTUAIS E A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE BIODIVERSIDADE 155

RESENHA

RESENHA DO LIVRO GÊNERO E DIVERSIDADE: FORMAÇÃO DE EDUCADORAS/ES - TEIXEIRA E MAGNABOSCO 170

RESENHA DO LIVRO COMUNICAÇÃO E GÊNERO: A AVENTURA DA PESQUISA 175

doi: 10.22047/2176-1477/2017.v8i2.874
Recebido em: 01/10/2018 Aprovado em: 20/10/2018 Publicado em: 30/10/2018

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

EDITORIAL

Patricia Maneschy Duarte

patricia.costa@ifrj.edu.br

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - Rua Coronel Délio Menezes Porto, 1045, Centro, Nilópolis, RJ, CEP: 26530 - 060

A formação dos profissionais em educação básica, a pesquisa no cotidiano da escolarização e seus modos de exercer a práxis educativa propulsora e proponente de uma observação cuidadosa sobre as diversas experiências no processo de ensino-aprendizagem, nos demonstram a capacidade dos Programas de Ensino de Ciências em ofertar e promover condições reflexivas sobre a futura atuação dos licenciandos nas áreas de sua formação.

O objetivo de formação dos profissionais que atuarão na educação básica é essencial sob o ponto de vista da preparação didático-pedagógica. Impulsionar a compreensão conceptiva e da mesma conduzir ao objeto da prática é fundamental para o formando lidar com a relação entre a área específica do conhecimento e a diversidade sociocultural que enfrentará no campo das escolas. Diversos estudos tem corroborado para elucidar a questão como fator preponderante à formação. A diversidade de temáticas que perpassam o cotidiano das escolas são o objeto fundamental para inserção no amago do ensino e da aprendizagem. A sala de aula é um universo de possibilidades para o ensino de Ciências e nela a ação didático-pedagógica é visitada e seu processo trabalhado com especificidade significativa.

A conjugação das áreas em discussão reportam aos fundamentos básicos que precisamos visitar para desafiar os novos-futuros autores-alunos em formação, alguns como Anatasiou e Alves (2011), Charlot (1986); Chassot (2016), Chevallard (2005), Delizoicove, Angoti, Pernabuco (2002), Franco (2012) e Granville (2007), entre tantos colaboram conosco, nos desafiam a empenhar em cada nova experiência em sala de aula um campo discutido e analisado a partir do desafio de construir outras estruturas que tratem o conhecimento por sua natureza conceptiva e sua identidade sociosignificativa para o estudante e seu cotidiano de futuro docente.

A caracterização da diversidade de experiências nestes trabalhos nos levam a caminhar sobre a experimentação de metodologias, criação de objetos de aprendizagem em ambientes diversificados da ação formativa da docência. O processo de formação docente é o polo norteador dos estudos aprofundando conhecimentos de diferentes naturezas, em que a cientificidade presente em todos os artigos sintetiza o esforço à produção de expertises que comunguem experiências capazes de instigar a capacidade docente de buscar outras e outras soluções que aproximem a escola à universidade e interlocução formativa de suas produções.

Adentrando a discussão da revista, em particular, apresento este volume 9, número 2 da Revista Ciências & Ideias, onze trabalhos distribuídos xxxx seções, sendo seis artigos científicos, um artigo de revisão, dois relatos de experiência, um produto educacional e uma resenha, convidamos o leitor a passear pelas experiências escolares diversas da aprendizagem da docência em continua provocação das ideias e debates.

Abrimos a seção dos artigos científicos com o trabalho **o Letramento digital de licenciados em ciências com uso do AVFA: reflexões acerca da aplicabilidade de tecnologias digitais em educação**, os atores propuseram aos alunos realizarem "Atividades de práticas de leitura e Síntese" usando o facebook como ambiente de formação e aprendizagem ao mesmo tempo em que suas habilidades para manusear ferramentas midiáticas fossem aplicadas. Para tal atividade deveriam realizar leituras, exercer escritas em rede e postagem no ambiente virtual em questão. A temática versou sobre Tecnologias Educativas presentes em livros resultando na produção de setenta e cinco sínteses, transformadas em resumos. O tratamento dos dados levou a identificação de 10 categorias que suscitaram a possibilidade de aplicação das tecnologias na área educacional.

doi: 10.22047/2176-1477/2017.v8i2.874

Recebido em: 01/10/2018 Aprovado em: 20/10/2018 Publicado em: 30/10/2018

O segundo artigo **A percepção de graduados em química sobre as contribuições do Programa de Iniciação à Docência**, relata a participação de treze alunos graduados bolsistas do curso de licenciatura em química do campus Nilópolis inseridos no PIBID como bolsistas. Investigando a contribuição positiva de qual aprendizado este projeto proporciono aos egressos em relação a profissão da docência identificou-se os seguintes aspectos; a realidade escolar cotidiana; a aplicação de estratégias e metodologias de ensino de forma diversificada sobre os conhecimentos trabalhados. Quanto aos aspectos negativos identificam que as escolas apresentam precariedade quanto a infraestrutura, a participação dos supervisores e docentes e questões administrativas referentes ao programa. Há egressos que já são docentes na Educação Básica que reconhecem a influência deste programa em sua identidade profissional.

Os autores do terceiro artigo, intitulado Laboratórios didáticos de química: de Liebig (1803-1873 aos processos de qualidade e biossegurança no séc. XX, discutem a relevância dos laboratórios para o ensino de química entre outras ciências, discutindo questões sobre segurança em relação a ocupação de alunos, docentes e outros profissionais. Consideram os riscos e os cuidados especiais e a presença de uma gestão eficiente como requisitos indispensáveis para realização das atividades de aprendizagem. Os estudos pautado em fontes bibliográficas históricas nas experiências docentes sobre o assunto o modelo dos laboratórios didáticos de Liebig no século XIX significando-o aos processos de qualidade e biossegurança do século XX, apontam ações que podem auxiliar na organização e desenvolvimento do trabalho nestes laboratórios.

O artigo quarto, **o que é ciência? concepções de licenciandos em ciências biológicas**, com o objetivo de instigar a curiosidade em pesquisar temas sobre o pensamento conceitual de autores e a prática cotidiana sobre a epistemologia da ciência em Licenciandos do curso de Ciências Biológicas de uma instituição pública do Rio Grande do Sul, aplicou-se um questionário semiestruturado. Os alunos foram estimulados a perceber a relação entre o pensamento conceitual de autores e a prática cotidiana sobre a epistemologia da ciência. No intuito de elucidar as concepções que os alunos percebem sobre a temática aplicada à prática de situações cotidianas, em que a ciência fosse o objeto dessa prática, o resultado da pesquisa demonstrou que a percepção dos alunos sobre as temáticas não se aproximam. Identificou-se a dificuldade de associar as situações que vivem no cotidiano com a epistemologia da ciência e tal fato pode ser recorrente pela ausência de leituras sobre questões epistemológicas e sociocientíficas.

No quinto artigo desta série encontramos as discussões sobre **Jogos educativos elaborados em uma escola pública estadual**, a pesquisa ocorre em ambiente de uma escola básica da rede municipal de Teixeira de Freitas na Bahia entre os anos de 2012 e 2016. Com objetivo de tornar a aprendizagem e o ensino eficaz utilizando uma metodologia com jogos de caráter lúdico foi realizada atividade a partir dos objetos que já haviam sido produzidos por bolsistas do PIBID guardados dentro da escola. Realizou-se o levantamento e análise sobre os jogos foram feitas atividades de discussão, aprimoramento, revisão e construção de materiais pedagógicos. Foi possível caracterizar os jogos e identificar metodologias de utilização e caracterização do público atingido e a objetividade da aprendizagem. Percebe-se a contribuição da pesquisa em identificar e validar a relação entre a instituição de ensino e a presença do PIBID no alcance de aprendizagens de conteúdos representativos nos jogos como materiais didáticos.

No sexto e último artigo desta seção intitulado **Educação ambiental e cotidiano: do paradigma moderno à ecologia dos saberes**, nos apresenta parte de uma pesquisa realizada em um Colégio Estadual localizado na Cidade de Volta Redonda-RJ. A pesquisa se insere no cotidiano sob a ótica do trabalho dos conhecimentos em rede envolvendo professores e estudantes. Objetiva identificar e discutir as práticas de Educação Ambiental que apresentam caráter conceptivo Moderno e que estão presentes nas práticas realizadas no currículo escolar. A partir destas dessas identificações realizam uma atividade de construção de um mural caracterizando impactos ambientais e um makin off destas atividades. Os recursos metodológicos contaram com cadernos de campos, redes de conversações e rodas de conversa em grupos de Facebook criado pelos estudantes. Encontram as

evidências do paradigma moderno nas práticas curriculares destacando a presença de ensinagem por memorização de conteúdos compartimentados com significação no enfoque conservador do meio ambiente. Os autores encontram na Sociologia das Ausências um caminho possível para promover a ruptura das práticas caracterizadas na concepção da razão indolente. As atividades promoveram reflexões sobre o processo de produção das práticas educativas no cotidiano curricular na temática.

ARTIGOS DE REVISÃO:

Na seção artigo de revisão o artigo **Objetos de aprendizagem e o ensino de matemática: possíveis aproximações**, os autores nos instigam a pensar os objetos de aprendizagem com meios de qualificar o processo de ensino e de aprendizagem em aulas de Matemática na educação básica. O site do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia no período de 2007 a 2016 foi utilizado para analisar 156 trabalhos com a temática porém somente 20 são identificados com aplicabilidade da pesquisa. A relevância desta revisão está em identificar ausências de pesquisas na área e propor aos estudos futuros a necessidade de produção nos veículos científicos entre teses e dissertações com caráter educacional.

RELATO DE EXPERIÊNCIA:

Nesta seção encontramos dois relatos de experiência, o primeiro relato intitulado **A aprendizagem colaborativa no ensino de química: em foco o conceito de poder calorífico**, a autora nos instiga a conversar sobre a aprendizagem colaborativa como ação para promover a construção e manutenção dos conhecimentos adquiridos no ambiente de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Apresenta uma aula de química, conteúdo de Termoquímica, em que a organização de pares e trios na atividade colaborativa em uma turma de 2º série do Curso Técnico integrado ao Ensino Médio. A atividade provocou a visita aos saberes já estudados em aulas anteriores e que a partir da ação colaborativa entre pares resolvessem questões relativas aos conteúdos. Foram realizadas gravações no decorrer da atividade onde se pode perceber as interações discursivas e, no pós aula a análise do material de áudio coletado permitiu a percepção do aumento do grau de envolvimento correspondido das ações do processo de ensino e aprendizagem.

O segundo relato de experiência apresenta ações de aprendizagem intitulada **As plantas em sala de aula, implicações para o estudo do meio ambiente**. Com objetivo de trabalhar por meio da sensibilização dos educandos em relação às questões ambientais e o seu fazer relacionado à compreensão do mesmo quanto à sua participação responsável, foi utilizada a metodologia do confronto entre conhecimentos empíricos e científicos de forma a provocar a percepção da responsabilidade e o interesse pela preservação. Em três turmas do 6º ano aplicou-se uma intervenção – "Interação entre plantas e meio ambiente", desenvolvida em três momentos pedagógicos, com atividades práticas sobre a temática. O alcance da proposta demonstrou o alcance de intervenção que trouxe aprendizagem significativa envolvendo os educandos em um ambientes de questionamentos e interesses.

PRODUTO EDUCACIONAL:

A seção de Produto Educacional versa sobre **Os diferentes gêneros textuais e a promoção da alfabetização científica: análise de uma sequência didática investigativa sobre a biodiversidade.** Os autores consideram a linguagem científica e a comunicação verbal possíveis de aquisição quando aproximados de uma significação por meio do uso de gênero textual, diversificado, essa base concorre para aquisição da alfabetização científica por meio das interações discursivas na pratica da mesma entre professores e estudantes. E para aquisição desta linguagem, que lhes apropria para realização da prática e aprendizado, se faz necessário adquirir competências consecutivas

habilidades inerentes ao processo de reconhecimentos e validade do conhecimento científico. O produto educacional elaborado é uma sequência didática investigativa (SDI) destacando a resolução de problemas científicos em situações em que a argumentação e explicações sobre o conceito de biodiversidade e ecologia estão dispostos em diferentes gêneros textuais. O estudante encontra o desafio de apreender e significar o conhecimento em alfabetização científica.

RESENHA:

Nesta seção o livro resenhado Comunicação e gênero: a aventura da pesquisa comuunication and gender: the adventure of the resarch, a autora

Nesta seção, Juliene Lemos Saback apresenta o livro resenhado **Comunicação e gênero: a aventura da pesquisa comuunication and gender: the adventure of the resarch**, de autoria de Ana Carolina Escosteguy. Saback nos apresenta os estudos da autora Escosteguy sobre questões do gênero feminino presente em trabalhos acadêmicos na área de Comunicação. A temática sobre o papel da mulher na sociedade e a abordagem que mídias atribuem ao gênero foi a questão que moveu a pesquisa. O levantamento, as análises dos dados apresentados no livro e a apresentação de pesquisas já realizadas, indicações leituras para ampliação do conhecimento e fonte para pesquisas futuras, a autora considera a obra como relevante fonte para aprofundamento na temática.

As temáticas apresentadas, a diversidade de metodologias e abordagens presentes nas produções dos artigos presentes neste volume, nos desafiam a pesquisar um pouco mais cada assunto, vivenciando as identificações e ampliações dos conhecimentos aqui demonstrados. O conhecimento aqui comunicado nos desafie a pensar e promover a pesquisa na dimensão da qualificação dos profissionais inseridos em seus âmbitos de trabalho. Os encontros na mediação dos segmentos da educação básica e ensino superior com a diversidade dos conhecimentos científicos produzidos de forma contínua, possam ser objeto de desafio os constructos à uma educação em que natureza científica e projeto de construção humana, significados socialmente, nos aproximem cada vez mais na realização da formação profissional que desejamos.

Um convite à Boa leitura!

Referências

ANATASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (orgs.). *Processos de ensinagem na universidade*. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3 ed. 2. Tiragem. Joinville, Santa Catarina: UNIVILLE, 2011.

CHARLOT, B. *A mistificação pedagógica*: realidades sociais e processos pedagógicos na teoria da educação. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica*: questões e desafios para a educação. 7. Ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

CHEVALLARD, Yves. *La Transposición didáctica*. Buenos Aires: Aique, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências*: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

FRANCO, M. A. R. S. *Pedagogia e prática docente*. São Paulo: Cortez, 2012. (Coleção Docência em Formação: Saberes Pedagógicos – Coordenação Selma Garrido Pimenta).

GRANVILLE, M. A. (org.). *Teorias e práticas na formação de professores*. Campinas, São Paulo: 2007.

Patricia Maneschy Duarte é....

Graduada em Licenciatura em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Especialista em Administração Escolar, Supervisão Educacional, Orientação Educacional e Docência do Ensino Superior, Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Doutora em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Professora do Instituto Federal do Rio de Janeiro (campus Nilópolis), no qual atua como docente nos cursos de Graduação – Licenciatura de química, Graduação – Licenciatura de Física e Graduação – Licenciatura de Matemática, participando nas atividades Ensino, Pesquisa e Extensão. Desde 2017 é professora colaboradora do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências - PROPEC – do IFRJ, estando vinculada as linhas de pesquisa "formação de professores de ensino de ciências".

ORCID: *0000-0001-8993-4739*

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

O LETRAMENTO DIGITAL DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS COM O USO DO AVFA: REFLEXÕES ACERCA DA APLICABILIDADE DE TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO

DIGITAL LITERACY OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN SCIENCES WITH THE USE OF VLFE: REFLECTIONS ON THE APPLICABILITY OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

Juliana Moreira Silva[1]
juju.moreira@aluno.uece.br

Francisco Ranulfo Freitas Martins Júnior[1]
ranulfo.freitas@uece.br
[1]*Universidade Estadual do Ceará – Campus: FAFIDAM – Av. Dom Aureliano Matos, 2058, Limoeiro do Norte-Ce - 62930-000.*

RESUMO

A prática do letramento digital de vinte licenciandos em ciências, alunos de uma universidade pública estadual cearense, justificou a elaboração deste artigo. Eles realizaram a "Atividade de Blocos de Leitura e Síntese" em um grupo criado no Facebook, utilizado como Ambiente Virtual Formativo de Aprendizagem. Para a realização dessa atividade, além de ter-lhes sido requerida a destreza no manuseio de ferramentas midiáticas, também lhes foram exigidas práticas de leitura-intepretação e de escrita em rede. As atividades resultaram na elaboração e postagem, no ambiente virtual supracitado, de setenta e cinco sínteses relativas a livros que versam sobre o uso de tecnologias educativas. Pela leitura, interpretação e processamento das sínteses, foi possível elaborar setenta e cinco resumos (um para cada síntese). Tanto as sínteses como os resumos, ambos dados da pesquisa, foram tratados pelo método da Análise do Conteúdo. As inferências feitas a partir dos resumos condicionaram a emersão de dez categorias, apresentadas nos resultados deste trabalho na forma de discussões reflexivas que foram elaboradas na perspectiva de suscitarem possibilidades para a aplicação de tecnologias digitais em educação.

PALAVRAS-CHAVE: letramento digital; atividades virtuais; tecnologias educativas.

ABSTRACT

This paper aimed at analyzing the practice of digital literacy of twenty undergraduate students in science of a public state university of Ceará state, Brazil. The students conducted an activity called "Reading and Synthesis Block Activity" in a Facebook group, which was used as a Virtual Learning Environment. In order to carry out this activity, some skills have been required, such as the handling of media tools and reading and writing practice in the network. The activities resulted in the elaboration and posting of seventy-five syntheses relative to books which dealt with the use of educational technologies. From the reading, interpretation and processing of the syntheses, it was possible to elaborate seventy-five summaries (one for each synthesis). Both the syntheses and the summaries, considered data of the research, were treated by the

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.731
Recebido em: 14/07/2017 Aprovado em: 22/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

method of Content Analysis. The inferences of the abstracts conditioned the emergence of ten categories which are presented in the results of this work in the form of reflexive discussions and which were written with the prospect of raising possibilities for the application of digital technologies in education.

KEYWORDS: *Digital literacy; virtual activities; educational technologies.*

INTRODUÇÃO

Dentre várias interpretações cabíveis ao conceito, letramento digital pode ser entendido como um conjunto de práticas exercidas através das Novas Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (NTIDC), que permite aos usuários delas um entendimento teórico de suas funções e aplicações e a destreza em manuseá-las racionalmente. Ser letrado digital é saber utilizar tais tecnologias de modo crítico e reflexivo em atividades rotineiras, as quais requerem a competência de entender como praticar a tecnologia oportunamente em tarefas que exijam o hábito da leitura-interpretação e escrita digitais, além de outras que surjam a partir de demandas da lida diária.

Ademais, praticar a tecnologia de forma letrada e, portanto, não apenas como uma ferramenta operacional passa a ser um saber tácito do sujeito imerso no mundo contemporâneo, onde as relações de linguagem, de troca de informações, de partilha de experiências e de busca de conhecimentos se complexificam e se impulsionam mutuamente. É no meio do ambiente no qual ocorre o exercício do letramento digital, ou seja, no entorno social de quase todos os cidadãos que vivem num mundo conectado e global, que as instruções normativas e orientações pedagógicas passam a ser necessárias para dar entendimento de como aplicar ações tecnológicas em diversas atividades antes realizadas sem o auxílio dos conhecimentos de Informática/Computação.

Neste cenário atual, a Educação tem papel e valor fundamentais na interpretação da aplicação da tecnologia em situações propícias a melhoria da qualidade de vida do ser social. Desse modo, as ações formativas empreendidas com uso das NTDIC precisam ter sentido pedagógico (educacional) e didático (ensino/aprendizagem), de modo a corroborar com a potencialização da formação do cidadão/educando. A Educação é, portanto, uma das principais áreas do conhecimento responsável por tornar lúcida a intensa dinâmica pertinente ao uso das tecnologias em afazeres diários. Isso tem a finalidade de estimular sabedoria naqueles que utilizam diariamente computador, *internet*, *softwares*, ambientes e jogos virtuais, além de outras mídias que necessitam de interpretação para uso profícuo.

Como setores da Educação, as instituições de fomento educativo são as principais responsáveis por promover a educação tecnológica. Sendo assim, a escola e a universidade têm por premissa preparar alunos e professores para o uso racional e reflexivo das tecnologias, principalmente as digitais. Porém, para que o professor promova o uso crítico das NTDIC em sala de aula, com intencionalidade didático-pedagógica, ele precisa estar capacitado ou em capacitação. Assim, ele praticará o letramento digital por intermédio de ações educativas que visem à aprendizagem dos alunos e, consequentemente, a construção do conhecimento, na medida em que a formação constitucional deles vai sendo desenvolvida.

Alguns estudos e pesquisas demonstram a eficácia da formação docente inicial e/ou continuada como meio que respalda o professor a promover o letramento digital como ação educativa. Dentre tais, há de se destacar, em termos de noções básicas, os trabalhos desenvolvidos por Buzato (2006), Freitas (2010) e Almeida e Valente (2012).

Buzato (2006) alerta para o fato de não se pensar na tecnologia apenas como um meio de se fazer na escola aquilo que já era feito rotineiramente de forma técnica e mecânica, mas agora com o auxílio da utilização pedagógica de ferramentas tecnológicas. Assim, segundo o pesquisador, incorporar as NTDIC em práticas escolares poderá abrir portas para um novo mundo de possibilidades, onde ações que derivam do pensamento, da reflexão, da criticidade e, principalmente, da criatividade inventiva condicionam tarefas como compreensão, representação, expressão da identidade, interação, colaboração e cooperação.

Para Buzato (2006), diante dessa real possibilidade (letramento digital em educação), qualquer curso de formação/capacitação de professores deveria se preocupar em condicionar maneiras para a prática do letramento digital na docência. Sendo assim, o professor, quer seja em formação inicial ou já desempenhando a prática docente, deve ter acesso às novas tecnologias e a uma capacitação para o uso de computadores e da *internet*, de modo que esses componentes sejam devidamente incorporados à docência, transformando-a por meio do relacionamento entre saberes docentes e práticas pedagógicas.

Freitas (2010) diz que a prática do letramento digital pelos professores precisa ocorrer no momento da formação inicial e, também, durante o exercício do magistério - quando estiverem habilitados. Na prática em sala de aula, o professor passa a conhecer a forma com que os alunos representam discursivamente suas linguagens digitais, integrando-as as práticas escolares cotidianas. Não se trata de abandonar as práticas tradicionais existentes, mas agregá-las aos novos modos de se praticar a tecnologia digital. Daí a importância dos alunos e professores possuírem conhecimento em letramento digital, pois a partir desse domínio poderão, de forma crítica e criativa, usufruir das tecnologias, dando-lhes reais significações e funções, consumindo-as de modo ativo e operante (FREITAS, 2010).

Almeida e Valente (2012) defendem que a prática do letramento digital promove o fomento das narrativas digitais, elaboradas por professores e alunos que, por estarem em posição semelhante em sala de aula, a de praticantes tecnológicos, passam a ser autores do conhecimento, mediado pela utilização das Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação (TIDC). Para os autores, a função primordial das TDIC durante o processo de letramento digital é propiciar

> [...] a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos. Por meio da midiatização das TDIC, o desenvolvimento do currículo se expande para além das fronteiras espaços-temporais da sala de aula e das instituições educativas; supera a prescrição de conteúdos apresentados em livros, portais e outros materiais; estabelece ligações com os diferentes espaços do saber e acontecimentos do cotidiano; e torna públicas as experiências, os valores e os conhecimentos, antes restritos ao grupo presente nos espaços físicos, onde se realizava o ato pedagógico (ALMEIDA e VALENTE, 2012, p. 60).

Almeida e Valente (2012) estabelecem que a prática do letramento via narrativas digitais já se consolida como campo específico de conhecimento na grande área da Educação, em termos de formação inicial ou continuada de professores, vindo os estudos e as pesquisas desse campo a ocorrer, portanto, em nível de graduação e pós-graduação.

Diante do contexto no qual a prática do letramento digital pode vir a ser uma ação educativa promovida conjuntamente por alunos e professores, na busca da partilha de experiências formativas que objetivem o aprendizado pelo uso pedagógico de tecnologias digitais, este trabalho buscou promover tal prática durante a formação inicial de vinte licenciandos em ciências. Tais sujeitos, ao terem cursado a disciplina de Didática das Ciências,

ofertada as licenciaturas em ciências naturais de uma universidade pública estadual cearense, realizaram atividades virtuais que exigiram apropriação do letramento digital. Essas atividades foram realizadas num grupo do *Facebook* – denominado Ambiente Virtual Formativo de Aprendizagem "AVFA" (Figura 1).

Segundo Silva et al. (2016a; 2016b), o AVFA pode abrigar atividades didáticas que propiciam momentos de formação para professores de ciências, nos quais esses sujeitos praticam e refletem sobre a docência científica, suportada por tecnologias digitais. Ainda segundo os pesquisadores, o AVFA estimula o saber e o saber fazer docente, necessidades formativas indispensáveis à desenvoltura no ensino de ciências.

Figura 1: AVFA de Didática das Ciências

Fonte: https://www.facebook.com/groups/1724310821181833/

Uma das atividades realizada pelos licenciandos - público-alvo da pesquisa - foi denominada de "Atividade Blocos de Leitura e Síntese" (ABLS). A descrição e a orientação para resolução dela encontram-se na sessão subsequente deste artigo, além de também estarem disponíveis por meio de acesso ao *link* da Figura 1. O propósito da atividade era a elaboração e postagem, no AVFA, de sínteses relativas à intepretação textual de trechos de livros que versam sobre diversas tecnologias educativas. Ao todo, foram publicadas setenta e cinco sínteses.

Vale destacar o tempo despendido para a realização da ABLS. Ela foi postada no AVFA em 13/04/2016, tendo começado a ser realizada pelos licenciandos em 21/04/2016 (data da postagem da primeira síntese) e encerrada em 15/01/2017 (data da postagem da septuagésima quinta síntese).

O objetivo central da pesquisa foi promover a prática do letramento digital durante parte da formação docente, em rede social, de licenciandos em ciências, para analisar suas reflexões relativas à possibilidade de aplicação de tecnologias digitais em educação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta sessão está dividida em três partes. A primeira (Caracterização da pesquisa) descreve a natureza da pesquisa; a segunda (Relato da ABLS) relata a atividade feita pelos licenciandos, em termos de descrição e orientações para a resolução dela, bem como a captação dos dados da pesquisa; e a terceira (Tratamento dos dados) explica como se deu o processo de tratamento dos dados captados.

Caracterização da pesquisa

A pesquisa é de natureza qualitativa, com foco na análise de setenta e cinco sínteses textuais produzidas pelos vinte licenciandos durante a resolução da ABLS, proposta no AVFA da disciplina de Didática das Ciências, no semestre letivo 2016.1. Esses sujeitos são estudantes matriculados, cada qual num único curso, nas licenciaturas em Biologia, Física, Matemática e Química de uma universidade pública estadual cearense.

O método que analisou a produção textual deles foi a Análise do Conteúdo (AC), de Laurence Bardin. O autor conceitua os procedimentos relativos à AC como

> [...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a 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, 2011, p. 48).

Há dois princípios fundamentais a serem considerados durante a prática da AC, a descrição e a inferência. A descrição é definida pela exploração do texto no momento que está sendo desestruturado para a análise (SANTOS e DALTO, 2012). Segundo Mozzato e Grybovski (2011), durante a exploração são feitas interpretações e inferências ao material. No processo de exploração, é fundamental que o analista possua hipóteses e referenciais teóricos que viabilize a AC, principalmente na síntese categórica das inferências dadas as mensagens textuais encontradas a partir de intepretações.

Passada a exploração do material, há a análise do mesmo, na qual, segundo Silva e Fossá (2015), é buscada uma classificação que o elucida compreensivelmente por intermédio de temáticas, produzidas a partir de significados dados as entrelinhas que compõem o texto. Durante a exploração é possível identificar quais mensagens estão contidas no texto. Assim, fica viável a construção das primeiras intuições e considerações relativas ao sentido das mensagens textuais.

Bardin (2011) destaca que durante a análise do material ocorrem os dois primeiros dos três estágios da AC (1º – Pré-análise, 2º – Reconhecimento e 3º – Inferência). Na Pré-análise, é executada a operacionalização do material textual, na busca de uma sistematização inicial das ideias contidas nele, que passam a ser validadas pelo reconhecimento do analista. Após esse estágio, ocorre o Reconhecimento do texto, que visa à constatação das possíveis inferências. Durante a realização dos dois primeiros estágios ocorrem, segundo Bardin (2011), quatro processos, a saber: 1) leitura flutuante; 2) demarcação do que será analisado; 3) formulação das hipóteses e dos objetivos da AC para com o material analisado e 4) recortes do texto que dará indicadores ou mensagens textuais.

Bardin (2011) diz que o terceiro e último estágio da AC é constituído pelo exame, Inferência e esclarecimento dos dados obtidos. Nele, é feita a exposição dos resultados, pelo destaque das informações coletadas durante a análise, que culmina com as inferências interpretativas, que podem ser expressas em categorias. É nesse momento que são exigidas criticidade e reflexividade do analista.

Relato da ABLS e da captação dos dados

A ABLS exigia que os licenciandos lessem, em blocos, tópicos de três livros disponíveis na *internet*, que versam sobre tecnologias educativas. Em seguida eles deveriam elaborar sínteses (constituídas de produção textual e de questões) nas quais explicassem o que haviam compreendido. O esquema de leitura está representado no Quadro 1.

Quadro 1: Leituras da ABLS

LIVROS	TRECHOS	BLOCOS
1. *Facebook* e Educação Publicar, curtir e compartilhar (PORTO e SANTOS, 2014)	Tópico 1 – Prefácio e Apresentação	1º
	Tópico 1 - Cap. Redes sociais e educação	2º
	Tópico 1 - Cap. Uma proposta de uso das redes sociais digitais em atividades de ensino e aprendizagem	3º
	Tópico 1 - Cap. As interfaces de interação para uma aprendizagem colaborativa no Facebook	4º
	Tópico 2 - Cap. Facebook na formação contínua de professores para o uso de tecnologias digitais	4º
2. Tecnologias Digitais na Educação (SOUZA et al., 2011)	Tópico 2 – Prefácio	1º
	Tópico 2 - Cap. Multimídias na educação: O vídeo digital integrado ao contexto escolar	2º
	Tópico 2 - Cap. As tecnologias e o ensino de química: Jogos digitais como interface metodológica	3º
3. Aprendizagem e o Ensino de Ciências Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico (POZO e CRESPO, 2009)	Tópico 3 - Cap. Porque os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada?	1º

Fonte: elaborado pelos autores

Para a confecção das sínteses, relativas a cada bloco, o aluno deveria criar um documento (ferramenta disponível no grupo do *Facebook*) no AVFA, colocando como título o tópico escolhido para a elaboração da síntese, e como subtítulo o nome dos integrantes da equipe e os cursos aos quais eles pertencem. Para a resolução de cada um dos blocos, era facultada a opção de elaboração das sínteses em equipe. A Tabela 1 demonstra o modo pelo qual (individual ou equipe) o trabalho de elaboração das sínteses foi executado.

Cada síntese deveria constar de, no mínimo, quatro parágrafos. Findada a elaboração da síntese, ainda era exigida a elaboração de duas questões, uma de múltipla escolha e outra dissertativa, relativas ao conteúdo textual que acabara de ser produzido. Após finalizado o processo de elaboração do texto e de suas questões, esse material deveria ser postado no AVFA.

É importante destacar que houve decréscimo no número de licenciandos (20) durante o decurso da disciplina. Isso ocorreu devido a alguns se evadirem. Além desse fato, que comprometeu a quantidade total de sínteses elaboradas por número de licenciandos, a não realização de alguns dos tópicos da ABLS, por parte de alguns deles, também desfalcou a relação quantitativa citada.

Tabela 1: Modo de trabalho na elaboração das sínteses

TIPO	1º BLOCO	2º BLOCO	3º BLOCO	4º BLOCO
Individual	1	2	1	1
Dupla	2	8	8	8
Trio	5	-	-	-
TOTAL	8	10	9	9

Fonte: elaborada pelos autores

O 1º Bloco é constituído de vinte e três sínteses, distribuídas entre seus três tópicos. Sabendo que este bloco foi realizado por oito equipes, a quantidade de sínteses dele deveria ser vinte e quatro, no entanto uma das equipes não produziu a síntese do tópico 3; tópico este exclusivo deste bloco.

Havia dois tópicos em cada um dos três blocos restantes. No 2º Bloco, apesar da Tabela 1 indicar que foram realizados dez trabalhos, ou seja, ter sido confeccionadas vinte sínteses a partir da leitura dos dois tópicos, só foi possível a captação de dezoito delas, pois por causa de um dos motivos já citados, duas equipes deixaram de postar, na íntegra, suas sínteses e, portanto, elas não foram contabilizadas e, consequentemente, usadas na pesquisa. O impasse na relação quantitativa sínteses x licenciandos seguiu nos 3º e 4º Blocos, sendo publicadas dezessete sínteses em cada bloco, ao invés de dezoito.

Desse modo, após as publicações, foi possível captar cada uma das sínteses produzidas, o que redundou num total de setenta e cinco. A relação quantitativa sínteses por livro está disposta na Tabela 2.

Tabela 2: Sínteses por livro

BLOCOS	LIVRO 1	LIVRO 2	LIVRO 3
1º	8	8	7
2º	9	9	-
3º	8	9	-
4º	8	9	-
TOTAL	33	35	7

Fonte: elaborada pelos autores

Tratamento dos dados captados

Para sistematizar o trabalho qualitativo com as sínteses produzidas, foram realizados os seguintes procedimentos: 1) Coleta das setenta e cinco sínteses no AVFA, no período de setembro a novembro de 2016; 2) Organização delas, por blocos e tópicos, para a leitura, em novembro de 2016; 3) Realização de dois tipos de leitura, a flutuante (constituída como a Pré-análise), em novembro de 2016, que visou identificar, de modo geral, a ideia central dos textos, e a minuciosa (constituída como o Reconhecimento e a demarcação do que foi analisado), em dezembro de 2016, com vistas à corroboração ou a refutação desta ideia; 4) Após as leituras minuciosa e flutuante, houve a construção de setenta e cinco resumos (um para cada síntese), que foram considerados recortes textuais das setenta e cinco sínteses. De posse dos recortes, foi possível realizar as primeiras inferências desses fragmentos textuais. O período de realização deste procedimento foi de dezembro de 2016 a março de 2017.

É importante destacar que as sínteses publicadas têm o tamanho, em média, de 1,5 lauda, enquanto que os resumos, em média, 0,5 lauda. A Figura 2 representa uma síntese (Tópicos 1 e 2 do 3º Bloco) e um resumo dela.

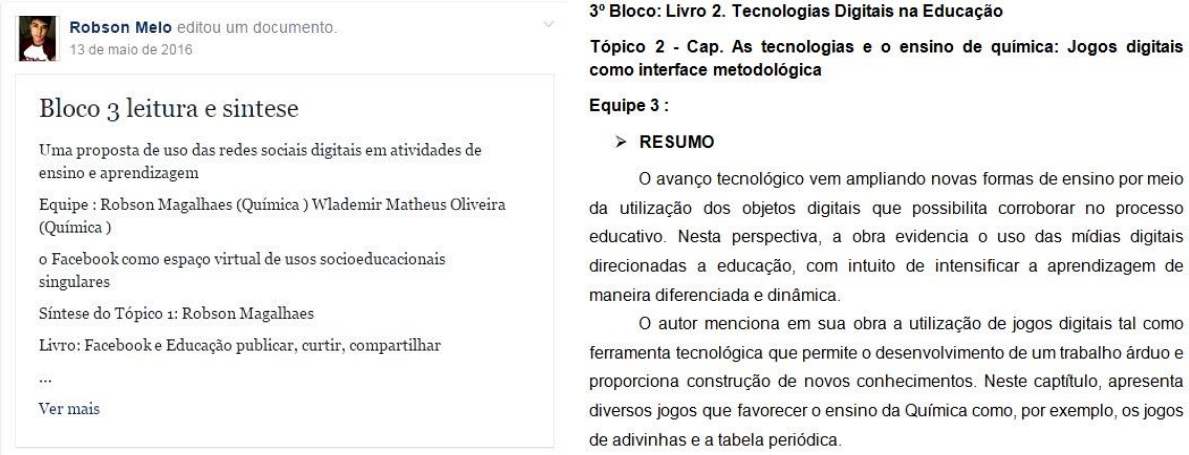


Figura 2: Síntese (esquerda) e seu resumo
Fontes: Síntese (https://www.facebook.com/groups/1724310821181833/) e resumo (autores)

Executada a fragmentação textual das sínteses, e as inferências preliminares dadas a esses recortes, foram realizadas leituras desses textos menores, no período de março a abril de 2017, com vistas à inferência mais ampla e descrição detalhada do teor textual. Esse processo culminou na categorização de temáticas relativas às sínteses.

Ao todo, foram sintetizadas dez categorias, elaboradas em abril de 2017, que foram examinadas, como expõe a sessão subsequente, no sentido de expor análises às reflexões dos licenciandos, interpretadas quando discorreram sobre a possibilidade da aplicação de tecnologias digitais em educação. A relação quantitativa resumos por categoria está exposta na Tabela 3.

Tabela 3: Resumos por categoria

CATEGORIAS	RESUMOS	PERCENTUAL
1	5	6,6%
2	3	4,0%
3, 7 e 9	8 (cada)	10,6% (cada)
4	7	9,6%
5, 6, 8 e 10	9 (cada)	12% (cada)
TOTAL	75	100%

Fonte: elaborada pelos autores

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dez categorias produzidas foram: 1 – O *Facebook* como ferramenta educativa inovadora; 2 - O uso diferenciado do *Facebook*; 3 - Educação a Distância (EaD) na formação inicial de professores; 4 - As dificuldades de aprendizagem dos alunos frente ao ensino de ciências; 5 - Redes sociais consideradas como alternativa para potencializar o processo de ensino e aprendizagem; 6 - Mídias digitais na construção de novos conhecimentos; 7 - A utilização das redes digitais no ambiente escolar; 8 - Jogos digitais no desenvolvimento de

novas práticas pedagógicas; 9 - Ambientes virtuais como espaços interativos que oportunizam trocas de experiências de aprendizagem e 10 - Formação de professores com o uso de redes sociais.

1 - O *Facebook* como ferramenta educativa inovadora

O *Facebook* foi considerado uma ferramenta pedagógica inovadora em 6,6% dos resumos, pois seu uso didático propiciou a elaboração de sínteses textuais. As mídias digitais que integram o *Facebook* são importantes componentes passíveis de aplicação em educação, principalmente quando utilizadas como recursos didáticos que suportam atividades da formação docente.

Os relatos evidenciaram a intensa interação oriunda do manuseio de mídias durante tarefas exercidas na graduação, que proporcionou estratégias metodológicas de cunho formativo. Foi possível constatar que o uso dessa rede social possibilita práticas de colaboração e cooperação durante a formação inicial, ocorrentes por intermédio de orientações pedagógicas voltadas para afazeres no espaço virtual, local dotado de ferramentas que facilitam o desenvolvimento cognitivo de discentes.

Estas constatações se aproximam com o que enuncia Franco (2012) sobre as redes sociais. Ao se propor um paralelo da referida enunciação com o ambiente educacional envolto pela virtualidade, é possível estabelecer inferências significativas para o uso do *Facebook* como ferramenta educativa, que promove a substantificação da linguagem e, por consequência, da comunicação. Desse modo, Franco (2012, p. 117) define redes sociais como: "[...] um processo de socialização, algum tipo de interação coletiva e social, presencial ou virtual, que pressupõe a partilha de informações, conhecimentos, desejos e interesses.".

No contexto do uso das redes sociais em educação, é importante frisar que elas podem ser utilizadas pedagogicamente como ambientes virtuais permissores de uma linguagem que integra de modo colaborativo vários usuários/educandos. Isso favorece a evolução do ambiente virtual a comunidade virtual, pois é oportunizada uma aprendizagem dialogada em rede, que ocorrerá desde que haja uma intervenção pedagógica (MOREIRA e JANUÁRIO, 2014).

2 - O uso diferenciado do *Facebook*

Foi exposto que o *Facebook* é uma das redes sociais mais populares entre os usuários ativos da *internet*. Na atualidade, essa rede não é somente usada para entretenimento, pois já começa a ser utilizada no meio educacional, como ferramenta didática, capaz de estimular a aprendizagem de forma dinâmica e atrativa. Cada vez mais essa rede passa a fazer parte do cotidiano de grande parcela da sociedade, por ser um espaço provedor de estudos e diálogos que possibilita a síntese de saberes.

Foi verificado também que o *Facebook* é um espaço virtual que, quando utilizado com intencionalidade pedagógica, auxilia o educador em suas práticas pedagógicas, dando-lhe a oportunidade de exercer papel de mediador na formação de educandos, os quais constroem novos conhecimentos a partir da interatividade em rede.

Pelas inferências dadas a 4% dos resumos, e diante dos intensos avanços tecnológicos, especialmente os influenciados pela *internet*, é notável a emersão de um método peculiar de ensino e aprendizagem, que busca causar (re)significação ao sistema educativo tradicional. Isso leva a conclusão que a utilização dos recursos digitais na educação, com intuito de promover aquisição de informação e conhecimento, possibilita o desenvolvimento de trabalhos e aprendizagens colaborativos (DOWNES, 2005).

Para Moreira e Januário (2014, p. 75), a utilização do *Facebook* na contemporaneidade "[...] se apresenta como um recurso de desenvolvimento profissional docente importante e como um cenário privilegiado para aprender a conviver virtualmente num processo interativo e comunicacional no ciberespaço.". Este recurso reúne diversas ferramentas que possibilitam novas práticas via internet, podendo transformar a escola tradicional num ambiente inovador que oportuniza a síntese de novas experiências de aprendizagem na *Web* através de discussões e produção coletiva de conhecimentos (EDUCAUSE, 2007).

3 - Educação a Distância (EaD) na formação inicial de professores

A categoria, composta pelo agrupamento e interpretação de 10,6% dos resumos, expõe a modalidade de Educação a Distância (EaD) como novo modelo para a formação de professores, principalmente no que tange a construção de novos conhecimentos. Há uma intensa procura para a formação nessa modalidade educativa, principalmente em nível de ensino superior, em razão de possibilitar praticidade e acessibilidade aos estudos.

Contudo, também foi possível perceber que, embora seja uma modalidade em plena expansão, os cursos que são oferecidos por ela enfrentam diversos desafios com relação à formação dos discentes. Entre os obstáculos destacados, está a tentativa de se oferecer um modelo de ensino com qualidade, que oportuniza novas experiências adquiridas por orientações educativas dadas a distância. Desse modo, são necessárias discussões sobre a EaD, no que diz respeito a capacitação dos professores e a formação dos discentes.

Diante das possibilidades e dificuldades apresentadas na sistematização da EaD, é importante frisar que essa modalidade pode propiciar grandes avanços para a área da Educação, visto que favorece a democratização de acesso a cursos de graduação e a possibilidade de fomento de novos conhecimentos, pela mediação profícua entre o digital e o presencial (BEZERRA e CARVALHO, 2011).

Carvalho (2007) argumenta que a EaD fornece

> A flexibilidade dos horários, a não obrigatoriedade da frequência diária, a utilização do computador como ferramenta, entre outros elementos, amplia consideravelmente o leque de pessoas que podem incluir-se em um processo de formação institucional. A distância física é encurtada pelas tecnologias de comunicação que conectam professores, alunos e tutores fisicamente distantes. A ampliação do tempo de estudo está diretamente relacionada com a 'quebra' da temporalidade, já que o aluno pode acessar o material em diversos momentos, inclusive de madrugada e aos domingos. As orientações e aulas estão no ar ininterruptamente e cabe ao aluno aproveitar o momento mais adequado para interagir com o material (CARVALHO, 2007, p. 2-3).

4 - As dificuldades de aprendizagem dos alunos frente ao ensino de ciências

Esta categoria, composta pelo agrupamento e interpretação de 9,6% dos resumos, remete a análise de metodologias e aplicações avaliativas promovidas através do ensino de ciências. Foi possível constatar uma série de fatores que acarreta rendimento insatisfatório em disciplinas científicas, por alunos da educação básica. Há ainda a exposição de limitações pontuais que corroboram com o *déficit* de aprendizagem nesse tipo de disciplina.

Foi relatado que a exposição de conteúdos científicos, de modo geral, é feita de forma estritamente tradicional, condicionando aos alunos a absorção de informações descontextuais e isentas de aprofundamento epistemológico. Essa absorção ocorre de maneira decorativa, que no decorrer de certo período, redunda no esquecimento daquilo que foi transmitido no ensino.

Para tentar resolver os problemas educacionais que advém do ensino tradicional (que preza pela memorização de informações), é necessária inovar o ensino através de metodologias que permitam ao aluno o protagonismo em sua aprendizagem, ou seja, que passe a ser ator e autor de sua formação educativa. Atrela-se a essa necessidade, o amparo que as tecnologias da informação e da comunicação podem fornecer ao ensino, pois podem ser usadas didaticamente na transposição didática dos conteúdos científicos.

Inúmeros estudos apontam que, no decorrer das últimas décadas, alguns alunos não obtêm o desenvolvimento de habilidades fundamentais para o uso crítico e reflexivo das ciências vistas na escola. Diante de várias situações-problemas, que surgem do cotidiano e exigem uma postura baseada no saber científico para resolvê-las, o estudante, de modo geral, age através de procedimentos tecnicistas e não com o uso racional do conhecimento científico, não compreendendo e, portando, não delineando os problemas propostos (POZO e CRESPO, 2009).

Neste contexto, é necessária a renovação das práticas educativas inerentes ao processo de ensino e aprendizagem em ciências, fazendo com que viabilizem condições para a formação do raciocínio científico nos alunos, principalmente quando integradas as tecnologias digitais. Assim, o desenvolvimento de novos métodos na abordagem científica é uma necessidade urgente, se pensada no sentido de vincular as atividades formativas com situações vivenciadas e problematizadas pelos próprios alunos (BYBEE e DEBOER, 1994).

5 - Redes sociais consideradas como alternativa para potencializar o processo de ensino e aprendizagem

Esta categoria, composta pelo agrupamento e interpretação de 12% dos resumos, relata a intensa inserção de recursos tecnológicos em ambientes educativos, os quais permitem o surgimento de alternativas que facilitam, oportunizam e intensificam o processo de ensino e aprendizagem. Foi ressaltado que o *Facebook*, quando usado como ferramenta educativa, possibilita inovar o processo ensino/aprendizagem, tornando-o dinâmico e atrativo. Por esta razão, eles informaram ser necessário que os educadores busquem novas formas de conceber e desenvolver a prática docente, integrando-a as redes sociais.

Foi citado também que, na atualidade, os professores devem anelar pela procura de estratégias didáticas para abordagem dos conteúdos escolares, de modo a correlacioná-los a vivência dos discentes, integrando a estes conteúdos recursos tecnológicos. Ademais, relataram que tais recursos são usados pelos alunos no cotidiano e, por consequência, podem ser utilizados na prática educativa como recursos virtuais contribuintes da aprendizagem. Tais recursos também possibilitam a troca de experiências formativas, a interatividade entre discente e docente e auxiliam na complementação do ensino formal.

Moreira e Januário (2014) demonstram as contribuições que as redes podem proporcionar ao processo educativo. Segundo os autores, em razão de serem novos espaços digitais, as redes possibilitam que a aprendizagem ocorra de forma incrementada e diversificada. Porém, estes autores informam que a utilização das redes sociais, de modo educativo, implica no enfrentamento de novos desafios para a prática docente, devendo o professor capacitar-se para o uso desse tipo de recurso.

A mudança social causada pela inserção das redes nos variados segmentos da sociedade impactou o modo de realizar tarefas diárias, inclusive no meio educacional, daí a importância do professor promover a prática educativa considerando o possível diálogo entre ensino e tecnologias. Com relação às mudanças sofridas pela sociedade por causa da inserção das redes em sua estrutura, Castells (1999) destaca que a

> [...] nova morfologia social das nossas sociedades e a difusão da lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os resultados dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura. Embora a forma de organização em redes tenha existido em outros tempos e espaços, o novo paradigma da tecnologia da informação fornece a base material para a sua expansão penetrante em toda a estrutura social (CASTELLS, 1999, p. 497).

6 - Mídias digitais na construção de novos conhecimentos

Aqui é expresso, pelo agrupamento e interpretação de 12% dos resumos, que, na atualidade, as instituições de ensino cada vez mais se preocupam com a preparação de seus alunos, quer seja na formação profissional ou na atuação como cidadão. Tendo em vista essa preocupação, e diante das intensas transformações sociais ocorridas em detrimento dos impactos causados pela tecnologia, essas instituições buscam promover novas ideias pedagógicas que oportunizem a ampliação do conhecimento para aqueles que o buscam. Uma alternativa para essa (re)estruturação educativa está apontada na utilização de tecnologias digitais em práticas educativas.

O desenvolvimento relativo ao uso das tecnologias no ambiente escolar, de certo modo, é inibido em razão de uma parcela dos educadores não estarem capacitados para utilizarem estes recursos em sala de aula. Portanto, a formação acadêmica dessa classe trabalhista tem por necessidade ser concebida e desenvolvida através do uso de recursos tecnológicos. Diante desta premissa, os ambientes virtuais podem vir a serem instrumentos para a criação de espaços favoráveis à aprendizagem colaborativa, quer seja já na prática docente ou na formação.

Para Serafim e Sousa (2011, p. 20), é necessário que o professor "[...] se aproprie de gama de saberes advindos com a presença das tecnologias digitais da informação e da comunicação, para que elas possam ser sistematizadas em sua prática pedagógica.".

Na atualidade, é perceptível que a construção do conhecimento se torna mais fácil e compreensível quando os participantes do processo educativo se integram gradativamente na aquisição de conhecimentos, realizando esse processo com componentes tecnológicos favoráveis a uma aprendizagem significativa (LÉVY, 1993).

7 - A utilização das redes digitais no ambiente escolar

Aqui foi exposta, pelo agrupamento e interpretação de 10,6% dos resumos, a ocorrência de algumas transformações sociais, devido aos intensos avanços tecnológicos do mundo globalizado e conectado. O crescente uso dos recursos tecnológicos tem finalidade de proporcionar praticidade e benefícios na vida dos sujeitos, inclusive no processo educativo.

A influência exercida pelas mídias digitais no cotidiano das pessoas foi uma característica marcante desta categoria. Assim, não é estranho pensar que boa parte dos estudantes, desde a juventude, tem acesso a uma vasta gama de informações disponíveis na *internet*. Portanto, diante deste fato, os educadores não são mais considerados com a única fonte de aquisição de novas informações; embora aquisições por outras fontes não garanta o fomento do saber.

Diversos textos disponíveis na *internet* informam que o *Facebook* é a rede social mais acessada no Brasil. Fazendo uso dessa informação, especialistas na área da Educação apontam que tal rede, quando aplicada de forma pedagógica no ambiente escolar, proporciona o fortalecimento da relação entre discente, docente e tecnologia. Isso ocorre pela possibilidade de compartilhamento de experiências e pela comunicação colaborativa entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, o que enaltece os resultados do trabalho coletivo/colaborativo.

Serres (2013) alega que o aluno do século XXI possui métodos de conceber práticas educativas diferentes dos apresentados por alunos de períodos anteriores. Parece que, no atual cenário educacional, de modo geral, uma significativa parcela dos discentes não possui paciência em passar um extenso tempo estudando por intermédio do livro didático, na busca da aprendizagem pela aquisição de novas informações.

Na tentativa de superar essa dificuldade, Porto e Neto (2014) consideram o *Facebook* um recurso inovador que permite ser utilizado para trocar informações educativas, propiciando novos meios para a construção de conhecimentos. Quando imersos nessa rede social, para desempenharem tarefas educativas de cunho formativo, os alunos acabam por despender maior tempo nos estudos.

8 - Jogos digitais no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas

Esta categoria, composta pelo agrupamento e interpretação de 12% dos resumos, expressa o uso de jogos digitais durante aulas promovidas no ensino para a educação básica. Esse tipo de jogo possibilita o desenvolvimento de diversas habilidades e competências nos alunos. Desse modo, as práticas pedagógicas, alinhadas ao uso de multimídias interativas e desafiadoras, deverão propor a inovação de métodos de ensino que facilitem o processo de aprendizagem.

No caso do ensino de Química, o uso de jogos digitais tem por objetivo estimular os alunos aprenderem de forma dinâmica e lúdica, tornando a compreensão dos conceitos químicos um processo menos rígido. Há diversos jogos que podem incrementar o ensino dessa ciência, tais como a tabela periódica e o jogo de adivinhas sobre elementos químicos. Tais ferramentas digitais podem possibilitar o trabalho didático que exercite a memória e o desafio cognitivo dos alunos, que poderá resultar na evolução de suas concepções prévias, referentes aos conteúdos abordados pelo professor.

Perante essa possibilidade, é necessário o estabelecimento de um planejamento de ensino minucioso, que contemple a utilização dos jogos na abordagem dos conteúdos químicos, não desvirtuando a real finalidade da utilização deles, a didática. Para que se atinja este objetivo, é necessário que o professor procure se capacitar para aplicação de jogos digitais em sala aula, tanto no cumprimento das exigências técnicas impostas pelo recurso como no desempenho da prática pedagógica com o uso deles.

As tecnologias digitais oferecem atividades que proporcionam praticidade e facilidade para as práticas educativas, que podem vir a serem exercidas em favor da educação científica e tecnológica. Sendo assim, oportunizam a reestruturação do ensino tradicional, além de favorecer a troca de experiências educativas e a aprendizagem significativa por meio da prática tecnológica (COSTA e MOITA, 2011).

Kishimoto (2010, p. 41) destaca que o uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem: "[...] proporciona condições para maximizar a construção do conhecimento, introduzindo as propriedades do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora.".

9 - Ambientes virtuais como espaços interativos que oportunizam trocas de experiências de aprendizagem

Foi constatado, pelo agrupamento e interpretação de 10,6% dos resumos, que alguns dos recursos digitais disponíveis na *Web* podem proporcionar benefícios quando usados como ferramentas didáticas, em ações passíveis de aplicação no ambiente educativo. Atualmente,

são notadas intensas transformações no espaço escolar, causadas pela inserção de tecnologias digitais, que tem por premissa incentivar a motivação da aprendizagem em alunos.

A intensa dinâmica das atividades voltadas para a aprendizagem, além de ser promovida pelas instituições educativas via prática docente, também pode vir a ocorrer em espaços alternativos que não fazem parte do ambiente escolar. Contudo, ainda assim, essas atividades precisam ser mediadas pela docência, que passa a ser desempenhada em função da tutoria e da supervisão ocorrentes num ambiente virtual.

Diante dessa possibilidade, é inegável a importância da formação de professores, que os capacite para a habilidade de manusear ferramentas tecnológicas de forma coerente e, assim, facilite a transmissão de informações e a aquisição de novos conhecimentos.

Algumas das tecnologias digitais presentes na *Web* têm o potencial de aprimorar atividades formativas promovidas em ambientes educativos formais, permitindo ainda a mescla de metodologias alternativas inerentes aos espaços informais de aprendizagem, oportunizando mais produtividade por aqueles que utilizam tais recursos. O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) torna imprescindível a realização de atividades *on-line*, que requerem a supervisão por parte de educadores (tutores e supervisores virtuais), para que tal ambiente não perca seu foco principal, a aprendizagem.

Para Lévy (1999), os recursos digitais podem ser explorados com intuito de intensificar as relações interpessoais e o compartilhamento de informações, proporcionando assim o processo de ensino e aprendizagem mais produtivo, no qual discentes e docentes trabalham em conjunto difundindo experiências formativas. Moreira e Ramos (2014, *apud* FILHO, 2010), corroboram com a afirmativa de Lévy (1999) ao expressarem que o diálogo gerado no exercício da prática tecnológica redunda em colaboração entre os membros de um ambiente virtual, pois nesse espaço há grande partilha de opiniões, informações, experiências e descobertas inovadoras.

Conforme Moreira e Januário (2014), as redes sociais podem vir a ser ambientes virtuais que permitem o desenvolvimento de um trabalho em conjunto e cooperativo, que facilita a comunicação e difusão de novas experiências. Complementa essa alegação, a afirmativa dita por Cerdà e Planas (2011), a qual descreve o *Facebook* como recurso estimulante para a aprendizagem significativa; tipo de aprendizagem permissora do desenvolvimento de competências e habilidades. Assim, essa rede social auxilia o educador a inovar a maneira de abordar assuntos, além de possibilitar o trabalho docente com uso da matéria-prima disposta em mídias digitais presentes na *Web*.

10 - Formação de professores com o uso de redes sociais

A categoria, composta pelo agrupamento e interpretação de 12% dos resumos, destaca a maneira pela qual a presença de recursos tecnológicos na sociedade contemporânea tem afetado diretamente os processos educativos, promovidos tanto na formação de professores, em espaços acadêmicos, quanto na prática docente em sala de aula, na educação básica. Um dos recursos destacados é a rede social, que tem sido utilizada cada vez mais como recurso didático que potencializa ações educativas, tornando-as dinâmicas, atrativas e significativas.

De modo geral, as instituições educativas aderem ao uso didático-pedagógico das denominadas Redes Sociais da Internet (RSI). Para isso, buscam fundamentação teórica que suporte a prática educativa com auxílio das tecnologias digitais, descrevendo-a no projeto pedagógico institucional, para orientação de educadores e educandos. Por isso, o modo como

ocorre à formação inicial do professor precisa ser (re)pensado, no sentido de viabilizar o uso crítico e reflexivo desses recursos midiáticos. Desse modo, os professores começarão a se preparar para praticarem a tecnologia educacional, com ativismo e desenvoltura.

Porém, mesmo diante dessa possibilidade promissora, o que se tem hoje em prática, de modo geral, em nível de sistema educacional brasileiro, é uma considerável parcela de educadores que não têm familiaridade com os recursos digitais, tampouco possuem conhecimento tácito de aplicação deles em sala de aula. Tal fator é resultado, sobretudo, de uma formação inicial que prezou pelo racionalismo teórico dos conteúdos científicos, e, que, portanto, não deu vazão a racionalidade prática originada pela postura do professor enquanto exerce o magistério.

Vários exemplos para o uso das redes sociais na formação docente, disponíveis em pesquisas acadêmicas, a exemplo das que utilizaram o *Facebook*, apontam como essa tecnologia pode favorecer práticas educativas inovadoras. Interpretando tais exemplos, grosso modo, é possível inferir que o objetivo da inserção das redes na formação do professorado é estimular o desenvolvimento de competências e habilidades tecnológicas para a promoção de ações educativas que tenham por foco a aprendizagem do alunado.

O trabalho de Moreira e Ramos (2014) pode ser citado como exemplo. Ele expõe que alguns professores, quando possuem formação/capacitação para o uso de tecnologias educativas, a exemplo das redes sociais, terão maior probabilidade de desenvolverem uma docência que integra a abordagem tradicional dos conteúdos as mídias digitais, renovando assim suas praticas pedagógicas e consolidando o conhecimento que vai sendo fomentado por seus alunos.

Dias (2001) complementa o exemplo deixado por Moreira e Ramos (2014) quando destaca que

> [...] é a partir das interações realizadas na comunidade, que estes ambientes de comunicação promovem o desenvolvimento de competências de gestão dos processos individuais e colaborativos de aprendizagem, bem como o acesso às representações de conhecimento partilhadas pela comunidade (DIAS, 2001, p. 1).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Praticar a tecnologia de forma educativa é um dos saberes docentes requeridos ao professor contemporâneo; sujeito que constantemente é levado a questionar e refletir sobre as ações educativas que promove visando à formação de seus alunos. Quer seja durante a formação ou a prática docente, o uso educativo das tecnologias dependerá, de forma quase que total, do exercício do letramento digital em situações que exijam desenvoltura na docência.

Ter a capacidade de usar o computador de forma *off-line* na prática educativa; conectá-lo a *internet* para que, quando *on-line*, haja interação, colaboração e cooperação entre usuários/educandos (ao exercem atividades formativas) e usufruir do vasto acervo de recursos digitais, de modo a integrá-lo ao processo de ensino e aprendizagem, são tarefas concernentes ao letramento digital.

A prática do letramento digital, usada para a compreensão de questões ligadas ao uso de tecnologias em educação, foi deliberada quando os vinte licenciandos resolveram a ABLS no AVFA. Dessa atividade, resultaram setenta e cinco sínteses, que foram lidas, interpretadas e processadas em setenta e cinco resumos (um para cada síntese), recortes textuais que após

terem sido lidos, foram dispostos em dez categorias. Todo o processo qualitativo, de trabalho com as sínteses dos licenciandos e com os resumos sintetizados na pesquisa, foi subsidiado pela AC.

As categorias puderam ser discutidas no sentido de dar esclarecimento sobre a possibilidade de práticas pedagógico-tecnológicas em favor da educação. Das discussões descritas, há de se destacar quatro pontos:

1) A utilização das redes sociais, em especial do *Facebook*, como tarefa a ser incorporada ao fazer pedagógico. Isso resultará em práticas educativas inovadoras, que corroboram com a potencialização do ensinar e do aprender e com a inserção de NTDIC nos espaços escolar e acadêmico;

2) A (re)significação da formação docente, planejada, concebida e desenvolvida por meio da usabilidade de tecnologias digitais e do modelo EaD;

3) As dificuldades de aprendizagem dos alunos frente à promoção de um ensino tradicional; a ser superado, como no exemplo do ensino de Química, pelo uso didático de jogos digitais que estimulam a investigação e o raciocínio científico;

4) As mídias digitais e os ambientes virtuais como elementos que favorecem a partilha de informações e o compartilhar de conhecimentos durante o relacionamento entre aluno-aluno, aluno-professor e aluno-tecnologia.

O que foi apresentado suscita reflexões e questionamentos, a exemplo da consideração de meios proponentes da delimitação da ocorrência da prática docente pelo uso das tecnologias. Os pressupostos que descreverão esses meios são de difícil elaboração, pois é necessário o conhecimento e a experiência vivencial do contexto educativo no qual o professor desempenha sua atividade profissional, no qual as condições de infraestrutura, pedagógicas e didáticas influenciam sua *práxis*.

Dessarte, a formação desse profissional deve ser um momento de preparação para a ensinagem dos conteúdos científicos/pedagógicos com o suporte de tecnologias digitais, na medida em que a aprendizagem do alunado é vislumbrada em cada ação desempenhada. Portanto, por intermédio da praticidade e reflexão o professor terá possibilidade de tentar, errar, corrigir, descobrir e, consequentemente, fomentar a docência através de seu saber tácito.

Agradecimentos

Agradecemos aos licenciandos da turma de Didática das Ciências (2016.1) pela paciência e empenho na realização das atividades. Agradecemos também a Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UECE (PROPGPQ) pelo apoio e concessão de bolsa para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BEZERRA, Mayam de Andrade; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. Tutoria: concepções e práticas na educação a distância. In: SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. (Orgs.). **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 233-258.

BUZATO, Marcelo El Khouri. **Letramentos digitais e formação de professores**. São Paulo: Portal Educarede, 2006. Disponível em: http://pitagoras.unicamp.br/~teleduc/cursos/diretorio/tmp/1808/portfolio/item/61/LetramentoDigital_MarceloBusato.pdf. Acesso em: 15 abr. 2017.

BYBEE, Rodger W.; DEBOER, George E. "Research on goals for the science curriculum". In: GABEL, Dorothy L. (Org.). **Handbook of research on science teaching and learning**. Nueva York: Macmillan, 1994.

CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. Os múltiplos papéis do professor em educação a distância: uma abordagem centrada na aprendizagem. In: Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste. 1 a 4 julho 2007, Maceió. **Anais...** Maceió: EPENN, 2007.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CERDÀ, Francesc Lorens; PLANAS, Capdeferro Neus. Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizage colaborativo en línea. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, v. 8, n. 2, p. 31-45, 2011.

COSTA, Ana Lígia Passos de Oliveira; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. Moodle no curso de ciências biológicas a distância: análise das contribuições no processo de ensino e aprendizagem. In: SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. (Orgs.). **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 129-154.

DIAS, Paulo. Comunidades de Conhecimento e Aprendizagem Colaborativa. In: Seminário de Redes de Aprendizagem (Org.). 22 a 23 julho 2001. **Anais...** Lisboa: Redes de Conhecimento, Conselho Nacional de Educação, 2001.

DOWNES, Stephen. Semantic networks and social Networks. **National Research Council Canada. The Learning Organization**, v. 12, n. 5, p. 411-417, 2005.

EDUCAUSE. **7 Things You Should Know About Facebook II**. Disponível em: http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7025.pdf. Acesso em: 12 mar. 2017.

FILHO, Antônio Mendes da Silva. Redes sociais na era da conectividade. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 10, n. 115, p. 64-68, 2010.

Franco, Iara Cordeiro de Melo. Redes sociais e a EAD. In: FREDRIC, Michael Litto; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (Orgs.). **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. v. 2. p. 116-124.

FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. **Educação em Revista**, v. 26, n. 3, p. 335-352, 2010.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2010.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência*:* o futuro do pensamento na era da informática***.* Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

_____. **A inteligência Coletiva** - por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

MOREIRA, José Antônio; JANUÁRIO, Susana. Redes sociais e educação reflexões acerca do Facebook enquanto espaço de aprendizagem. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea. (Orgs). **Facebook e educação**: publicar, curtir, compartilhar. Campinas: EDUEPB, 2014. p. 367-384.

MOREIRA, Lilian; RAMOS, Altina. Facebook na formação contínua de professores para o uso de tecnologias digitais. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea. (Orgs). **Facebook e educação**: publicar, curtir, compartilhar. Campinas: EDUEPB, 2014. p. 313-328.

MOZZATO, Anelise Rabelato; GRZYBOVSKI, Denize. Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.

PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea. (Orgs). **Facebook e educação**: publicar, curtir, compartilhar. Campinas: EDUEPB, 2014.

PORTO, Cristiane; NETO, Edilberto Marcelino da Gama. Uma proposta de uso das redes sociais digitais em atividades de ensino e aprendizagem o Facebook como espaço virtual de usos socioeducacionais singulares. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea. (Orgs). **Facebook e educação**: publicar, curtir, compartilhar. Campinas: EDUEPB, 2014. p. 131-148.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, João Ricardo Viola dos; DALTO, Jader Otávio. Sobre análise de conteúdo, análise textual discursiva e análise narrativa: investigando produções escritas em matemática. In: V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. 28 a 31 outubro 2012. **Anais...** Petrópolis: V SIPEM, 2012.

SERAFIM, Maria Lúcia; SOUSA, Robson Pequeno de. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. In: SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. (Orgs.). **Tecnologias Digitais na Educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 19-50.

SERRES, Michel. **Polegarzinha:** uma nova forma de viver em harmonia, de pensar as instituições, de ser e de saber. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de Conteúdo: Exemplo de Aplicação da Técnica para Análise de Dados Qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015.

SILVA, Juliana Moreira; ABREU, Inácia Sabrina Lima de; SILVA, Carla Daniela; MACHADO, Larissa Alves; MARTINS JÚNIOR, Francisco Ranulfo Freitas. Atividades no facebook para a formação docente científica. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 5, p. 1-10, 2016a.

_____; CAMINHA, Ênvula Barreto; MARTINS JÚNIOR, Francisco Ranulfo Freitas. Investigação acerca da produção de atividades didáticas no facebook: do planejamento a execução. In: XXI Semana Universitária da Universidade Estadual do Ceará. 7 a 11 novembro 2016. **Anais...** Fortaleza: XXI SU da UECE, 2016b.

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

A PERCEPÇÃO DE GRADUADOS EM QUÍMICA SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

THE PERCEPTION OF CHEMISTRY UNDERGRADUATES ON THE CONTRIBUTIONS OF THE TEACHING INITIATION PROGRAM

Danielle Silva Lima Malaquias
danielle.lima0@hotmail.com
Escola Estadual Serafim de Carvalho, Jataí, GO

Sheila Pressentin Cardoso
shepressentin@gmail.com
Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ, Rio de Janeiro, RJ

RESUMO

O presente artigo relata uma pesquisa desenvolvida com a participação de treze graduados, bolsistas do PIBID, do curso de Licenciatura em Química do campus Nilópolis do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), e que teve como objetivo identificar a contribuição do programa na formação acadêmica e na permanência desses egressos como docentes. A metodologia utilizada foi de natureza mista, com a coleta de dados ocorrendo por meio da aplicação de um questionário. Os egressos destacaram como aspectos positivos do programa o conhecimento e a utilização de estratégias e metodologias de ensino diversificadas, o contato com a realidade escolar, a bolsa ofertada e a possibilidade de participação em eventos. Como pontos negativos apresentaram a precária estrutura existente em algumas escolas, questões administrativas do programa e a participação falha dos supervisores e professores das escolas conveniadas. Sete egressos estão atuando como docentes na Educação Básica, enquanto os demais estão participando de curso de capacitação. Metade dos entrevistados apontou a influência do programa na decisão de permanecer na carreira docente, dentre outras contribuições para a formação de sua identidade profissional.

PALAVRAS-CHAVE: PIBID; formação de professores; egressos; química

ABSTRACT

This article reports a research which was developed with the participation of thirteen undergraduates, all PIBID scholarship holders, of the Teaching Degree in Chemistry from campus Nilópolis of Rio de Janeiro's Federal Institute of Education, Science and Technology (IFRJ), and which aimed at identifying the contribution of the program for the academic formation and permanence of these undergraduates as teachers. The methodology used was of a mixed nature, with data collection occurring by means of the application of a questionnaire. The undergraduates highlighted some positive aspects of the project such as the exposure to and the use of diverse teaching strategies and methodologies, the contact with the school reality, the scholarship offered and the possibility of participation in events. As negative points they presented the precarious structure existing in some schools, administrative issues of the program and the flawed participation of supervisors and teachers

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

from the associated schools. Seven undergraduates are working as teachers in Basic Education, while the others are participating in a training course. Half of the interviewees pointed out the influence of the project in the decision to remain in the teaching career, among other contributions to the formation of their professional identity.

KEYWORDS: *PIBID; teacher training; undergraduates; chemistry*

INTRODUÇÃO

Segundo pesquisa realizada por Franco (2015), as áreas de física, química e sociologia são as que apresentam o maior *déficit* de professores no país, conforme relatório do Tribunal de Contas da União:

> [...] faltam 32,7 mil docentes com formação específica apenas no Ensino Médio [...] A situação mais grave no país é entre os professores de Física. São quase 10 mil profissionais a menos que a demanda das escolas. Química e Sociologia completam as três áreas mais críticas, com carência de 4,8 mil e 4,6 mil professores, respectivamente. Juntas, as três disciplinas respondem por 59% do déficit (FRANCO, 2015, p. 20).

A carência existente pode ser interpretada como uma consequência da desvalorização profissional da carreira docente por parte da sociedade, associada às dificuldades que os professores encontram no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, aliado ao salário, geralmente não condizente com a responsabilidade da profissão.

Para Paula e Naves (2010):

> A desvalorização profissional é, de fato, uma situação que oprime e desqualifica a força de trabalho, reforça os processos de proletarização do magistério e acentua a concepção de que ser professor é uma atividade de menor valor social. Essa realidade acaba mesmo por reforçar as tensões entre os professores e a sociedade, mais precisamente as tensões entre os docentes e as famílias dos alunos (PAULA e NAVES, 2010, p. 63).

Buscando solução para os problemas envolvendo a formação docente e a carência de profissionais habilitados, programas governamentais foram criados com o objetivo de auxiliar os futuros docentes na sua formação acadêmica, além de estimular a permanência dos graduados no magistério. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um desses programas do Governo Federal que vem se destacando por conta das contribuições na formação acadêmica docente, e por ambientar o licenciando nas atividades de sala de aula. Criado em 2007, sua proposta incentiva e valoriza o magistério proporcionando aos acadêmicos dos cursos de licenciatura a atuação em experiências metodológicas inovadoras ao longo de sua graduação (BRASIL, 2009). Implantado e desenvolvido nas Instituições de Ensino Superior (IES) o programa tem apresentado resultados significativos, no que diz respeito ao desenvolvimento da Educação Básica e à formação profissional dos futuros docentes (BRAIBANTE e WOLLMANN, 2012; WEBER et al., 2013; DEIMLING, 2014; GOMES e SOUSA, 2016; STANZANI, OBARA e PASSOS, 2016; BORGES, RIVELINI-SILVA e STANZANI, 2017; OLIVEIRA, 2017).

Particularmente no ensino de química, verifica-se uma dificuldade por parte dos alunos em aprender os conteúdos dessa disciplina, por considerá-los complexos e abstratos (CONCEIÇÃO e BONFÁ, 2013). Nesse sentido, é importante que o aluno reconheça o valor dessa ciência e através dela adquira novas informações, sendo papel do professor propor

atividades que despertem este interesse, contribuindo para a aprendizagem dos alunos. De acordo com Lemov (2011), o caminho ideal para elevar o desempenho dos alunos é melhorando a qualidade da formação docente. Por isso, torna-se importante conquistar mudanças na área da educação, tanto no que diz respeito à formação do professor, quanto à valorização de seu papel na sociedade e condições dignas de trabalho. Nessa perspectiva, o PIBID pode exercer um papel importante na formação dos alunos da Educação Básica, no que diz respeito a auxiliar os futuros professores de química na formulação de atividades que motivem seus alunos para o aprendizado, ao mesmo tempo em que os prepara para atuarem como docentes.

Tendo em vista a importância da formação docente, e os desafios enfrentados para a melhoria da qualidade do ensino no país, a presente pesquisa teve como objetivo identificar contribuição do PIBID para a formação acadêmica e permanência como docente de graduados do curso de licenciatura em química do *campus* Nilópolis do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), visando à obtenção de parâmetros que auxiliem no desenvolvimento do ensino de ciências, particularmente no que tange à formação inicial de professores de química.

CONHECENDO O PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Instituído por meio da portaria nº. 38, de 12 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) busca elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de ensino superior (BRASIL, 2009), bem como a inserção dos licenciandos em escolas da rede pública de Educação Básica. De acordo com a Portaria nº. 260, de 30 de dezembro de 2010, são objetivos do programa:

> a) incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica;
> b) contribuir para a valorização do magistério;
> c) elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre a educação superior e a educação básica;
> d) inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem;
> e) incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e,
> f) contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura (BRASIL, 2010, p. 2).

Ao ser criado, o PIBID priorizava atender as áreas de química, física, biologia e matemática, por serem aquelas com a maior carência de professores exercendo a profissão com formação específica (CAPES, 2013). A partir de 2009 o programa estendeu sua atuação passando a contemplar projetos envolvendo toda a Educação Básica, incluindo a educação de jovens e adultos, indígenas, campo e quilombolas. Cada IES submete à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) um projeto institucional, que pode ser constituído por subprojetos, permitindo a atuação em diversas áreas do conhecimento.

O programa permitiu a participação de instituições públicas de ensino superior (federais, estaduais e municipais), instituições comunitárias, confessionais, filantrópicas, privadas sem fins lucrativos e daquelas inseridas em programas estratégicos do MEC (como o REUNI - Reestruturação e Expansão das Universidades Federais Brasileiras, o ENADE - Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes, o PARFOR - Plano Nacional de Formação para o Magistério da Educação Básica e UAB - Universidade Aberta do Brasil) (CAPES/DEB, 2013). A partir de 2013, o programa passou a atender aos licenciandos do Programa Universidade para Todos (PROUNI) que estudam em IES privadas. Quanto aos alunos bolsistas, em 2018 a participação dos discentes passou a ser limitada aqueles matriculados na primeira metade dos cursos de licenciatura (CAPES, 2018a).

Em relação aos custos do PIBID, atualmente a CAPES concede quatro modalidades de bolsas aos participantes do projeto institucional: a bolsa de iniciação à docência para os licenciandos; a bolsa de supervisão para os professores supervisores nas escolas públicas conveniadas; a bolsa de coordenação de área para os professores das IES que coordenam os subprojetos, e a bolsa de coordenação institucional para o professor que coordena o projeto PIBID na IES (CAPES, 2018a).

Visando avaliar o programa e efetivar melhorias, a CAPES implementou ações para seu acompanhamento apresentando aspectos considerados indicadores de sucesso do programa, como a procura e a adesão, verificados pelo:

> [...] expressivo crescimento quantitativo do PIBID; a evolução dos editais e da regulamentação; a sólida adesão das instituições participantes; a procura de escolas e de secretários de educação pelos bolsistas; o número de teses, dissertações, monografias, artigos e trabalhos acadêmicos publicados e apresentados em eventos no país e no exterior (CAPES/FCC, 2014, p. 5).

O número de bolsas ofertadas confirma o aumento no investimento de recursos no programa, até o ano de 2013, cujos valores saltaram de 3.088 bolsas em 2009 para 49.321 em 2013 (CAPES/DEB, 2013). Entre os anos de 2013 e 2018 ocorreu um crescimento de 46% no número de IES participantes do programa, que passaram de 195 para 284 (Tabela 1). Contudo, a oferta de bolsas não acompanhou a demanda estabelecida nesse período, sendo disponibilizadas pela CAPES um total de 45.000 bolsas em 2018, representando uma redução de 9% em comparação a quantitativo existente em 2013 (CAPES, 2018b).

Tabela 1: Número de bolsas ofertadas e IES participantes do PIBID, por região geográfica do Brasil, nos anos de 2013 e 2018.

Região	Bolsas em 2013	IES em 2013	Bolsas em 2018	IES em 2018
Norte	5.408	21	5.142	28
Nordeste	14.278	44	14.607	59
Centro Oeste	4.471	17	4.845	24
Sudeste	13.500	61	11.739	107
Sul	11.664	52	8.723	66
TOTAL	**49.321**	**195**	**45.000**	**284**

Fonte: Adaptado de CAPES/DEB, 2013, p. 36 e CAPES, 2018b.

Nos dois períodos analisados a região nordeste foi a que apresentou o maior percentual de bolsas, sendo a região sudeste aquela com o maior número de instituições participantes. Em todas as regiões do país, entre ao anos de 2013 e 2018, o aumento no número de IES participantes do programa, aliado à redução no quantitativo de bolsas, levou a um decréscimo no percentual de bolsas por instituição de ensino, sendo a região sudeste a que apresentou, em média, a maior perda relativa (50%), seguida pela região sul (41%), norte (30%), centro-oeste e nordeste, ambas com perdas de 23% das bolsas.

A respeito do acompanhamento dos egressos do PIBID, os resultados obtidos pela CAPES mostram que as instituições participantes do programa possuem estruturados instrumentos de acompanhamento. Desse modo, os coordenadores institucionais destacaram que existe um número bastante expressivo de ex-alunos do PIBID que estão atuando nas escolas de Educação Básica da rede pública, comparado ao pequeno número de egressos que veio a desistir da carreira docente. Ademais, também destacaram a prioridade dada pelos egressos para a formação continuada em cursos de pós-graduação, e a opção pela carreira acadêmica. Sobre os impactos do PIBID nas escolas conveniadas, os coordenadores institucionais reconhecem e destacam contribuições positivas do programa, apontando que ele proporciona aos professores envolvidos uma melhoria na sua qualificação e formação acadêmica (CAPES /DEB, 2013).

No que diz respeito aos impactos nos cursos de licenciatura, os coordenadores informaram melhorias provenientes da adesão ao programa, destacando que a implantação do PIBID acarretou um aumento no envolvimento dos docentes das IES nos cursos de licenciatura, além de uma maior utilização de tecnologias na formação dos licenciados, a diminuição da evasão nos cursos e a alteração nos projetos pedagógicos com a incorporação do PIBID. Para eles, a contribuição mais significativa do PIBID para as licenciaturas foi a possibilidade e a efetivação da articulação entre teoria e prática (CAPES/DEB, 2013). Segundo Vázquez (1977), essa problemática é enfrentada em várias instituições formadoras, principalmente, nas licenciaturas.

> A teoria em si não transforma o mundo. [...] Entre a teoria e a atividade prática transformadora se insere um trabalho de educação das consciências, de organização de meios materiais e planos concretos de ação: tudo isso como passagem indispensável para desenvolver ações reais e efetivas. Nesse sentido, uma teoria é prática na medida em que materializa, através de uma série de mediações, o que antes só existia idealmente, como conhecimento da realidade ou antecipação ideal de sua transformação (VÁZQUEZ, 1977, p. 206).

A aproximação do licenciando bolsista com o contexto profissional permite que se conheça o espaço de trabalho desde o início da formação acadêmica, enriquecendo os saberes profissionais. A prolongada relação do bolsista na escola pública proporciona um maior respeito à comunidade e à escola de Educação Básica pública, pois o bolsista se depara com situações reais de ensino que envolvem além do conteúdo, aspectos sociais e políticos da comunidade escolar (DANTAS, 2013).

As atividades do PIBID vêm sendo avaliadas e apresentadas em trabalhos acadêmicos. Dentre eles, pode-se citar a pesquisa realizada por Deimling (2014), que verificou a significativa contribuição do PIBID para a formação dos estudantes da licenciatura. A autora ressaltou que por meio do programa os bolsistas da UTFPR tiveram a oportunidade de se inserir no contexto educacional sob a orientação e incentivo de professores (da escola e da universidade), que possuíam boa experiência em relação a área de ensino que atuavam. Consequentemente, esse foi um fator que possibilitou a integração entre a teoria e a prática

na formação docente, já que tanto os bolsistas quanto os professores participantes do programa tiveram a chance de associar os conhecimentos obtidos na universidade aos saberes práticos nas escolas (TARDIF, 2010).

Segundo Weber et al. (2013), o papel do PIBID vai além de apenas proporcionar um contato do bolsista com o ambiente escolar e com o dia a dia da profissão. O programa possibilita uma mudança nas concepções dos alunos (bolsistas) sobre a profissão docente, visto que passam a reconhecer a importância do professor para a sociedade, tornando-os profissionais mais críticos e reflexivos em relação a sua prática docente. Outro aspecto ressaltado envolve a importância das atividades desenvolvidas pelos bolsistas durante a participação no programa. É através delas que podem demonstrar um maior interesse pelo curso e por sua formação, refletindo sobre qual tipo de abordagem prática utilizarão no futuro campo de atuação.

O IFRJ desenvolve as atividades do PIBID no *campus* Nilópolis (PIBID/IFRJ-Nilópolis) desde o lançamento do 1º edital da CAPES em 2007. As atividades desse primeiro projeto foram realizadas entre os anos de 2008 e 2011, com ações administrativas e de organização interna ocorrendo em 2008, e as atividades nas escolas conveniadas de 2009 a 2011 (IFRJ, 2009). Entre os anos de 2012 e 2013 foram desenvolvidas as ações do segundo projeto PIBID, referentes ao 2º edital da CAPES (IFRJ, 2011). No ano de 2014 teve início o terceiro projeto PIBID no IFRJ (IFRJ, 2017), cujas atividades foram concluídas em 2018, estando o quarto projeto aprovado pela CAPES para início ainda em 2018 (CAPES, 2018b).

O PIBID/IFRJ-Nilópolis possui ações estruturadas em três subprojetos que abordam o ensino de química, física e matemática, contando com a participação de alunos bolsistas das Licenciaturas em química (LQ), Licenciatura em física (LF) e Licenciatura em matemática (LM). Os subprojetos apoiam-se nos fundamentos dos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura, visando à formação de professores reflexivos e pesquisadores das suas práticas pedagógicas. As atividades dos subprojetos são desenvolvidas de forma contextualizada e interdisciplinar, baseadas na aprendizagem significativa de Ausubel (MOREIRA, 2011), com o objetivo de estimular um ensino de ciências e matemática apoiado em atividades práticas, experimentos e situações concretas (IFRJ, 2011).

Para o primeiro projeto PIBID/IFRJ-Nilópolis foram ofertadas oitenta e quatro bolsas para os alunos da graduação das LQ, LF e LM, igualmente divididas entre os três cursos, tendo a participação de quatorze supervisores atuando em quatorze escolas conveniadas localizadas nos municípios de Nilópolis, Mesquita e Nova Iguaçu. No segundo projeto foram disponibilizadas sessenta bolsas para os cursos de licenciatura, sendo que apenas cinquenta e seis foram ocupadas após a seleção, havendo a participação de nove supervisores e nove escolas conveniadas. O terceiro projeto contou com uma redução no número de bolsas, por conta da política adotada pelo governo federal a partir de 2016, passando a ter trinta e nove bolsistas sendo dezesseis da LQ, doze da LF e onze da LM, que desenvolveram as atividades em sete escolas conveniadas, contando com apenas um supervisor (IFRJ, 2017). No ano de 2018 a instituição organiza as atividades para início do seu quarto projeto, com o campus Nilópolis contando apenas com 24 bolsas, igualmente divididas entre a LQ e LM, não havendo a participação de bolsistas da LF. Esta redução no número de bolsas é preocupante, revelando a necessidade de uma maior discussão e apresentação dos resultados positivos do programa, de modo a conscientizar a sociedade quanto à importância do PIBID para a formação do licenciando, tendo como finalidade garantir sua manutenção e crescimento.

Analisando especificamente os dados do subprojeto de química (representado por PIBID/Química), um total de quarenta e oito licenciandos do curso de LQ participaram como bolsistas, incluindo o quantitativo do primeiro e segundo projetos. Dados oficiais obtidos na

secretaria de graduação do *campus* Nilópolis indicam que, até o término do ano letivo de 2014, dos quarenta e oito bolsistas do PIBID/Química um total de vinte e cinco havia concluído a graduação em LQ, dezenove estavam cursando a licenciatura, um havia trancando e três abandonado o curso. Segundo estes valores, 52% dos alunos bolsista do PIBID/Química concluíram a licenciatura (até o ano de 2014), 39,6% ainda estavam cursando a LQ, e somente 8,3% não possuíam real expectativa de conclusão, sugerindo que o programa vem cumprindo seu papel, no que diz respeito a incentivar a formação de docentes, além de contribuir para a redução da evasão de alunos do curso de licenciatura em química, reforçando a contribuição do programa e sua relevância para a Educação Básica.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O universo da pesquisa consiste em egressos do curso de licenciatura em química do Instituto Federal do Rio de Janeiro, *campus* Nilópolis, que participaram do primeiro e segundo projetos PIBID/IFRJ-Nilópolis, desenvolvidos entre os anos de 2008 e 2013. Vale destacar que esses projetos estavam com suas atividades concluídas, possuindo relatórios de avaliação e prestação de contas disponíveis para consulta, tornando completas e confiáveis as informações sobre as atividades dos projetos e a lista dos alunos participantes, motivo pelo qual foram selecionados, além do fato de que, por serem mais antigos, apresentavam um quantitativo maior de egressos participantes do PIBID.

Ao selecionar somente os egressos da licenciatura em química buscou-se limitar o universo da pesquisa a um grupo com características semelhantes, no que se refere ao itinerário formativo e possibilidades profissionais. Dos egressos que concluíram o curso de licenciatura em química, até o final de 2014, vinte e cinco atuaram nos projetos PIBID sendo convidados para participarem da pesquisa através do envio do questionário por e-mail. Treze egressos retornaram o questionário respondido, definindo este como o quantitativo de egressos participantes da pesquisa. Como forma de preservar suas identidades foram identificados ao longo do texto pelos símbolos E1 até E13.

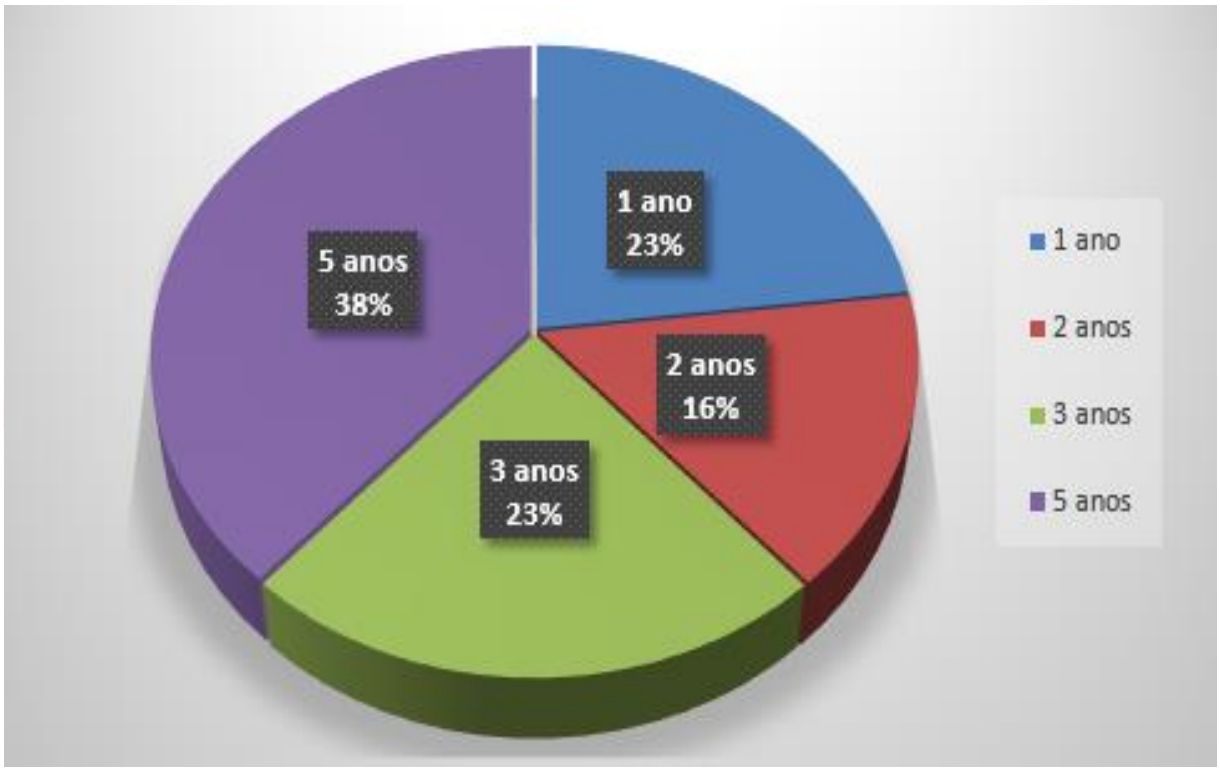
A pesquisa foi estruturada com objetivo exploratório (GIL, 2002) e abordagem mista, permitindo incorporar técnicas de natureza qualitativa e quantitativa, tendo como estratégia de investigação o uso de métodos simultâneos (CRESWELL, 2010). A coleta de dados ocorreu por meio de questionário contendo sete perguntas que buscaram identificar o período de participação dos egressos no PIBID, as escolas em que atuaram, se houve participação no projeto até o término da bolsa, os aspectos considerados relevantes para sua formação acadêmica, se ocorreu mudança na percepção do papel do professor, se continuavam atuando como docentes e qual a influência do programa nessa decisão. Os dados quantitativos foram analisados pela contagem de ocorrência, de modo a identificar as informações mais citadas, enquanto o tratamento e análise dos dados qualitativos ocorreu por meio da análise de conteúdo de Bardin (2011), sendo constituída pelas seguintes fases: pré-análise, exploração do material, categorização, tratamento dos resultados e interpretação. A análise de conteúdo permite agrupar palavras em categorias menores, assumindo que ao serem classificadas na mesma categoria as palavras e frases possuem o mesmo significado.

DISCUTINDO OS RESULTADOS

As três primeiras perguntas do questionário tiveram como objetivo traçar o perfil dos egressos, de modo a identificar o tempo de participação, o local de atuação e o motivo da saída do programa. Quanto ao tempo de participação no PIBID/Química (primeira pergunta),

quatro egressos atuaram do primeiro projeto (E1, E5, E9 e E13), dois participaram do segundo projeto (E4 e E6), enquanto sete estiveram presentes nos dois projetos (E2, E3, E7, E8, E10, E11 e E12). Quanto ao tempo de participação (Gráfico 1), três egressos atuaram no programa por um ano (E6, E9 e E13), dois egressos por dois anos (E4 e E8), três egressos por três anos (E1, E2 e E5) e cinco egressos durante cinco anos (E3, E7, E10, E11 e E12). A maioria, oito egressos, participou do programa por um período igual ou superior a três anos, podendo ser considerado um tempo significativo para conseguirem executar os objetivos do PIBID/Química nas escolas conveniadas, além de proporcionar uma maior experiência e contato com a realidade escolar. Vale destacar que com as mudanças realizadas no PIBID em 2018, não é mais possível aos licenciandos participarem do programa por um período superior a dois anos (CAPES, 2018a).

Gráfico 1: Período de participação dos egressos no PIBID/Química.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se inferir que a pesquisa ganha respaldo ao apresentar os resultados da contribuição do programa na formação acadêmica dos licenciados, uma vez que apresenta a visão de participantes que atuaram somente em um, ou nos dois projetos, e por períodos distintos de tempo, trazendo informações de momentos diferentes, permitindo a identificação de características, semelhanças ou possíveis divergências na atuação ou condução das atividades propostas.

Dos treze egressos, dez desenvolveram atividades em apenas uma escola, enquanto três atuaram em duas escolas diferentes (segunda pergunta), sendo esta alteração proveniente da redução no número de escolas conveniadas do primeiro para o segundo projeto, exigindo uma realocação dos bolsistas. Verifica-se que esses egressos atuaram em três escolas municipais, um instituto de educação e cinco escolas estaduais, sendo um total de nove instituições

diferentes, possibilitando uma diversidade na amostra de escolas do Rio de Janeiro no qual o subprojeto foi desenvolvido.

Questionados acerca da permanência no programa até o final da bolsa, sendo aqui entendido como o término das atividades do projeto (terceira pergunta), seis egressos afirmaram que saíram do PIBID antes do término da bolsa, enquanto sete permaneceram até o final. Vale lembrar que as bolsas possuem um prazo de dois anos e podiam ser renovadas caso um novo projeto fosse iniciado. Foram identificados dois motivos que levaram cinco egressos a optarem pela desistência do PIBID (um dos egressos não justificou a resposta). O primeiro motivo, apresentado por um egresso, está relacionado à conclusão do curso de licenciatura em química, fato que automaticamente exclui o aluno do projeto. O segundo motivo, presente em quatro respostas, está relacionado à obtenção de um emprego. Esses alunos bolsistas ao terem a oportunidade de um emprego optaram por desistir do programa, já que a participação no PIBID exigia do aluno uma dedicação de no mínimo 30 (trinta) horas mensais, sem prejuízo de suas atividades discentes regulares (BRASIL, 2009).

Os aspectos apresentados pelos egressos como sendo importantes contribuições do PIBID para sua formação acadêmica (quarta pergunta) foram classificados em três categorias de análise: *estratégias e metodologias de ensino*, *contato com a realidade escolar* e *outros*.

Na primeira categoria de análise, *estratégias e metodologias de ensino*, os egressos apresentaram aspectos relacionados ao desenvolvimento, compreensão e aplicação de estratégias e metodologias de ensino.

> As práticas, pois os experimentos complementavam as disciplinas da sala de aula, fazendo com que, os alunos entendessem e relacionassem as aulas práticas com as teóricas, despertando assim um maior interesse pela disciplina. (E2)
> A aplicação das estratégias adquiridas durante a graduação. No PIBID tínhamos mais liberdade em desenvolver as atividades, diferente do estágio, onde somos um ser "estranho" dentro da sala de aula atuando como expectador de aulas. (E5)
> O desenvolvimento de atividades didáticas, tais como jogos e experimentos de baixo custo; a contextualização de conceitos/temas de Química (E12)

Por meio dos depoimentos verifica-se que a possibilidade de desenvolver e aplicar práticas e estratégias próprias para o ensino de química, ainda durante a graduação, permitiu ao egresso observar a importância do uso de estratégias diversificadas, de modo a ofertar aos alunos melhor compreensão dos conteúdos dessa disciplina, tornando-os menos abstratos e mais significativos. Esse aspecto trouxe uma contribuição significativa para a formação acadêmica destes egressos, que adquiriram para si o conhecimento de metodologias e práticas específicas, que podem ser utilizadas em sua prática docente após formados. Esta participação ganha destaque quando se observa as características da química e as dificuldades no seu ensino. Pensando em um ensino de química que atenda a aprendizagem dos alunos, Arroio et al. (2008) ressaltam a necessidade de se utilizar metodologias alternativas, que levem o estudante a refletir e aprender sobre os conceitos químicos presentes nos currículos escolares.

> A criação de novas formas de trabalho e as adaptações de prática docente estão relacionadas diretamente ao espírito crítico e reflexivo. Assim, é extremamente relevante para os alunos a oportunidade de vivenciar estas atividades relacionadas à docência em seu processo de formação, pois, através da reflexão sobre suas experiências, podem romper com o continuísmo tão arraigado em nossos cursos (ARROIO et al., 2008, p. 1888).

A segunda categoria de análise, *contato com a realidade escolar*, apresenta aspectos citados pelos egressos, que consideram importante a experiência da realidade escolar já nos períodos iniciais da graduação.

> A possibilidade de adquirir experiência em sala de aula (futuro local de trabalho) logo no segundo período, algo que antes do PIBID só acontecia nos estágios supervisionados. (E7)
> Oportunidade de observar a realidade da educação, o comportamento dos educandos e as estratégias dos educadores para prender a atenção dos alunos em sala de aula. (E9)

Os egressos destacaram o privilégio que o aluno bolsista tem em conhecer o ambiente educacional no qual irá desenvolver sua prática docente, antes mesmo do estágio supervisado. Este contato é importante, pois permite ao bolsista construir seus próprios saberes experienciais e colocar em prática os saberes profissionais (TARDIF, 2010). Dessa forma, por estar inserido em projetos que viabilizam atividades escolares, o aluno bolsista conhece e desfruta do seu papel como profissional, e não somente como aluno licenciando, dialogando e se envolvendo em situações que contribuem para a construção de sua identidade docente (OLIVEIRA, 2017).

> [...] ao desenvolverem suas práticas e realidades acerca da docência, da licenciatura e do trabalho profissional, os participantes do PIBID automaticamente se definem como indivíduos sociais e constroem suas identidades, na medida em que interagem com professores e colegas e com as próprias experiências educacionais (OLIVEIRA, 2017, p. 920).

Já a terceira categoria de análise, *outros,* inclui aspectos citados por um ou dois egressos. Nessa categoria foram incluídos como fatores importantes a bolsa do programa, a apresentação de trabalhos em congressos, o desenvolvimento pessoal/profissional, uma melhor formação acadêmica, e a possibilidade de emprego. Os egressos consideram que a participação no PIBID contribuiu de forma positiva para o seu desenvolvimento acadêmico e para a construção de sua identidade profissional, destacando não só as contribuições teórico/metodológicas, mas também as oportunidades de participação em congressos e eventos que proporcionam experiências enriquecedoras para a formação acadêmica.

Ao investigar sobre a contribuição do PIBID no processo de formação inicial de professores de química, Stanzani, Obara e Passos (2016) destacaram que as relações estabelecidas entre os coordenadores e os supervisores do projeto tem auxiliado o licenciando a ter contato com pesquisas desenvolvidas na área de ensino de química, proporcionando novas experiências no ambiente escolar, e a oportunidade de começar a moldar a sua identidade docente. Maldaner (2006) e Schön (2000), a respeito da identidade profissional, enfatizam que a sua consolidação possibilita ao estudante a capacidade de refletir sobre sua prática com uma maior criticidade, estando habilitado para encarar e solucionar os problemas relacionados a profissão.

Isso pode ser corroborado pelos resultados da pesquisa desenvolvida por Braibante e Wollmann (2012), que destacaram o fato de que a utilização de metodologias alternativas como estratégias de ensino, permitiu aos bolsistas uma melhor qualificação para sua carreira profissional, com a participação no programa gerando a oportunidade de os licenciandos apresentarem trabalhos em congressos e receberem convites para seminários, palestras e outras atividades.

Outro aspecto apontado pelos egressos está relacionado à bolsa ofertada pelo programa, considerada importante para a formação acadêmica (entendendo formação acadêmica como conclusão do curso e não aquisição de conhecimento), servindo como ajuda de custo e contribuindo para a permanência no curso. Essas observações são interessantes, pois apresentam um aspecto positivo do programa atendendo a um de seus objetivos que é a redução da evasão escolar. Segundo pesquisa realizada por Polydoro (2000), o aporte financeiro é uma das principais causas da evasão na educação superior, com 50% dos alunos justificando o trancamento da matrícula por questões financeiras, enquanto 17,69% relacionam ao trabalho, 16,54% à dificuldade de integração acadêmica e 12,69% ao baixo grau de compromisso com o curso.

Quanto às respostas apontando aspectos negativos do PIBID para a formação acadêmica, os egressos indicaram questões relacionadas ao projeto, e não diretamente a sua formação acadêmica, sugerindo que não houve boa compreensão quanto ao objetivo da pergunta. Por considerar as informações fornecidas pertinentes à pesquisa, já que apresentam aspectos da estrutura do programa, as respostas foram analisadas e classificadas em três categorias: *estrutura, administração* e *participação.*

Na primeira categoria de análise, *estrutura,* enquadram-se aspectos relacionados a estrutura física das escolas públicas conveniadas, nas quais existia uma dificuldade em proporcionar um lugar apropriado para o desenvolvimento das atividades do PIBID/Química. Esse é um aspecto bastante complexo, pois em muitos casos as escolas não possuíam espaço para laboratório, ou o mesmo encontrava-se inativo, sendo necessário organizá-lo primeiramente para que em seguida fosse possível a aplicação do projeto.

Já segunda categoria de análise, *administração*, envolve aspectos burocráticos do programa, relacionados ao gasto dos recursos e as regras de funcionamento e participação no projeto:

> A burocracia em administrar o dinheiro na compra dos materiais, mas como trata-se de verba pública isso deve ser um processo normal. (E5)
> Sim, o programa exigia dedicação exclusiva, o que limitava outras oportunidades de experiência (até mesmo como professor ou monitor, por exemplo) […]. (E10)

Chama atenção o depoimento do egresso, quando este aponta a burocracia em administrar o dinheiro para a compra dos materiais necessários ao desenvolvimento dos subprojetos. Estas regras e burocracia estão postas e devem ser superadas pela equipe gestora do projeto e seus participantes. Contudo, apesar de necessárias e importantes, acabam por atrasar as atividades e, consequentemente, comprometendo o ensino e aprendizagem dos estudantes das escolas, além de ser um fator que leva o bolsista ao desânimo e desmotivação.

A *participação*, terceira categoria de análise, destacada a falta de interesse e integração do professor supervisor das escolas conveniadas com o programa PIBID e com o subprojeto de química.

> [...] Alguns professores das escolas onde atuei não mostravam interesse, e as vezes, nem mesmo conhecimento do programa. (E10)

Diante disso, observa-se que em alguns casos o professor supervisor parece apenas cede suas turmas para que as atividades sejam executadas, não usufruindo por completo dos benefícios do programa. Esta questão está em concordância com as observações feitas pelos

coordenadores dos subprojetos do PIBID/IFRJ-Nilópolis, que manifestaram sua decepção quanto à participação dos supervisores do projeto, indicando que "a maioria não apresentou o empenho e a dedicação esperada. [...] não vendo o PIBID como um espaço para sua formação profissional" (MALAQUIAS e CARDOSO, 2017, p. 124). Para Deimling (2014), a participação e a presença dos professores supervisores no desenvolvimento e planejamento das atividades do programa são importantes, não apenas para a formação dos alunos bolsistas, mas para a formação continuada dos próprios supervisores, possibilitando uma expressiva interação com o espaço universitário. Essa participação deve ocorrer em uma perspectiva colaborativa, na qual todos os envolvidos no programa podem sugerir e discutir ideias que serão desenvolvidas no PIBID.

Verificou-se que os egressos mudaram sua compreensão quanto ao papel do professor na educação mediante a participação no projeto (quinta pergunta). A partir das atividades do PIBID eles passaram a entender que o papel do professor não é apenas o de transmitir conteúdo, tendo a responsabilidade de ajudar o aluno a compreender e relacionar os novos conceitos com o cotidiano, promovendo a construção de um senso crítico e reflexivo.

> Hoje sei que minha responsabilidade não é passar o conteúdo. Minha responsabilidade é ajudar a aprender o conteúdo e usá-lo no seu dia-a-dia. (E6)

A fala do egresso enfatiza uma nova percepção sobre a postura do docente, apresentando a preocupação em relação ao ensino que estará ofertando aos estudantes, sendo importante que o aluno do ensino médio seja capaz de utilizar os conteúdos apreendidos para tomar suas decisões. Outro aspecto apontado está associado à necessidade de o professor relacionar teoria e prática, e de como ser criativo, inclusive com o uso de material de baixo custo.

> Como ser criativa para os alunos, utilizando novas experiências de custo baixo para chamar atenção dos mesmos. (E1)
> Ver a necessidade de se relacionar aula teórica com a aula prática, despertando assim um maior interesse por parte dos alunos, aguçando sua curiosidade e formando cidadãos críticos. (E2)

Para esses egressos, o professor precisa ser capaz de utilizar metodologias que estimulem a curiosidade e a criticidade dos alunos. Nesse sentindo, destacaram a importância de se apresentar temáticas que vão além do caráter teórico, incentivando a aplicação de aulas práticas.

A percepção da existência de uma visão dúbia, por parte dos estudantes, a respeito do papel do professor é um fator destacado. Para os egressos, o professor deve estar ciente e preparado para lidar em sala de aula com esta dicotomia de papéis, sendo importante que o licenciando perceba e entenda este fato ainda em sua etapa de formação.

> O professor é muito mais que um mero transmissor de conhecimento, na visão de alguns alunos somos inalcançáveis (super-heróis) e na de muitos outros não significamos nada além de uma barreira a ser ultrapassada naquele ano. (E3)

Outro aspecto indicado pelos egressos está relacionado à realidade e ao ritmo das escolas, sendo destacado que o professor necessita conhecer o ambiente escolar no qual atua para poder propor mudanças.

> Perceber a realidade do ambiente de ensino e se adaptar primeiramente para depois realizar as propostas de melhoras. Ao chegar no ambiente e propor a mudança de imediato pode se tornar um processo desgastante já que na escola, não são todos que aceitam as mudanças com facilidade. (E5)
> Na realidade, a participação neste projeto me fez compreender o verdadeiro ritmo de uma escola pública e ajudar muitos estudantes. Considero que tive um grande crescimento profissional, pois adquiri muitas experiências nos quase quatro anos em que tive o privilégio de atuar como bolsista. (E12)

Esses depoimentos evidenciam algumas contribuições do PIBID na formação acadêmica dos egressos, quando os aproxima da realidade escolar, não sendo necessariamente mudanças na visão dos mesmos sobre o papel do professor, objetivo da pergunta. Apesar de que, todo professor ao atuar em um novo estabelecimento de ensino, ou mesmo ao mudar de turma, deve estar preparado para se adaptar e ajustar suas atividades a este novo ambiente, contudo, esta relação não foi diretamente identificada nas respostas dos egressos.

Dos treze egressos, sete afirmaram que estão atuando como docentes (sexta pergunta), sendo esse resultado considerado relevante, já que um dos objetivos do PIBID é incentivar e apoiar que os estudantes das licenciaturas, após formados, sejam inseridos como docentes na Educação Básica pública, contribuindo para a diminuição da carência de professores nessas escolas (BRASIL, 2010). Dentre os graduados que estão lecionando, cinco indicaram que aplicam as propostas metodológicas desenvolvidas no PIBID/Química em suas práticas docentes. Sobre esse resultado, considera-se que a participação no programa proporcionou oportunidades para criarem e adquirirem novas práticas e metodologias para uso no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos, contribuindo com o aperfeiçoamento da carreira docente, principalmente pela maneira como os subprojetos do PIBID/IFRJ-Nilópolis foram planejados e desenvolvidos, com ênfase na preparação de material didático diversificado e interdisciplinar.

A opção por continuar se qualificando profissionalmente, dedicando-se à participação em cursos de pós-graduação, foi a justificativa apresentada pelos seis egressos para não estarem atuando como docentes, havendo a pretensão de lecionar no futuro. Para Silva (2011), a busca por títulos adquiridos após a conclusão dos cursos de pós-graduação.

> [...] também se relaciona a uma política de progressão na carreira para se ter aumento de salário, tornando, assim, as ações de formação contínuas um mercado de títulos e diplomas no qual o professor, infelizmente, para ter valorização, ou seja, melhores salários, faz uma busca frenética por essas formações (SILVA, 2011, p.7).

Entretanto, a autora enfatiza que a valorização do professor e melhores condições de salário não deveriam estar ligados a uma obrigatoriedade de títulos, mas deveriam ser vistas como um direito do docente em desenvolver o seu saber pedagógico com qualidade, possibilitando ao mesmo uma melhor reflexão em relação as suas práticas docentes.

Quando questionados sobre a influência do PIBID na decisão de permanecerem atuando no magistério após formados (sétima pergunta), dos doze egressos que responderam a esta questão, seis afirmaram a existência de influência do programa nessa decisão. Ao justificarem suas respostas evidenciaram que o programa confirmou o desejo em lecionar, apesar de terem encontrado algumas dificuldades como, por exemplo, a difícil interação entre professor-aluno. Segundo Müller (2002), a maioria dos alunos do ensino médio são adolescentes que, por algum motivo, passam por uma fase de grandes conflitos interiores e de autoafirmação, tornando-se um desafio para o professor manter a disciplina em sala de aula. Como estratégia, o professor

pode utilizar-se de novas metodologias de ensino que envolvem e mantêm o aluno atento ao conteúdo, despertando seu interesse para as aulas.

Nesse sentindo, o PIBID pode contribuir com este objetivo através das atividades propostas nos subprojetos desenvolvidos nas escolas. Vale ressaltar que a interação entre professor-aluno reflete de forma direta no rendimento escolar do aluno, e também na escolha do bolsista em seguir ou não com a carreira docente. Essa escolha de permanecer na carreira é um processo subjetivo que está relacionado a aspectos experienciais, as condições sociais, e ao contexto de trabalho no qual o professor está inserido (TARDIF, 2010).

Outro aspecto relevante mencionado pelos egressos está relacionado ao fato de que venceram o receio de não conseguirem lecionar.

> [...] porque ele foi à prova, pois retirou meu receio de não conseguir dar aula, tornando meu ponto de vista melhor quanto a carreira profissional. (E1)

Antes do primeiro contato com a sala de aula muitos acadêmicos não se sentem preparados para lecionar, e isso não é diferente com o aluno bolsista. Na iniciação à prática profissional o licenciando enfrenta desafios e situações indesejáveis que têm como consequência o famoso *choque de realidade*, expressão popularizada por Veenman (1988). Segundo Côrrea e Batista (2013), a experiência adquirida através do programa contribui nesse processo de superação, pois proporciona ao bolsista maior determinação, responsabilidade e disciplina, indicando também uma identidade profissional mais consolidada no final do curso. Arroio et al. (2008) discutem sobre a importância do licenciado superar o medo de lecionar, de modo a se sentir confortável para aplicar metodologias inovadoras, sendo este um dos objetivos do PIBID.

> A maior dificuldade para o recém-formado, no sentido de desenvolver atividades inovadoras, está relacionada ao medo de errar, sendo assim, é mais seguro simplesmente reproduzir os modelos tradicionais vivenciados (o que limita muito o fazer docente, baseado em um modelo comportamentalista) (ARROIO et al., 2008, p. 1888).

Isso nos leva a compreender que a participação direta com o cotidiano escolar, ainda na licenciatura, possibilita aos egressos uma maior confiança e domínio diante das situações que poderão surgir durante sua prática escolar.

Em relação aos seis egressos que afirmaram não terem sofrido influência do programa na decisão em permanecerem como docentes, foi destacado o pouco tempo de participação no PIBID, considerado pelo egresso como insuficiente para influenciar na sua decisão, enquanto os demais relataram que já haviam optado por permanecer no magistério antes de iniciarem a participação no programa.

> Não, pois antes de atuar no PIBID eu já queria ser professora. O PIBID foi só para que eu pudesse adquirir uma experiência profissional. (E2)
> O PIBID permitiu uma experiência mais ampla da licenciatura, mas não influenciou na decisão de lecionar já que o programa foi uma "consequência" da licenciatura já escolhida como o curso da graduação. (E5)

Para esses egressos a escolha pela profissão já estava tomada, com a participação no PIBID possibilitando a aquisição de novas experiências, aprimorando saberes específicos para o ensino de química e a construção da sua identidade profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, foi possível verificar que os egressos consideram a participação no PIBID importante para a sua formação acadêmica, pois durante o projeto tiveram a oportunidade de conhecer e observar seu futuro ambiente de trabalho, verificando o comportamento dos alunos, assim como as metodologias e estratégias usadas pelos educadores durante o desenvolvimento de suas atividades como docentes. Este contato foi possível desde os períodos iniciais da graduação, podendo ocorrer por um período de dois anos, com possibilidade de prorrogação, condições bem distintas das encontradas no estágio supervisionado. Os bolsistas evidenciaram que essa aproximação com o universo docente, aliado aos objetivos do subprojeto, permitiu a aplicação de estratégias e metodologias para o ensino de química, dimensionando e diversificando possibilidades para suas práticas pedagógicas.

A participação no PIBID serviu para confirmar o desejo de atuar como docente em metade dos egressos participantes da pesquisa. Apesar das dificuldades encontradas nas escolas conveniadas, as experiências adquiridas em sala de aula foram consideradas relevantes, permitindo a superação do medo e da tensão em lecionar. Como consequência passaram a se sentir mais preparados para a atividade docente, com uma melhor desenvoltura em sala de aula.

Foi possível identificar uma mudança na visão dos egressos em relação ao papel do professor, compreendendo que este vai além de um mero transmissor de conteúdos. O professor passou a ser visto como um sujeito que pode influenciar nas ações e ideias dos alunos, contribuindo para que se tornem cidadãos mais reflexivos e críticos. Consideram importante que o docente saiba conduzir sua aula, utilizando criatividade e materiais adequados. Sendo assim, cabe ressaltar que as experiências proporcionadas pelo programa têm propiciado aos bolsistas uma visão ampliada do ser professor e de sua área de atuação.

Um dos objetivos do PIBID é auxiliar na manutenção do egresso como docente na Educação Básica pública. No momento da pesquisa sete egressos estavam atuando como docentes, enquanto seis optaram por participar de cursos de pós-graduação, manifestando interesse de atuarem como professores no futuro. Tendo em vista as colocações dos egressos quanto às dificuldades do trabalho docente e à valorização profissional e salarial que pode ser alcançada com a obtenção de diplomas de pós-graduação, questionamos se no futuro estes docentes atuarão na Educação Básica. As respostas fornecidas não permitem uma clara conclusão sobre este tema, contudo, algumas falas apontam para a necessidade dos cursos de pós-graduação para se obter uma melhor condição profissional, assim como o desejo de atuar como professor de cursos de graduação e pós-graduação.

Os egressos afirmaram que nas atividades de sala de aula aplicam as propostas metodológicas desenvolvidas no PIBID. Sob este aspecto, verifica-se que o PIBID/Química cumpre seu papel de incentivar os graduados a continuarem desenvolvendo as propostas do programa, suas metodologias, conceitos e projetos de caráter interdisciplinar e contextualizado, visando proporcionar aos estudantes da Educação Básica condições para a superação dos problemas e dificuldades encontradas no processo de aprendizagem e no seu dia a dia.

Nesse contexto, percebe-se que o PIBID/Química tem se apresentado como um programa propício à formação inicial dos acadêmicos da licenciatura em química, possibilitando que usem, aprimorem e conheçam novas metodologias de ensino, contribuindo para sua prática docente e para a percepção do papel do professor na educação brasileira. Por essas razões, programas como o PIBID que desenvolvem a articulação entre os estudantes das

licenciaturas e as escolas da Educação Básica devem ser valorizados e mantidos, pois envolvem ações cujos impactos serão sentidos a médio e longo prazos.

Analisando as relações existentes entre a formação de professores, o reconhecimento pela carreira docente e a estrutura do ambiente de trabalho, verifica-se a necessidade de um maior investimento, por parte do governo, visando à valorização da profissão docente e condições dignas de trabalho, para que em conjunto com as atividades de programas como o PIBID possam promover mudanças e elevar a qualidade do ensino no país.

Agradecimentos

Agradecemos à CAPES pela bolsa de mestrado de uma das autoras (DSLM).

REFERÊNCIAS

ARROIO, Agnaldo; HONÓRIO, Kátia Maria; HOMEM-DE-MELLO, Paula; WEBER, Karen Cacilda; SILVA, Albérico Borges Ferreira da. A prática docente na formação do pós-graduando em Química. **Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1888-1891, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0100-40422008000700050&lng=es&tlng=es>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70 Brasil, 2011.

BORGES, Larissa Caroline da Silva.; RIVELINI-SILVA, Angélica Cristina; STANZANI, Enio de Lorena. Pesquisas sobre os egressos do PIBID: levantamento bibliográfico no ENEQ e ENPEC. **ACTIO**, v. 2, n. 1, p. 438-455, 2017. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6800>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BRAIBANTE, Maria Elisa Fortes; WOLLMANN, Ediane Machado. A Influência do PIBID na Formação dos Acadêmicos de Química Licenciatura da UFSM. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 167-172, 2012. Disponível em: <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/02-PIBID-90-12.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria Normativa nº. 38**, de 12 de dezembro de 2007, Diário Oficial [da] União, Seção 1. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_Normativa_38_PIBID.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2017.

_____. Ministério da Educação. **Portaria normativa nº. 16**, de 23 de dezembro de 2009. Dispõe sobre o PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2009. Seção 1, p.92.

_____. Ministério da Educação. **Portaria normativa nº 260**, de 30 de dezembro de 2010: Normas gerais do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260_PIBID2011_NomasGerais.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2017.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **PIBID-Apresentação**, 2013. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=233&Itemid=468>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Relatório de Gestão** - PIBID: Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/1892014-relatorio-PIBID.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

_____. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Estudo avaliativo do Pibid**: FCC/CAPES/OEI, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/relatorios-e-dados>. Acesso em: 07 mai. 2017.

_____. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Edital CAPES nº 7/2018**, 2018a. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/editais/01032018-Edital-7-2018-PIBID.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

_____. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Edital CAPES nº 7/2018 – Resultado Final**, 2018b. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/editais/resultados/13062018-Resultado_0708118_Retificacao_Resultado_Final_PIBID_2018_11_06.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CONCEIÇÃO, Eliane Barbosa de Oliveira; BONFÁ, Maximiliano Barroso. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no 1º ano do ensino médio: um estudo de caso na escola estadual de ensino fundamental e médio Cora Coralina em Cacoal – RO. **Revista Saberes**, v. 1, n. 2, p. 1-19, 2013.

CORRÊA, Kátia Regina Constantino; BATISTA, Laminar Alves. PIBID em prática: relato de experiências sob o olhar das supervisoras na escola. In: V SIMPÓSIO SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES. 5 a 7 Jun. 2013, Santa Catarina. **Anais...** Santa Catarina: Campus universitário de Tubarão, 2013. p.1.

CRESWELL, John. **Projeto de Pesquisa. Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Porto Alegre: Bookman Artmed, 2010.

DANTAS, Larissa Kely. **Iniciação à docência na UFMT: Contribuições do PIBID na formação de professores de Química**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

DEIMLING, Natalia Neves Macedo. **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência: contribuições, limites e desafios para a formação docente**. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

FRANCO, Pedro Rocha. Um quadro vazio. **Revista Rolimã**, Edição 5, p. 20-23, 2015. Disponível em: <https://issuu.com/oficinadeimagens4/docs/rolim___5_pdf_final>. Acesso: 15 abr. 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Claudia; SOUZA, Vera Lucia Trevisan de. O PIBID e a mediação na configuração de sentidos sobre a docência. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 20, n. 1, p. 147-156, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v20n1/2175-3539-pee-20-01-00147.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2018.

IFRJ. Instituto Federal do Rio de Janeiro. **Relatório de Atividades do Programa PIBID-IFRJ-2009** (parcial), 2009.

_____. Instituto Federal do Rio de Janeiro. **Relatório de Atividades do Programa PIBID-IFRJ-2011** (parcial), 2011.

_____. Instituto Federal do Rio de Janeiro. **Cadernos PROGRAD**. Vol.2. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://portal.ifrj.edu.br/ckfinder/userfiles/files/PIBID/Pibid/cadernos%20prograd/Cadernos%20Prograd_volume2_Pibid_IFRJ.pdf>. Acesso em: 14 out. 2017.

LEMOV, Doug. **Aula nota dez, 49 técnicas para ser um professor campeão de audiência**. São Paulo: De boa prosa, 2011.

MALAQUIAS, Danielle Silva Lima; CARDOSO, Sheila Pressentin. Programa de iniciação à docência: um projeto Interdisciplinar pelo olhar dos coordenadores de área. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n.3, p. 106-126, 2017. Disponível em: <http://ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/view/736/293>. Acesso em: 16 ago. 2018.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MULLER, Luiza de Souza. A interação professor-aluno no processo educativo. **Integração**, Ano VIII, n. 31, p. 276-280, nov. 2002. Disponível em: <http://www.usjt.br/proex/arquivos/produtos_academicos/276_31.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2017.

OLIVEIRA, Hélvio Frank. A bagagem do PIBID para a formação inicial docente e para a construção da identidade profissional. **Trabalho em Linguística Aplicada**, v. 5, n. 3, p. 913-934, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/tla/article/view/8647980/17470>. Acesso em: 15 ago. 2018.

PAULA, Andréia Cristina Rezende Rodrigues de; NAVES, Marisa Lomônaco de Paula. O estresse e o bem-estar docente. **Boletim Técnico do Senac: A Revista de Educação Profissional**, v. 36, n.1, p. 61-71, jan./abr. 2010. Disponível em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/view/228/211>. Acesso em: 10 jun. 2017.

POLYDORO, Soely Aparecida Jorge. **O trancamento de matrícula na trajetória acadêmica no universitário: condições de saída e de retorno à instituição**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SCHÖN, Donald Alan. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, Juliana da Conceição Martins. Formação Continuada dos professores visando a própria experiência para uma nova perspectiva. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 3, n. 55, p. 1-11, 2011. Disponível em: <http://www.rieoei.org/expe/3882Martins.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2016.

STANZANI, Enio de Lorena; OBARA, Cassia Emi; PASSOS, Marinez Meneghello. Uma análise da formação inicial e continuada de professores no PIBID/Química da Universidade Estadual de Londrina. **Ciências & Ideias**, v. 7, n.1, p.102-126, 2016. Disponível em: <http:// revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/issue/view/34>. Acesso em: 18 jul. 2017.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 11ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

VEENMAN, Simon. El proceso de llegar a ser profesor: um análisis de la formación inicial. In: VILLA, A. (Org.) **Perpectivas y problemas de la función docente**. Madrid: Narcea, 1988. p. 39-68.

WEBER, Karen Cacilda; FONSECA, Maria Gardennia da; SILVA, Alexandro Fernandes da; SILVA, Johnny Pereira da; SALDANHA, Teresa Cristina Bezerra. A percepção dos licencia(n)dos em química sobre o impacto do PIBID em sua formação para a docência. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 3, p. 189-198, 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/ qnesc35_3/08-PE-65-12.pdf>. Acesso em 10 jul. 2017.

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

LABORATÓRIOS DIDÁTICOS DE QUIMICA: DE LIEBIG (1803-1873) AOS PROCESSOS DE QUALIDADE E BIOSSEGURANÇA NO SÉC. XX

CHEMISTRY DIDACTIC LABORATORIES: FROM LIEBIG (1803-1873) TO QUALITY AND BIOSAFETY PROCESSES IN THE 20TH CENTURY

Marco Antonio Ferreira da Costa
costa@fiocruz.br
Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV-FIOCRUZ), e Programa Stricto sensu em Ensino em Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz (IOC-FIOCRUZ). Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro – CEP: 21040-900

Maria de Fátima Barrozo da Costa
mafa@ensp.fiocruz.br
Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP-FIOCRUZ). Fundação Oswaldo Cruz, Avenida Brasil 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro – CEP: 21040-900

RESUMO

As atividades práticas em laboratório são consideradas importantes para o ensino da química, assim como no caso de outras ciências. Mas esses ambientes, por oferecerem inúmeros riscos e perigos, exigem, por parte das instituições de ensino, uma gestão eficiente das tarefas realizadas e cuidados especiais principalmente em relação à segurança ocupacional dos alunos, docentes e profissionais que neles atuam. Com o objetivo de facilitar a compreensão dessa temática, este artigo discute, com base em uma pesquisa bibliográfica e teórica, a experimentação em laboratórios didáticos de química a partir do modelo de Liebig, no século XIX, até a chegada dos processos de qualidade e de biossegurança no século XX, perpassando, de forma sintética, pela história do ensino de química no Brasil. Pautadas nas fontes bibliográficas utilizadas e na experiência docente em processos de biossegurança e de qualidade por parte dos autores, são disponibilizadas ações básicas que poderão contribuir de forma significativa para um trabalho seguro e organizado naqueles locais.

PALAVRAS-CHAVE: Experimentação; Boas Práticas no Ensino Laboratorial; Segurança em Laboratórios

ABSTRACT

Practical activities in laboratories are considered important to the teaching of chemistry, as well as to the teaching of other sciences. However, these environments, since they offer innumerable hazards and risks, require from educational institutions special care covering efficient management of tasks and the occupational safety of students, teachers and professionals who work in them. This article discusses, based on a bibliographical and theoretical research, experimentation in chemistry didactic laboratories from the Liebig model, in the 19th century, until the arrival of the quality and biosafety processes in the 20th century, and, in order to facilitate the understanding of this subject, it, synthetically, goes through the history of the teaching of chemistry in Brazil. Based on the bibliographic sources used and on

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

the authors' teaching experience in biosafety and quality processes, basic actions that can significantly contribute to a safe and organized work in these places are made available.

KEYWORDS: *Experimentation; Good Practices in Laboratory Teaching; Laboratory Safety*

INTRODUÇÃO

A Química é a ciência que além de ter protagonizado o aparecimento dos primeiros laboratórios, incluindo os didáticos ou de ensino, também contribuiu para o desenvolvimento de aparelhos e procedimentos práticos essenciais à ciência moderna. Vários autores (PINTO et al., 2013; LÔBO, 2012; SANTANA, 2011; BENITE e BENITE, 2009, 2007; MAAR, 2006; PIRES, 2006; HOFSTEIN e LUNETTA, 2004; BLOSEER, 1983; e vários outros) tem se dedicado a produção acadêmica envolvendo principalmente os laboratórios didáticos de Química, em função do seu uso estratégico nos processos de ensino-aprendizagem de ciências.

Griffin (1892, p.477 - tradução nossa) escreveu, naquela época, que "o laboratório conquistou o seu lugar na escola, e sua introdução tem sido um sucesso. Ele é destinado a revolucionar a educação. Os alunos podem agora ir a seus laboratórios aptos a ver e a fazer".

Para Dewey (1979) a experiência é fundamental para o processo de cognição, já que favorece a reflexão crítica, e consequentemente a aprendizagem. Entendemos que a experiência é obtida a partir de um conjunto de vivências, e no campo do ensino de ciências, nosso objeto de estudo, essa experiência pode ser obtida a partir de experimentações, que são processos controlados, pautados no método científico, e geralmente desenvolvidos em ambientes laboratoriais.

Galiazzi e Gonçalves (2004) dizem que existe diferença entre experimentação e prática. Ambos são atos de obtenção de experiências, porém, na experimentação o aluno cria, ele desenvolve um projeto e o executa, produzindo conhecimento, enquanto na prática, os alunos seguem protocolos e sabem os resultados que serão obtidos, já que parte de um processo previamente formatado, ou seja, são meros atos demonstrativos. Segundo Pinto et al. (2013, p. 86):

> As abordagens do laboratório didático são inúmeras, Andrade e Massabni (2011) apontam as atividades experimentais com características investigativas, como importantes na construção do conhecimento, na medida em que a interação com o fenômeno e com os sujeitos auxilia na promoção da reflexão de seus conceitos prévios, com o objetivo de adequar sua estrutura cognitiva para prover um sentido ao que se observa. Em contrapartida, as atividades de cunho demonstrativo são apontadas pelos autores como restritivas uma vez que dificultam o diálogo.

Hoodson (1994) aponta que atividades interativas, tais como, trabalhos em grupo, pesquisa bibliográfica, entre várias outras onde os alunos estão ativos e não passivos, também podem ser consideradas práticas. O mesmo autor ainda destaca dois pontos importantes: 1) Que o único modo eficaz de aprender a fazer Ciência é praticando a Ciência de maneira crítica e reflexiva e não aprendendo uma "receita" que pode ser aplicada em todas as situações, e 2) A preocupação com os riscos decorrentes das atividades em laboratórios, deve merecer atenção constante por parte dos docentes.

Pontone Júnior (1998), abordando a diferença entre atividade experimental e prática, aponta que as primeiras, para muitos docentes, são aquelas desenvolvidas apenas em

laboratórios, o que consideramos um equívoco, porque elas podem, muito bem, ser realizadas em sala de aula, desde que devidamente planejadas. Giani (2010, p. 24) salienta que:

> A utilização de atividades experimentais pode trazer um grande avanço no Ensino de Ciências. No entanto, mal conduzida pode confundir e desanimar os alunos. A forma como a experimentação deve ser usada dependerá muito da habilidade e do conhecimento do professor para saber quais atividades deverão ser monitoradas, quais fenômenos deverão ser explorados e que conceitos serão estudados em cada experimento.

Na década de 1960 foi observada uma tendência para a utilização da experimentação no ensino da química. Isso se deveu em função da divulgação no Brasil, dos projetos americanos *CHEM STUDY* (Química uma Ciência Experimental) e o CBA (*Chemical Bond Approach*). Embora esses projetos não tenham sido adotados por um número significativo de escolas, influenciaram o discurso oficial e o ideário dos professores (SICCA, 1996, p. 120). O *CHEM STUDY* a respeito do papel atribuído ao laboratório, ressalta:

> Como convém num curso moderno de Química, são apresentados princípios unificadores tomando por base o trabalho no laboratório (...) através deste trabalho de laboratório você estará pessoalmente envolvido na atividade científica e, até certo ponto, se tornará um cientista (CICCA, 1996, p. 119).

Pontes et al. (2008) também salientam que na década de 1970, esse movimento pró-experimentação se acentua, apontando para a importância de se inter-relacionar teoria e prática, tendo-se como argumento o pressuposto de que a experimentação contribui para uma melhor qualidade do ensino.

As razões apontadas para as atividades em laboratórios didáticos, é que elas facilitam a aprendizagem de conhecimentos conceituais e procedimentais, propiciam o entendimento básico da metodologia da pesquisa, o pensamento crítico e o desenvolvimento de atitudes ocupacionais e éticas (HOODSON, 2000). Krasilchik (2004) realça que nas aulas práticas os alunos têm a oportunidade de enfrentar resultados imprevistos, e com isso são instigados a uma interpretação que desafia sua imaginação e raciocínio.

Não há dúvidas de que as atividades em laboratórios didáticos são estratégias de ensino que facilitam o aprendizado das ciências, e nessa linha é interessante colocar às diferenças, em relação à experimentação no ensino de química, entre Piaget, Ausubel e Vygotsky, conforme o Quadro 1:

Quadro 1: Experimentação na visão de Piaget, Ausubel e Vygotsky

Foco	Piaget	Ausubel	Vygotsky
Papel da experimentação	Permitir a mudança do nível operacional concreto para o nível operacional formal.	Revelar os conhecimentos prévios dos alunos e fornecer ou formalizar novas informações que serão incorporadas ao sistema cognitivo dos alunos (subsunçores).	Interpretar os significados compartilhados e a apropriação do processo da atividade de estudo.
Professor	Apresentar experimentos desequilibradores para os estudantes,	Identificar as concepções prévias dos alunos e propor situações para a	Mediar o conhecimento científico entre o que o aluno sabe e que poderá saber com o auxílio de

	causando insatisfação com as suas ideias.	reestruturação de conceitos.	alguém (Zona de Desenvolvimento Proximal).
Aluno	Aplicar o raciocínio lógico.	Mostrar o limite entre o que o aluno sabe e o que deveria saber.	Compartilhar significados e apropriação de novos conhecimentos.

Fonte: Extraído e adaptado de Maia et al. (2013, p. 1005) e Oliveira (2010).

Lima e Takahashi (2013, p. 3501-2) afirmam que:

> A experimentação desperta a atenção dos estudantes fomentando-os para uma aprendizagem que Ausubel, Novak e Hanesian classificam como aprendizagem por descoberta orientada, em que o professor orienta os alunos a descobrir o conteúdo a ser aprendido favorecendo, assim, o estabelecimento de habilidades e competências cognitivas, como: observar criticamente, elaborar e testar hipóteses, refletir e generalizar.

Os professores responsáveis pelas atividades práticas podem se utilizar de diversas estratégias no cotidiano do laboratório, tais como explicitadas no Quadro 2:

Quadro 2: Tipos de estratégias que podem ser usadas em laboratórios didáticos

Demonstração	Apresentar aos alunos alguns fenômenos para observações. O aluno é um mero expectador, quem realiza a prática é o professor.
Exercício	Desenvolver no aluno destrezas procedimentais, como medir, manipular, entre outras, ou seja, técnicas básicas de laboratórios.
Atividades Ilustrativas	Desenvolver no aluno a aprendizagem de conhecimentos conceituais ou reforçá-lo. O aluno segue um protocolo e utiliza os seus conhecimentos prévios para executá-lo.
Investigações	Desenvolver no aluno a aprendizagem e a construção de conhecimentos científicos, a partir dos princípios da metodologia da pesquisa, isto é: o aluno elabora um projeto básico, com uma pergunta, objetivos da pesquisa, uma justificativa, uma base conceitual para sustentar a análise dos resultados, e o caminho metodológico que usará.

Fonte: Adaptado de Caamaño e Coromina (2004).

Essas atividades de experimentação em laboratórios didáticos de química, a nosso ver, mesmo com críticas apoiadas em pressupostos psicológicos, filosóficos e sociológicos (SICCA, 1996), quando trabalhadas em consonância com o que foi discutido em sala de aula, desenvolvem nos alunos habilidades de pesquisa, como planejamento, análise de dados, e desperta nos estudantes o espírito de equipe, o que em trabalhos de pesquisa é essencial. É importante que essas atividades façam sentido para o aluno, de modo que ele saiba o seu objetivo, e que este está atrelado a um problema que está sendo estudado, e esse princípio é básico na pedagogia de Liebig.

Portanto, nosso objetivo neste artigo é analisar a evolução dos laboratórios didáticos de química, a partir de Liebig, químico e professor da Universidade de Giessen/Alemanha, no século XIX até a introdução dos processos de qualidade e da biossegurança nesses ambientes no século XX, passando, de forma sintética, pela história e ensino da Química no Brasil, com o intuito de favorecer a compreensão dos professores e gestores da educação básica e superior sobre a importância da qualidade e biossegurança, entendidas no texto, como um conjunto de atributos que agrega valores comportamentais, econômicos, de segurança ocupacional, e

principalmente de eficiência e eficácia (COSTA e COSTA, 2012; SAN MIGUEL, 2009) aos processos de ensino-aprendizagem da química, e por que não, de outras ciências, como a Física e a Biologia, que também têm nos laboratórios seus espaços de pesquisa.

Este texto não teve a intenção, na parte de Liebig e história e ensino da química, de produzir uma revisão sobre esses temas, são apenas recortes temporais extraídos de artigos científicos e de livros que tratam da história da química brasileira.

LIEBIG E O ENSINO DA QUÍMICA EM LABORATÓRIOS

Na Química, de acordo com Maar (2006, p. 1129), Lavoisier foi o líder óbvio de seu tempo, e depois de sua morte a Química francesa encontrou seus líderes sucessivamente em Berthollet (1748-1822) e Gay-Lussac (1778-1850). No cenário químico europeu, as primeiras décadas do século XIX encontram-se sob a indiscutível autoridade de Berzelius (1778-1848), e depois de seu ocaso, da de Jean Baptiste Dumas (1800-1884) e de Justus von Liebig (1803-1873).

Quando se escreve sobre laboratórios didáticos de química, é impossível deixar de citar a Universidade de Giessen (1607) / Alemanha e de Justus von Liebig, químico alemão e professor dessa universidade, que em meados do século XIX, introduziu o laboratório como um instrumento didático para o ensino da química, o que ficou conhecido na Europa como "Laboratório de Giessen", e por onde passaram vários químicos ilustres e ganhadores do Prêmio Nobel. Em 1946 a universidade passou a ser denominada de *Justus-Liebig Universitat Giessen* (DEROSSI, 2018; MAAR, 2006; PIRES, 2006; ROSENFELD, 2003, BROCK, 2002; BROCK, 1975; BROWNE et al., 1942).

Hannaway (1986) aponta que somente a partir do final do século XVI, precisamente no ano de 1590, o termo latino *laboratorium* foi usado pelo astrônomo dinamarquês Tycho Brahe (1546-1601), com um sentido moderno de espaço de experiências.

Nos séculos XVII e XVIII já existiam laboratórios de ensino da química na Europa, mas eram voltados para a Medicina, ao preparo de fármacos. O laboratório de Liebig tinha como foco a análise química, ou seja, ele ensinava a pesquisar em Química, e essa era a grande novidade. Outro diferencial é que, "embora cada aluno de Liebig pesquisasse seu próprio assunto, todos os assuntos eram discutidos em grupo, para proveito comum [...]" (MAAR, 2006, p. 1132). Talvez seja na história da ciência a primeira menção ao trabalho de grupo em pesquisas. Maar (2006, p. 1132) também descreve o que era esse ambiente diferenciado de Liebig:

> O laboratório de Giessen era local de trabalho intenso, não muito organizado e arrumado, mas um local de trabalho que as inovações da Química tornaram agradável e descontraído, como o próprio Liebig descreve nos "*Chemische Briefe*" (Cartas sobre Química) o seu laboratório, que se "converte num recinto leve, acolhedor e confortável [...]".

Derossi e Reis (2018, p. 95) sustentam que a experimentação sempre foi a principal característica da metodologia de ensino de Liebig. O experimentalismo como forma de ensino já era adotado por filósofos naturais empiristas como John Locke (1632-1704), Francis Bacon (1561-1626), Auguste Comte (1798-1857) e por outros estudiosos preocupados com o ensino, tais quais Jane Marcet (1769-1858) e Michael Faraday (1791-1867). Cruz (2016, p. 38) afirma que "o duplo apelo, teoria e prática laboratorial intensa, consistia no fim utilitário último da

filosofia pedagógica de Liebig e sintetizava-se numa característica, a "de pensar nos fenómenos", habilidade necessária ao sucesso dos químicos."

Crosland (2003, p. 336) enumera como características que definiam uma escola de investigação no século XIX:

> A existência de um líder, o qual deve ser uma figura pública com reputação científica, um programa de pesquisa; um espaço/laboratório bem equipado; acesso a um órgão de publicação e benefícios visíveis para os aprendizes, como o emprego após o período de aprendizagem (principalmente quando esse contexto de aprendizagem é a Universidade).

Em meados do século XIX, os laboratórios eram totalmente desestruturados, e na visão de Liebig (1892) pareciam cozinhas repletas de utensílios usados para produção de fármacos. A partir de 1840, por influência da Revolução Industrial, pelo desenvolvimento da própria ciência, e principalmente por metodologias analíticas desenvolvidas por Liebig, os laboratórios, não apenas na Alemanha, mas também em outros países da Europa, passaram a alterar completamente a sua aparência e estrutura, com o uso de mais equipamentos, reagentes, novas bancadas de trabalho e melhores sistemas de ventilação, entre outros, e com isso, consequentemente, incorporando novos perigos e riscos ocupacionais aos alunos, professores e auxiliares.

Isso mostra que a história da Química, até os dias atuais, pode também ser escrita como uma história da reformulação permanente do seu espaço de construção do conhecimento, ou seja, o laboratório (MAAR, 2006; PIRES, 2006).

Um dos defeitos apontados ao laboratório químico de Liebig era a sua posição ao lado das salas de aulas em função dos vapores nocivos que emanavam das práticas ali realizadas. A partir de 1863 as pesquisas foram proibidas nos dias de aulas teóricas e o "problema", embora não resolvido, foi diminuído com a instalação de um sistema de ventilação (MAAR, 2006).

Pires (2006) aponta que somente a partir das últimas décadas do séc. XIX e das primeiras do século XX, principalmente após a 1ª Grande Guerra (1914-18), o laboratório químico desenvolveu-se como um espaço especializado, requerendo cuidados dos arquitetos, no que se refere aos materiais utilizados, tipos de pisos, sistemas de ventilação, e administração geral do espaço, práticas que poucos arquitetos na época possuíam. Griffin (1892, p. 476 – tradução nossa) acentuava, naquele período, que:

> Nenhum experimento que envolva qualquer risco deve ser realizado. Os gases devem ser produzidos em pequena quantidade, e no caso do cloro, por ser perigoso quando inalado, o aluno deve usar um capuz. Cada aluno deve ter uma gaveta ou armário com fechadura e chave para que ele possa manter o seu próprio aparelho. Com uma seleção adequada dos experimentos, todas as leis da química podem ser determinadas sem risco para os estudantes.

Segundo Mégrelis (2007), Liebig trabalhou intensamente para tornar a química visível para a sociedade da época, escrevendo inúmeros artigos, ministrando palestras em vários países e como editor de periódicos científicos, como o Annalen der Chemie und Pharmacie, em 1840. Na visão de Lozano e Miranda (2009), Liebig colocou a Universidade de Giessen, enquanto professor e pesquisador da instituição, como o maior centro de ensino da quimica

no mundo do século XIX. Se o Prêmio Nobel existisse antes da sua morte (a primeira premiação foi em 1901), provavelmente ele teria sido um dos agraciados.

RECORTES HISTÓRICOS DO ENSINO DA QUÍMICA NO BRASIL A PARTIR DO SÉC. XIX AO FINAL DO SÉC. XX

No Brasil, no século XIX, não houve reflexos do modelo de Liebig no ensino da Química, mesmo tendo Dom Pedro II visitado Liebig em Munique em 1872, condecorando-o com a Ordem da Rosa (MAAR, 2006). Dom Pedro II, que governou o Brasil de 1831 a 1898, influenciado pelo advogado, professor e mineralogista José Bonifácio de Andrada e Silva, tutor de Pedro II de 1831 a 1833 e descobridor do elemento lítio, na Suécia em 1800 (único brasileiro a descobrir um elemento químico), foi um entusiasta da química (PATROCÍNIO, 2015; PORTO e KRUGER, 2013), e possuía um pequeno laboratório em sua residência, no Paço de São Cristóvão/RJ (atual Museu Nacional na Quinta da Boa Vista), que Santos (2004, p. 57) descreve como "o laboratório era uma sala separada para experiências de ciência e de Química. Nela se encontram uma bomba de ar, eletromagnetos, aparelhos elétricos e outros."

Santos et al. (2006, p. 624) analisando o artigo "Façamos químicos", de Freitas Machado de 1918, diz que:

> Os nossos trabalhos são de pura repetição; somos os ecos longínquos da ciência de outrem. Não temos Escolas nem Laboratórios especiais para o ensino da Química, não temos programas representativos das nossas necessidades de acordo com o desenvolvimento moderno da ciência [...].

Essa citação, no início do século XX, também realça os problemas enfrentados por Liebig no século XIX, em relação aos cuidados e necessidades que se deve ter em laboratórios de Química.

Sabemos perfeitamente que selecionar fatos históricos é uma tarefa "perigosa", e que depende, fundamentalmente, da interpretação que fazemos da história. No Quadro 3, apresentamos vários recortes, extraídos e adaptados de Almeida e Pinto (2011) e outros sobre a história do ensino da química no Brasil no século XIX ao final do século XX, e qualquer momento importante que não tenha sido aportado estará nesse contexto. Observamos, em vários recortes, a atenção dada às atividades laboratoriais.

Quadro 3: Alguns recortes históricos do ensino da Química no Brasil, a partir do século XIX ao final do século XX

1808 - Chegada da família real.	1811 - Aulas de química começam a ser ministradas na Academia Real Militar no Rio de Janeiro (CABRAL, 2011).
1812 - Criação do Laboratório Químico-Prático do Rio de Janeiro, com o propósito de desenvolver pesquisas químicas com finalidade comercial, e do Laboratório Químico do Museu Nacional, que se limitava a análises químicas de minerais, e das primeiras amostras de carvão nacional e de pau-brasil provenientes de diversas regiões do País (MATHIAS, 1979, p. 98).	1824 - Criação, no Rio de Janeiro, do Laboratório Químico do Museu Imperial e Nacional. Realizava análises de combustíveis naturais, e toxicológicas. João da Silveira Caldeira (1800-1854), seu diretor, escreveu, em 1825, o livro "Nova Nomenclatura Química Portuguesa e Latina e Francesa", com críticas ao ensino de química nas escolas superiores da

	Corte, no Rio de Janeiro e na Escola de Medicina da Bahia (CALDEIRA, 1825)
1837 – Criado o colégio Pedro II, no Rio de Janeiro, que tinha como objetivo servir de modelo a outros estabelecimentos de ensino e que inovou o Ensino Secundário, incorporando, no currículo, disciplinas de ciências, em caráter não regular.	1874 – Fundação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro (EPRJ), sucessora da antiga Academia Real Militar, fundada em 1811, que em 1877 introduziu os cursos de Química Orgânica, Analítica Mineral, Inorgânica e Industrial (CABRAL, 2011). A EPRJ, posteriormente foi chamada de Escola Nacional de Engenharia, alterada em seguida para Escola de Engenharia da UFRJ e, hoje, voltando a ser a Escola Politécnica, agora da UFRJ (UFRJ, 2017).
1875 – Lançamento da obra "Noções de Química Geral" de João Martins Teixeira, discípulo de Moraes Vale, a qual seria adotada por várias décadas. Em 1878 Moraes também lançou "Noções de Química Inorgânica".	1887 – Conhecimentos de química e física passaram a ser exigidos nos exames às escolas superiores.
1911 – Criação do primeiro curso de química industrial, de nível técnico, no Makenzie College, em São Paulo, que, em 1915, se tornou curso de nível superior. Neste mesmo ano, foi criada a Escola Superior de Química da Escola Oswaldo Cruz, esse dado, porém, de acordo com Santos et al. (2006) não se encontra registrado, o que dificulta a sua aceitação. A Universidade Makenzie também criou, em 1922, o mais antigo curso de Engenharia Química do país.	1912 - Disciplinas de química passaram a ser ensinadas nas Escolas Superiores de Agricultura e Medicina Veterinária, fundadas em Pernambuco em 1912, por monges beneditinos. O ensino dessas disciplinas tinha uma base pedagógica próxima do modelo de Liebig. Essas escolas, em 1967, se transformaram na Universidade Federal Rural de Pernambuco.
1918 - Criação no Rio de Janeiro do Instituto de Química. Na origem desse instituto, está o Laboratório de Defesa e Fiscalização da Manteiga, cujo principal propósito era a análise da manteiga consumida no Brasil, que era importada da França. O ensino de química, previsto no regulamento para realizar-se no Instituto de Química, é considerado o primeiro ensino oficial de química (RHEINBOLDT, 1994). Matsumoto e Kuwabara (2005, p. 353) diz que nessa época "as aulas práticas e as atividades de laboratório eram marcadas pela repetição exaustiva das operações, na qual grande parte das práticas eram realizadas individualmente, inúmeras vezes, até que os resultados fossem reprodutíveis, permitindo o desenvolvimento de habilidades operacionais (fazer)."	1920 – Fundação do curso de Química Industrial e Agrícola em Niterói, que foi transferido para o Rio de Janeiro, onde em 1933 deu lugar à Escola Nacional de Química.
1922 – Criação da Sociedade Brasileira de Chimica. Em 1933, a grafia foi alterada de *chimica* para *química*, e a Sociedade existiu até 1951. Essa agremiação científica editou o primeiro periódico de química brasileiro, a Revista Brasileira de Chimica, criado em 1929, que mais tarde foi rebatizado como Revista da Sociedade Brasileira de Química (AFONSO, 2014).	1931 – Início, no Ensino Secundário, da disciplina de química, de forma regular, a partir da Reforma Educacional Francisco Campos. Tinha por objetivo, despertar no aluno o interesse pela ciência e as relações da química com o cotidiano. O ensino de Química deveria ser orientado pelos preceitos do método experimental (LIMA, 2013). Entretanto, os procedimentos propostos para as aulas de laboratório iam à outra direção, ou seja, o laboratório era concebido como um local em que

	o professor podia fazer demonstrações a fim de ilustrar os conceitos previamente transmitidos (SICCA, 1996).
1933 - Criada, no Rio de Janeiro, a Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil, subordinada à Diretoria Geral de Produção Mineral do Ministério da Agricultura, passando posteriormente para a Universidade do Brasil. A partir de 1952, a Escola Nacional de Química passou a ministrar o Curso de Engenharia Química, concomitantemente com o de Química Industrial. Em 1965 mudou o nome para Escola de Química, vinculada a UFRJ.	1942 – Promulgação da Reforma Capanema, que deu nova organização ao Ensino Secundário, criando o ginásio de quatro anos e os cursos clássico e científico de três anos. A partir daí a experimentação tornou-se o elemento central do ensino de Ciências, cujo objetivo era promover a formação do espírito científico de modo que o aluno passasse a ser ativo (SICCA, 1990).
1943 - Reconhecimento da profissão de químico veio com a promulgação da CLT, que estabeleceu algumas diretrizes acerca das atividades privativas dos Químicos, e da fiscalização profissional. Em 18 de junho de 1956 foi criado o Conselho Federal de Química. Esta data, 18 de junho foi instituída pelo CFQ, como o Dia Nacional do Químico (CFQ, 2017).	1959 - Outro marco importante foi a criação, no Rio de Janeiro, do Instituto de Química da Universidade do Brasil (hoje UFRJ). A pós-graduação nos moldes da que vige hoje no país nasceu em 1963 no Instituto de Química, quando foram criados os cursos de química orgânica e de bioquímica. Nesse mesmo ano houve a Reforma do Ensino Industrial, que defendia a intensificação da formação do pessoal técnico e uma educação para o desenvolvimento mais flexível, mais autônoma e mais adaptada às peculiaridades das exigências das várias regiões geoeconômicas do país (RUBEGA e PACHECO, 2000).
1961 – Promulgada a Lei Federal n. 4.024, primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que equiparou o ensino profissional, para todos os efeitos, ao ensino acadêmico, sepultando, ao menos do ponto de vista formal, a velha dualidade entre ensino para "elites condutoras do país" e ensino para "desvalidos da sorte" (RUBEGA e PACHECO, 2000)	1971 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de n. 5.692, pela qual foi criado o Ensino Médio Profissionalizante, e o ensino da química passou a ter um caráter exclusivamente técnico-científico.
1977 - Fundação, no Rio de Janeiro, da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), durante a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Sua predecessora homônima, fundada em 1922, também no Rio de Janeiro, existiu até 1951 (BECHARA e VIERTLER, 1997).	1980 – Primeiro Encontro de Debates sobre o Ensino da Química, realizado no Rio Grande do Sul.
1988 – A criação da divisão de ensino na Sociedade Brasileira de Química foi outro marco importante para o desenvolvimento da área.	1996 – Com a criação da LDB n. 9.394, o MEC lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). O ensino da química, a partir de então, passou a abordar a multidimensionalidade, o dinamismo e o caráter epistemológico dos seus conteúdos (LIMA, 2013). Essa LDB previa uma Educação Básica que permitisse: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver juntos e aprender a ser - os quatro pilares da educação para o século XXI (MÁRCIO, 2011)

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de Almeida e Pinto (2011), e de outros citados no quadro.

No século XIX, complementando o quadro anterior, foram propostas doze reformas para o ensino: 1841, 1855, 1857, 1862, 1870, 1877, 1878, 1881, 1890, 1892, 1894, 1898, e nas duas primeiras décadas do século XX foram propostas outras quatro reformas: 1901, 1911, 1915, 1925. Na Reforma de 1878, de Carlos Leôncio de Carvalho, "considerada uma das mais radicais do século XIX", já se falava da necessidade de recursos como "gabinetes, laboratórios e equipamentos especializados" (LORENZ, 2010, p. 39).

Atualmente, no Brasil, existem 28.300 escolas de Ensino Médio (EM), entre públicas e privadas, e dessas, 14.033 (51,3%), possuem laboratórios de Ciências. Dos 8,1 milhões de alunos matriculados no EM, em torno de 4,6 milhões (57,4%) estudam em estabelecimentos com laboratórios de Ciências (MEC/INEP, 2017).

Segundo o Conselho Federal de Química (CFQ, 2017) estão registrados 877 cursos técnicos entre as suas 72 áreas afins. Entre eles destacam-se, pela quantidade, os cursos de Técnico em Química (150), e Técnico em Meio Ambiente (171), e como detalhe, por estarem no contexto do artigo, cinco cursos de Técnico em Qualidade. Todos esses cursos são de instituições públicas e privadas como universidades, institutos federais, CEFETs, escolas técnicas, SENAC e SENAI. Estão registrados, também, no CFQ, 45 cursos de Técnico em Segurança do Trabalho. O registro profissional desses técnicos em Segurança do Trabalho, na área de Química, passou a ser, de acordo com a Resolução Normativa CFQ, N. 245 de 20 de janeiro de 2012, atribuição do CFQ.

No CFQ (CFQ, 2017), no âmbito do nível superior de Química e das suas 122 áreas afins, estão registrados 757 cursos, entre bacharelados (89), licenciaturas (94), tecnólogos (376) e engenharias (198). Pela quantidade, também se destacam os cursos de Engenharia Ambiental (49), Engenharia Química (48), Tecnólogo em Meio Ambiente (140), e pelo contexto do texto, os de Gestão da Qualidade (2) e os da área de Segurança do Trabalho (23). Todos esses cursos são de instituições públicas e privadas como universidades, institutos federais, CEFETs, escolas técnicas, SENAC e SENAI.

Entre esses 877 cursos técnicos e 757 superiores da área de química, é de se supor, e assim aponta a lógica, que todas as instituições que os oferecem possuam laboratórios didáticos. Muitas dessas instituições possuem mais de um laboratório, em função até das características da própria química, como química analítica, química geral, química orgânica, análise instrumental, entre outras. Esse universo mostra a importância que devemos ter com os processos que se desenvolvem nesses ambientes, principalmente com aqueles relacionados à qualidade e a biossegurança.

QUALIDADE E BIOSSEGURANÇA NOS LABORATÓRIOS DIDÁTICOS

Como docentes de processos de qualidade e biossegurança em instituições de ensino médio, superior e pós-graduação, observamos ao longo das nossas atividades, as inadequações dos nossos laboratórios didáticos, em parte devido a situação crítica das instituições públicas de ensino relativas a falta de gestão da qualidade, a inadequada manutenção dos laboratórios, as dificuldades para compra de equipamentos de proteção individual e coletiva, e a ainda fraca capacitação técnica para atuação em ambientes laboratoriais, entre outros, e por outro lado, a ausência do envolvimento das direções dessas instituições para a implantação de ações de prevenção de acidentes e de qualidade, visando assegurar condições mínimas para um trabalho adequado e seguro.

Outra questão importante é que a biossegurança, em todas as suas vertentes, como segurança química, segurança biológica, segurança física, segurança ergonômica, entre outras, no âmbito do ensino e da pesquisa, ainda está abaixo do ideal, embora já tenham sido publicados diversos livros, artigos, dissertações e teses sobre esse tema (CARVALHO, 2013, 2008; COSTA, 2005; COSTA e COSTA, 2018, 2013, 2012, 2005; COSTA et al., 2018; HIRATA, 2017; KARIN TALLINE, 2017; KURTEN 2012; LIMA, 2017; PEREIRA et al, 2014, 2010, 2009; TEIXEIRA e VALLE, 2010). Além disso, o CNPq tem incentivado, sobremaneira, projetos de pesquisa e capacitação na área.

Entendemos que o ainda não atingimento de uma situação satisfatória em biossegurança, esteja ligado aos motivos anteriormente descritos e também a não inserção nos currículos de cursos do ensino médio e superior que possuem laboratórios didáticos, de conteúdos específicos dessa área, e, também, a uma inadequação docente para a prática dessa disciplina. Lembramos que no Brasil não temos cursos técnicos e superiores de biossegurança, e isso faz com que muitos dos professores que a ministram a conheçam apenas pelos livros e artigos, não tendo uma formação integral sobre ela.

Em um laboratório didático, não se espera encontrar um sistema de qualidade e de biossegurança, como vistos em indústrias e laboratórios de pesquisa, que estão envolvidos com variáveis complexas, tais como, concorrência, necessidade de obtenção de certificados de qualidade, como ISO 9001 (*International Standardization Organization*), certificados de qualidade em biossegurança (CQB), processos de auditoria, dentre outros, que demandam vultosos recursos financeiros e *expertises* específicas. Também não estamos falando de normas voltadas para a qualidade em educação, como a ISO/19796-1, que trata da qualidade para a aprendizagem, educação e formação (SANTANA, 2011; VIEBRANTZ e MOROSINE, 2009), e da ABNT 15419 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Diretrizes para a aplicação da ISO 9001 em organizações educacionais (OLIVEIRA, et al., 2010). Estamos tratando sim, já que a maioria das instituições de ensino têm dificuldades para a manutenção de um processo educativo adequado, de ações básicas de gestão da qualidade, que estão pautadas no âmbito organizacional, ou seja, atributos que conferem aos laboratórios didáticos características de confiabilidade e segurança dos seus processos de trabalho, passando pelos alunos, pelos professores e demais profissionais que ali atuam. Essas instituições, provavelmente não investiriam em ações certificadoras de gestão da qualidade a partir das normas anteriormente citadas. Isto também se aplica a biossegurança.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências Naturais (PCNCN), o planejamento das atividades experimentais, nesse caso, trabalhos em laboratórios didáticos, deve levar em conta os perigos e possíveis riscos à integridade dos alunos, professores e auxiliares de laboratórios, isto é, à biossegurança, e não apenas a sua pertinência pedagógica (BRASIL, 1998).

No Quadro 4, ressaltando que os laboratórios didáticos utilizados para aulas práticas de ciências em escolas do ensino médio e universidades devem estar aptos para atender aos critérios básicos de qualidade e biossegurança, elencamos algumas ações básicas que devem estar presentes em um laboratório didático, e que se elaboradas e mantidas adequadamente, pode garantir condições satisfatórias de uso e segurança, e atendendo, portanto aos PCNCN.

Quadro 4: Ações básicas de qualidade e biossegurança que devem estar presentes em um Laboratório Didático

Elaborar os POPs.	São roteiros padronizados para execução das atividades desenvolvidas no laboratório. O POP deve ser de fácil entendimento para que todos possam saber o que, como e quando fazer. Todos os POPs devem possuir a mesma estrutura e passar por revisão periodicamente. É uma boa prática elaborá-los de forma coletiva. Um POP deve reproduzir a realidade das atividades, ou seja, exatamente como ela é realizada, e não como deveria ser realizada. Os POPs devem ser aprovados pelo responsável do laboratório.
Elaborar Mapas de Perigos e Riscos	É uma representação gráfica dos perigos e respectivos riscos dos ambientes do laboratório. O seu objetivo é informar e conscientizar os alunos, professores e auxiliares da localização dessas fontes de agravos à saúde. O ideal é que seja construído coletivamente (NASCIMENTO, 2014; COSTA e COSTA, 2012).
Disponibilizar um livro de registro de uso de equipamentos.	São livros onde professores, alunos, ou auxiliares, anotam a hora de início e fim do uso de um equipamento. O responsável do laboratório deve definir quais equipamentos devem ser monitorados.
Disponibilizar um livro de registro de uso do laboratório.	É um livro que registra quem usou o laboratório (professor) em um determinado dia e hora (início e fim).
Definir regras para uso de EPIs.	O responsável pelo laboratório deve definir as regras para uso de EPIs no laboratório, bem como os processos de higienização e guarda.
Definir regras para permanência de pessoas no laboratório.	Apenas docentes, alunos, auxiliares, e demais pessoas autorizadas pelo responsável do laboratório, são permitidos no seu interior. Deve ser expressamente vedada a permanência de alunos sem o acompanhamento de professor ou auxiliar. Deve haver um mecanismo para controle das chaves do laboratório, inclusive para casos de emergência fora do horário de trabalho.
Levantar os reagentes em uso no laboratório.	Esse inventário facilita o controle, evitando aquisições desnecessárias e estoques em excesso.
Elaborar as FISPQs dos reagentes usados no Laboratório.	São documentos que informam as características dos reagentes, os seus riscos, maneiras de descarte e ações em caso de emergência. Deve seguir a NBR 14725-4. As FISPQs podem ser encontradas em diversos sites na internet. O laboratório deve possuir uma FISPQ para cada reagente.
Definir regras para estocagem de reagentes no interior do laboratório.	A estocagem de reagentes no interior dos laboratórios deve ser a mínima possível em função dos perigos e riscos agregados. Não é recomendável a existência de almoxarifado no laboratório, exceto, quando estiver em local separado das atividades laboratoriais e com as condições adequadas de segurança e respeito às incompatibilidades químicas. O acesso a esse local deve ser restrito.
Definir regras de comportamento no interior do laboratório.	O ambiente laboratorial, se respeitado, pode se tornar um "ambiente leve, acolhedor e confortável", como dizia Liebig (MAAR, 2006, p. 1132). É importante que os usuários dos laboratórios didáticos se comportem de forma adequada, evitando brincadeiras e outros atos incompatíveis com esses locais. Antes da entrada dos alunos, pela primeira vez, no laboratório, o responsável deve realizar palestras de sensibilização.

Definir regras para descarte de reagentes e demais materiais do laboratório.	O laboratório deve ter um manual de descarte de reagentes e demais materiais, de acordo com as suas características.
Disponibilizar, no interior do laboratório, literatura pertinente à Qualidade e a Biossegurança.	Os laboratórios devem possuir livros e normas sobre qualidade e biossegurança, além de livros específicos sobre características de reagentes, como Merck Index, por exemplo. Essa literatura deve estar disponível para uso dos usuários, desde que em local adequado no interior do laboratório.
Sinalizar adequadamente o laboratório.	O laboratório didático deve ser adequadamente sinalizado, em relação aos produtos químicos, a eletricidade, ao uso de EPIs, as rotas de fuga, entre outros.
Instalar EPCs compatíveis com o laboratório.	O laboratório deve possuir capela de exaustão, extintores de incêndio, caixa de primeiros socorros, chuveiro e lava-olhos, kits de primeiros socorros, entre outros.
Elaborar o manual de limpeza do laboratório.	O laboratório deve possuir um manual de limpeza contendo, detalhadamente, os procedimentos para limpeza dos pisos, bancadas, estantes, vidrarias, paredes, filtros de ar condicionado, entre outros. Se, parte dessa limpeza, for realizada por profissionais externos ao laboratório, esses devem ser informados e sensibilizados para a atuação nesses ambientes. A limpeza não deve ser realizada sem a presença do responsável do laboratório ou pessoa designada para tal.
Definir regras para rotulagem de soluções preparadas no laboratório	Quando soluções forem preparadas no laboratório, os rótulos devem ser devidamente padronizados.
Disponibilizar um livro de registro de não conformidades	Todas as ocorrências, tais como, acidentes, incidentes, falta de material (reagente, vidraria, EPI, entre outros), devem ser registradas em um livro específico. Em caso de acidente, independente da gravidade, avisar as pessoas devidamente credenciadas e seguir os procedimentos da instituição, que devem estar visíveis no laboratório, e ser de conhecimento de todos. É uma boa prática, que o laboratório tenha os telefones do responsável, auxiliares, hospitais mais próximos, corpo de bombeiros, delegacia de polícia, entre outros.
Elaborar um check-list de verificação de fim de atividade.	Ao final das atividades no laboratório, verificar se há torneiras (água ou gás) abertas e fechá-las; se há equipamentos ligados às tomadas e desconectá-los; se há registros de ocorrências e proceder aos encaminhamentos devidos.
Definir as medidas gerais de segurança.	No interior do laboratório não deve ser permitido: fumar ou conduzir cigarro aceso nas dependências; usar o laboratório para comemorações; o uso de sandálias, chinelos, calçados de salto alto, shorts, bermudas, vestidos e saias (o ideal é calça jeans); a permanência no laboratório com cabelos soltos; o uso de lentes de contato (nesse caso é obrigatório o uso de óculos de proteção); o uso de telefones celulares ou outros equipamentos eletrônicos, mesmo com fone de ouvido; a manipulação e/ou consumo de alimentos, e o consumo de bebidas em geral, entre outras, definidas pelo responsável do laboratório (UFBA/IQ, 2014).
Assegurar a existência de seguro contra acidentes, para alunos, professores e auxiliares.	Todos os profissionais e alunos devem ter um seguro contra acidentes, para realizarem atividades nos laboratórios. Não deve ser permitida a entrada daqueles que não possuem tal seguro.

Fonte: Elaborado pelos autores

Notas: POP (Procedimentos Operacionais Padronizados); FISPQs (Fichas de Segurança de Produtos Químicos); EPI (Equipamentos de Proteção Individual); EPC (Equipamentos de Proteção Coletiva).

Machado e Mól (2008) dizem que o professor, quando decide pela experimentação, não pode se esquecer de observar aspectos relativos à segurança, tais como, regras de manuseio, acondicionamento, descarte, e outros, que propiciem aos alunos condições adequadas de trabalho, no sentido de se evitar acidentes. Outro ponto que esses autores enfatizam é sobre a importância da organização e limpeza dos laboratórios didáticos, que deve ser mantida antes, durante e depois das atividades.

Souza et al. (2018, s.p.) ao entrevistar 23 profissionais envolvidos com trabalhos em aulas práticas de laboratório, sendo um Gestor de laboratórios, oito técnicos em laboratório e 14 professores, apontaram que as maiores dificuldades na gestão de risco são "fazer com que todos cumpram as normas de segurança. Pois a maioria tem consciência dos riscos, mas não aceita usar EPI's e manter postura adequada nas práticas nos laboratórios".

Lisboa (2015, p. 202) em visitas a escolas, contatos com professores e consultas a alunos concluintes do ensino médio, salienta, e dizendo que esses fatos não se restringem apenas às instituições públicas que:

> Há escolas em que o espaço do laboratório foi transformado em sala de aula ou depósito; há professores que não se sentem seguros para realizar aulas práticas, muitas vezes, alegando indisciplina dos alunos; há professores com carga excessiva de trabalho, sem tempo para preparar as aulas práticas e sem que possam contar com técnicos que os auxiliem; há também professores que têm medo de que algo aconteça com algum aluno e que eles tenham que responder judicialmente a algum processo.

Andrade e Costa (2016) estudando 42 escolas da cidade de São Carlos/SP observaram algumas dificuldades para a realização de aulas práticas, tais como, excesso de alunos no laboratório, deficiências na formação docente para essas atividades, falta de manutenção adequada, e outras.

Sterling et al. (2015, p. 106) ao pesquisarem sobre fatores de risco para a ocorrência de acidentes em laboratórios de ensino e pesquisa na Universidade Federal de Minas Gerais, entrevistaram 271 indivíduos, sendo 75 na Escola de Veterinária, 93 na Faculdade de Odontologia e 61 na Faculdade de Medicina, e salientaram, entre outros pontos que:

> Indivíduos que exercem suas atividades em laboratórios onde existe protocolo para a notificação de acidentes e o conhecimento do fluxo de atendimento a ser adotado no caso de acidentes têm menos risco de se acidentarem, provavelmente por esses fatores serem indicadores de atenção e preocupação com os indivíduos e as atividades por eles desempenhadas nos laboratórios.

Berezuk e Inada (2010, p. 213) em suas pesquisas sobre laboratórios de ciências em Maringá/PR apontam que, em relação à segurança desses ambientes, tanto em escolas públicas, como particulares, existe uma preocupante situação, tais como: ausência de chuveiros de emergência, deficiência de sinalização e disponibilização de extintores, em 30% das escolas pesquisadas os laboratórios não possuíam saídas de emergência, ressaltam também que:

> Em relação à segurança dos laboratórios didáticos avaliados, constatou-se que grande parte dos laboratórios, tanto de escolas públicas quanto de

> particulares, está despreparada no aspecto da segurança, negligenciando as normas. Os resultados obtidos demonstram que quase todos os laboratórios avaliados, com exceção de uma escola particular, não possuíam chuveiros e alarmes de segurança [...].

Todos esses cenários nos aponta para as questões de qualidade e biossegurança nesses ambientes de ensino, e consideramos que às ações descritas no Quatro 4, podem contribuir, de forma efetiva, para a mitigação dessas inconformidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de sua evidente importância, questões relacionadas à qualidade e a biossegurança ainda são ignoradas em diversas instituições de ensino, nas suas aulas de laboratório.

Observamos que em instituições de ensino onde a qualidade e a biossegurança estão presentes de forma adequada, isso acontece mais por iniciativa dos departamentos onde os laboratórios didáticos estão alocados, do que por iniciativa institucional, ou seja, por um processo global da instituição.

Outro ponto importante é que em escolas cuja base pedagógica é fortemente pautada por ideologias políticas, a implantação de processos de qualidade geralmente é visto como algo "capitalista". Essas instituições de ensino se esquecem de que ambientes de qualidade e com qualidade, geram satisfação, harmonia administrativa, economia e principalmente, um processo formativo eficiente e eficaz, já que os seus egressos levarão para o mercado de trabalho, uma base conceitual adequada ao seu desenvolvimento profissional. Já, em relação à biossegurança não observamos tal rejeição, o que acontece talvez, seja a falta de vontade política, e logicamente, também ausência de recursos financeiros.

Portanto, consideramos que laboratórios didáticos, planejados com qualidade e biossegurança, além de contribuírem para um processo de ensino-aprendizagem adequado das Ciências, também influenciam o trabalho em grupo, um dos princípios de Liebig, e aos alunos e posteriormente egressos, habilidades e comportamentos que esses, então profissionais, levarão para o seu cotidiano de trabalho. Os professores que ministram atividades práticas e de experimentação, também devem buscar constantemente, novas formas de abordar questões da Química (e outras Ciências) nesses espaços laboratoriais, pautados no método científico, porque um problema pautado em uma atividade prática, nem sempre será resolvido. O importante nesse processo educativo é o caminho que os estudantes utilizaram para a busca da solução, e como refletiram para tal. Sem dúvida esse processo cognitivo pode favorecer a formação de um indivíduo crítico, que saiba lidar com questionamentos e dúvidas, elementos, no nosso ver, norteadores do processo de construção do conhecimento.

Nesse contexto, a disciplina de metodologia da pesquisa assume um papel primordial para as atividades experimentais em laboratórios, já que a partir dela, os alunos poderão ter condições de desenvolver satisfatoriamente esse caminho anteriormente citado, desde que o seu processo de ensino seja pautado pela lógica e pela coerência metodológica entre os seus elementos, ou seja, pela pergunta de partida, pelas hipóteses, pelos objetivos, pela justificativa, pelo referencial teórico, pelo desenho metodológico e pela forma de tratamento e análise dos dados, e não por um conjunto de etapas mecânicas, pré-definidas e fechadas, até porque a Ciência sempre deixa portas abertas.

Agradecimento

Ao CNPq pelo auxílio a vários projetos na área do ensino em biossegurança.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Márcia; PINTO, Ângelo. Uma breve história da química Brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 63, n. 1, p. 41-44, 2011.

AFONSO, Júlio Carlos. Revista de Química Industrial: a trajetória da química no Brasil sob a ótica de sua industrialização. **Revista UFG**, ano XV, n.15, p. 62-72, 2014.

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**. V. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ANDRADE, Tiago Yamazaki Izumida; COSTA, Michelle Budke. O Laboratório de Ciências e a Realidade dos Docentes das Escolas Estaduais de São Carlos/SP. **Química Nova na Escola**, v.38, n.3, p. 208-214, 2016.

BECHARA, Etelvino; VIERTLER, Hans. Criação e consolidação da Sociedade Brasileira de Química (SBQ). **Química Nova**, v.20, n. especial, p. 63-65, 1997.

BENITE, Anna Maria Canavarro; BENITE, Cláudio Roberto Machado. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, v.48, n.2, p. 1681-5653, 2009.

BENITE, Anna Maria Canavarro; BENITE, Cláudio Roberto Machado. O laboratório didático de química: uma experiência em escolas públicas da Baixada Fluminense. **30.ª RASBQ**, 2007.

BEREZUK, Paulo Augusto; INADA, Paulo. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Human and Social Sciences**, v.32, n.2, p. 207-215, 2010.

BLOSSER, Patricia. The role of the laboratory in science teaching. **School Science and Mathematics**, v.83, p. 165-169, 1983.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências**

Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BROCK, William Hodson. From Liebig to Nuffield. A bibliography of the history of science education, 1839-1974. **Studies in Science Education**, v. 2, n. 1, p. 67-99, 1975.

BROCK, William Hodson. **Justus Von Liebig – the chemical Gatekeeper**. Cambridge University Press, 2002.

BROWNE, Charles; BRADFIELD, Richard; VICKERY, Hubert. Liebig and after Liebig – A Century of Progress in Agricultural Chemistry. **American Association for the Advancement of Science**, n.16, 1942.

CAAMAÑO, Aureli; COROMINA, Josep. Cómo abordar con los estudiantes los trabajos prácticos investigativos? **Revista Alambique**, v.39, p. 52-63, 2004.

CABRAL, Dilma. **Academia Real Militar. Memória da Administração Pública Brasileira**. Arquivo Nacional, Rio de Janeiro, 2011.

CALDEIRA, João da Silveira. **Nova nomenclatura química portuguesa, latina e francesa**. Rio de Janeiro: Typ. Imperial e Nacional, 1825.

CAPELETTO, Armando. **Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho**. Editora Ática, 1992.

CARVALHO, Paulo Roberto de. **Boas Práticas Químicas em Biossegurança**. 2. Edição. Rio de Janeiro: Interciência, 2013.

CARVALHO, Paulo Roberto. **O olhar docente sobre a Biossegurança no ensino de ciências: um estudo em escolas da rede pública do Rio de Janeiro**. 2008. Tese de Doutorado - Programa em Ensino em Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2008.

CFQ (Conselho Federal de Química). **Histórico/Cadastro por Curso**. Disponível em: <http://www.cfq.org.br/historico.htm>. Acesso em setembro de 2017.

COSTA, M.A.F. **Construção do Conhecimento em Saúde: o ensino de biossegurança em cursos de nível médio na Fundação Oswaldo Cruz**. 2005. Tese de Doutorado - Programa em Ensino em Biociências e Saúde - Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2005.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da. **Segurança Química em Biotecnologia**. São Paulo: Santos, 1996.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. **Biossegurança, perigos e riscos: reflexões conceituais.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento,v.10, n.8, p. 53-71, 2018.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. Biossegurança em Saúde no Ensino de Ciências. **Revista Práxis**, v.5, n.9, p. 11-15, 2013.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. **Entendendo a Biossegurança: epistemologia e competências para a área da saúde**. 3. Edição. Rio de Janeiro: Publit, 2012. Projeto do CNPq. Também no formato eletrônico em www.amazon.com.br.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. **Segurança e Saúde no Trabalho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; VENEU, Fernanda; COSTA, Maria de Fátima Barrozo da. Discussão de controvérsias sociocientíficas em sala de aula: o ensino da biossegurança em foco. **Revista Práxis**, v. 10, n. 19, p. 9-20 2018.

CROSLAND, Maurice. Research Schools of Chemistry from Lavoisier to Wurtz. **British Society for the History of Science**, v.36, n.3, p. 333-361, 2003.

CRUZ, Izabel Maria Neves. **Da prática de Química a Química Prática: Desenvolvimento da prática de química no ensino português (1852-1889)**. 2016. Tese de Doutorado – Instituto de Investigação e Formação Avançada – Universidade de Évora, 2016.

DEROSSI, Ingrid Nunes. **A "Escola de Formação de Quimicos" de Justus von Liebig: a consolidação de uma metodologia de ensino**. 2018. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Química – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018.

DEROSSI, Ingrid Nunes; REIS, Ivoni Freitas. Justus Von Liebig (1803-1873): vida e ensino no laboratório de química. **Educación Quimica**, v.29, n.1, p. 89-98, 2018.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**. 4.ed. São Paulo: Nacional, 1979.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, v.27, n.2, p. 326-331, 2004.

GIANI, Kellen. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. 2010. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Universidade de Brasília, 2010.

GRIFFIN, LaRoy. The laboratory in school*.* **School and College***, v.*1*, n.8, p. 469*-477, 1892*. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/44375470?seq=1#page_scan_tab_contents>.*

HANNAWAY, Owen. Laboratory design and the aim of science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe. **Isis**, v.77, p.585-610, 1986.

HIRATA, Mário Hiroyuik; FILHO, Jorge Mancine; HIRATA, Rosário Dominguez Crespo. **Manual de Biossegurança**. 3. Edição. São Paulo: Manole, 2017.

HODSON, Derek. **The place of practical work in Science Education**. In: SEQUEIRA, Manuel, LEITE, Laurinda; FREITAS, Mário. (Orgs.). Trabalho prático e experimental na educação em ciências. Braga: Universidade do Minho, p. 29-42, 2000.

HODSON, Derek. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n. 13, p. 299-313, 1994.

HOFSTEIN, Avi; LUNETTA, Vincent. The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. **Science Education**. v.88, n.1, p. 28-54, 2004.

KARIN TALLINE, Liliane Madruga Prestes*.* Ensino-aprendizagem na área de biossegurança: reflexões a partir da experiência da construção de layout de laboratório. **ScientiaTec**, v.4, n.1, p. 160-172, 2017.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Ed. USP, 2004.

KURTEN, Tânia Mara Michels. **Práticas experimentais no ensino de química**. Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2012.

LIEBIG, Justus von. Justus von Liebig: An Autobiographical Sketch. **Popular Science Monthly**, v.40, p. 655-666, 1892.

LIMA, José Ossian Gadelha de. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, v.140, p. 71-79, 2013.

LIMA, Kênio Erithon Cavalcante. A concepção de licenciandos sobre a biossegurança na atuação docente para o ensino prático de ciências e biologia. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 97-118, 2017.

LIMA, Sorandra Corrêa; TAKAHASHI, Eduardo Kojy. Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 3501-3511, 2013.

LISBÔA, Julio Cezar Foschini. QNEsc e a seção experimentação no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 2, p. 198-202, 2015.

LÔBO, Sônia. Trabalho experimental no ensino de química. **Química Nova**, v.35, n.2, p. 430-434, 2012.

LORENZ, Karl. **Ciência, Educação e Livros Didáticos do Século XIX. Os compêndios das Ciências Naturais do Colégio de Pedro II**. Uberlândia: EdUFU, 2010.

LOZANO, Patricia Pacheco; MIRANDA, Royman Pérez. Justus Von Liebig: El creador de um programa de ensenanza de la química? **Tecné, Episteme y Didaxis**, Número Extraordinário, 2009.

MAAR, Juergen Heinrich. Justus Von Liebig, 1803-1873. Parte 1: vida, personalidade, pensamento. **Química Nova**, v.29, n.5, p. 1129-1137, 2006.

MACHADO, Patricia Fernandes Lootens; MÓL, Gerson de Souza. Experimentando Química com segurança. **Química Nova na Escola**, v.27, p. 57-60, 2008.

MAIA, Juliana; JUNQUEIRA, Marianna; WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes. Piaget, Ausubel, Vygotsky, e a experimentação no ensino de Química. **IX Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias.** Girona, 2013.

MÁRCIO, João. **Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos**. São Paulo: Textonovo, 2011.

MATHIAS, Simão. **Evolução da Química no Brasil**. In: FERRY, Mário Guimarães; MOTOYAMA, Shozo. (Coord.). História das Ciências no Brasil; EPU/Edusp: São Paulo, 1979.

MATSUMOTO, Luciane Teresinha Joli; KUWABARA, Isaura Hiroko. A formação profissional do técnico em química: caracterização das origens e necessidades atuais. **Química Nova**, v.28, n.2, p. 350-359, 2005.

MEC/INEP. **Senso Escolar da Educação Básica 2016 – Notas Estatísticas**. Brasília-DF, 2017.

MÉGRELIS, Marika Blondel. Liebig or How to Popularize Chemistry. **HYLE – International Journal for Philosophy of Chemistry**, v.13, n.1, p. 43-54, 2007.

NASCIMENTO, Jacy Carvalho do. **O Processo de Elaboração do Mapa de Risco de uma Escola Pública: uma experiência pedagógica**. 2014. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Itajubá, 2014.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

OLIVEIRA Leila Rabello; CORRÊA, Rosa Maria Rodrigues; PEREIRA, Wagner Andrade. **As Organizações Educacionais e a ISO 9001, conforme a Norma Brasileira ABNT NBR 15419 (Sistemas de Gestão da Qualidade**). CRB-8 Digital, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 3-17, 2010.

PATROCÍNIO, Sandra de Oliveira Franco. **José Bonifácio de Andrada e Silva e os estudos químico-mineralógicos: uma vida perpassada por compromissos com o ensino e a sociedade**. 2015. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

PEREIRA, Maria Eveline de Castro; JURBERG, Cláudia; BORBA, Cintia de Moraes. Considerações sobre práticas didático-pedagógicas no ensino de biossegurança do Instituto Oswaldo Cruz. **Revista Ciências & Ideias**, v.5. n.2, p. 52-66, 2014.

PEREIRA, Maria Eveline de Castro; COSTA, Marco Antonio Ferreira da; BORBA, Cintia de Moraes; JURBERG, Cláudia. Construção do conhecimento em biossegurança: uma revisão da

produção acadêmica nacional na área de saúde (1989-2009). **Saúde e Sociedade**, v.19, n.2, p. 395-404, 2010.

PEREIRA, Maria Eveline de Castro; COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo; JURBERG, Cláudia. Reflexões sobre conceitos estruturantes em biossegurança: contribuições para o ensino de ciências. **Ciências & Cognição**, v.14, n.1, p. 296-303, 2009.

PINTO, Vinicius Ferreira; VIANA, Adaísa Paes; OLIVEIRA, Antônia Elenir Amâncio. Impacto do laboratório didático na melhoria do ensino de ciências e biologia em uma escola pública de Campos dos Goitacazes. **Revista Conexao - UEPG**, v.9, n.1, p. 84-93, 2013.

PIRES, Catarina Pereira**. Laboratório Chimico da Universidade de Coimbra. Interpretação histórica de um espaço de ensino e divulgação da Ciência. 2006**. Dissertação de Mestrado - Universidade de Aveiros, Portugal, 2006.

PONTES, Alten Nascimento; SERRÃO, Caio Renan Goes; FREITAS, Cíntya Kércia Araújo de; SANTOS, Diellem Cristina Paiva dos; BATALHA, Sarah Suely Alves. O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. Curitiba, UFPR, 2008.

PONTONE JÚNIOR, Renato. As atividades prático-experimentais em Ciências. **Presença Pedagógica**, v. 4, n. 24, p. 71-75, 1998.

PORTO, Edmilson Antonio Bravo; KRUGER, Verno. Breve histórico do ensino de química no Brasil. **33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, UNIJUÍ, 2013.

RHEINBOLDT, Heinrich A química no Brasil. *In*: AZEVEDO, Fernando (Org.). **As ciências no Brasil**. Vol. 2, UFRJ, p. 9-89, 1994.

ROSENFELD. Louis. Justus Liebig and Animal Chemistry. **Clinical Chemistry**, v.49, n.10, p. 1696-1707, 2003.

RUBEGA, Cristina Cimarelli; PACHECO, Décio. A formação da mão de obra para a indústria química: uma retrospectiva histórica. **Ciência & Educação**, v. 6, n. 2, p. 151-166, 2000.

SAN MIGUEL, Pablo Alcalda. **Calidad**. Madrid: Paraninfo, 2009.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso. **Utilização e Gestão de Laboratórios Escolares**. 2011. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

SANTOS, Nádja Paraense. Pedro II, sábio e mecenas, e sua relação com a química. **Revista da SBHC**, v.2, n. 1, s.p., 2004.

SANTOS, Nádia Paraense; PINTO, Ângelo; ALENCASTRO, Ricardo Bicca. Façamos químicos – a certidão de nascimento dos cursos superiores de química de nível superior no Brasil. **Quimica Nova**, v.29, n.3, p. 621-626, 2006.

SICCA, Natalina Aparecida Laguna. Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química. **Paidéia**, n.10-11, p. 115-129, 1996.

SICCA, Natalina Aparecida Laguna. **A experimentação no ensino de Química - 2o grau**. 1990. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Educação - UNICAMP, 1990.

SOUZA, Renata Aparecida de; OLIVEIRA, Francielda Queiroz; OLIVEIRA, Eliana Martins. A Importância da gestão de risco em laboratórios de aula prática de instituições de ensino superior. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, v. 6, n. Especial, s.p., 2018.

STEHLING, Monica Maria Campolina Teixeira; RESENDE, Leandro do Carmo; CUNHA, Lucas Maciel; PINHEIRO, Tarcísio Márcio Magalhães; HADDAD, João Paulo de Amaral; OLIVEIRA, Paulo Roberto de. Fatores de risco para a ocorrência de acidentes em laboratórios de ensino e pesquisa em uma universidade brasileira. **Revista Mineira de Enfermagem**, v. 19, n. 1, p. 101-112, 2015.

VIEBRANTZ, Rosalir; MOROSINE, Marília Costa. Qualidade e Educação Superior: A norma de qualidade para a aprendizagem, educação e formação: ISO/IEC 19796-1. **Educação** [en linea], n.32, 2009.

TEIXEIRA, Pedro; VALLE, Silvio. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. 2. Edição. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010.

TENREIRO-VIEIRA, Celina; MARQUES-VIEIRA, Rui. Diseño y validación de actividades de laboratório para promover el pensamiento crítico de los alunos. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 3, n. 3, p. 452-466, 2006.

UFBA/IQ. **Normas de funcionamento dos Laboratórios Didáticos da graduação – Resolução N. 07**. Salvador, 2014. UFRJ. **História da Escola Politécnica**. Disponível em: <http://www.poli.ufrj.br/politecnica_historia.php> Acesso em outubro de 2017.

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

O QUE É CIÊNCIA? CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

WHAT IS SCIENCE? CONCEPTIONS OF UNDERGRADUATES IN BIOLOGICAL SCIENCES

Bruna Ambros Baccin
brunabaccin@hotmail.com
Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – Av. Roraima nº 1000 – Cidade Universitária – Bairro Camobi – Santa Maria/RS, Brasil.

Renato Xavier Coutinho
renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, IF Farroupilha Campus São Vicente do Sul.- Rua 20 de Setembro, 2616-São Vicente do Sul/RS, Brasil.

RESUMO

A formação inicial de professores de Ciências constitui-se como espaço ideal para a discussão de questões relacionadas à epistemologia da ciência. Assim, neste trabalho apresentamos os resultados de uma pesquisa que procurou identificar as concepções de Licenciandos em Ciências Biológicas sobre ciência, a fim de analisar se elas se aproximam ou se afastam do pensamento dos autores e pesquisadores da área. Nesse sentido, objetivou-se despertar nos envolvidos neste projeto a curiosidade e a inquietação de estudar e pesquisar temas que estão interligados. Foram consultados os Licenciandos do Curso de Ciências Biológicas de uma instituição pública do Rio Grande do Sul por meio de um questionário semi-estruturado com questões dissertativas abertas, onde eles apresentaram suas contribuições a respeito do tema. A partir dos resultados foi possível inferir que os licenciandos possuem uma compreensão restrita com relação ao assunto, visto que tiveram dificuldade de associar ciência com situações do cotidiano. Tal fato pode estar relacionado à falta de discussões e de leitura que possam promover a aprendizagem de questões epistemológicas e sociocientíficas.

PALAVRAS-CHAVE: ciência; licenciatura; epistemologia.

ABSTRACT

In this work we present the results of a research that sought to identify the conceptions Biological Sciences undergraduates have about science in order to analyze if they came close or kept away from the notions of authors and researchers of the area. In this sense, it was aimed to stimulate in the participants the curiosity and the concern of studying and researching themes that are interconnected. Students of a Biological Sciences Course of a public institution in Rio Grande do Sul, Brazil, were consulted by means of a questionnaire on which they displayed their contributions to the subject. From the results it was verified that those students have a restricted understanding regarding the subject since they had difficulty to associate

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

science with daily situations. This fact can be credited to the lack of discussions and reading that could promote the learning of epistemological and socio-scientific questions.

KEYWORDS: *science; graduation; epistemology.*

INTRODUÇÃO

Quase que cotidianamente falamos em ciência, mas raramente nos questionamos sobre o que é ciência, e quando perguntado, poucos saberiam responder satisfatoriamente a essa questão. Muitos voltam seu pensamento a disciplina de ciências que é ensinada nas escolas, respostas essas ligadas ao senso comum, um conhecimento adquirido pelas pessoas através do convívio social com outros indivíduos, onde senso comum vêm das múltiplas relações entre os familiares, os amigos, na rua e até mesmo na escola (GERMANO et al, 2013, p.725).

Segundo Chassot (2007) a ciência é sempre adjetivada (adjetivos científicos) e a define: "Ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo", e que depois se acrescenta "A Ciência pode ser considerada uma linguagem construída pelos homens e mulheres para explicar o nosso mundo natural" (CHASSOT, 2004, p. 63), e a marca da ciência atualmente é a incerteza e complementa com a seguinte argumentação:

> A Ciência é uma das mais extraordinárias criações do homem, que lhe confere, ao mesmo tempo, poderes e satisfação intelectual, até pela estética que suas explicações lhe proporcionam. No entanto, ela não é lugar de certezas absolutas e [...] nossos conhecimentos científicos são necessariamente parciais e relativos (CHASSOT, 2007 p. 113).

Partindo desse pressuposto, de que a ciência é uma linguagem, subentende-se que a sua interpretação, depende do interlocutor, ou seja, do professor ou o aluno. Como mencionado anteriormente, nas escolas existe uma dificuldade de se trabalhar a ciência, não enquanto disciplina, mas em uma visão epistemológica, pressupõe-se que seja pelo conhecimento um tanto restrito sobre o tema por parte dos professores, ou pela falta de interesse dos estudantes.

O desafio de ensinar Ciências está - para além das preocupações das práticas pedagógicas - no zelo pela clareza e correção conceituais, de forma a aprimorar práticas investigativas e valorizar o conhecimento científico. Sendo assim, é muito comum que as explicações científicas sejam consideradas inquestionáveis, como afirma Nascimento e Roças (2016). O que foi "cientificamente comprovado" passa a ser considerado verdadeiro e incontestável. Conforme Morais e Andrade (2009, p.9) afirmam "ser muito frequente a concepção de que a ciência é o modo, por excelência, de conhecer a verdade".

Portanto, a partir destas considerações apresentamos este trabalho que buscou investigar as concepções dos Licenciandos em Ciências Biológicas de uma Instituição pública do Rio Grande do Sul, sobre ciência, pois entende-se que a formação inicial de professores se constitui como espaço ideal para estas discussões e aprendizado. Ademais, foi objeto de análise o Projeto Pedagógico de Curso (PPC), a fim de verificar a existência de disciplinas que proponham a discussão e o aprendizado acerca da epistemologia da ciência.

A pesquisa se deu em uma instituição pública do Rio Grande do Sul, utilizando-se de um questionário semi-estruturado, contendo cinco questões dissertativas abertas.

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA (HFC) NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Lançando um olhar atento ao processo de formação inicial de professores de ciências, considera-se interessante analisar as implicações do ensino da história e filosofia da ciência na formação destes. Pois, entende-se que por se tratar de um curso de formação de professores em ciências, estes precisam reconhecer a história como parte fundamental para a compreensão e o ensino da própria ciência. Embora existam indicações das diretrizes para o ensino de ciências na educação básica, que apresentam a inserção de elementos de HFC como algo desejável e fundamental, esses aspectos são muitas vezes deixados de lado.

A história da ciência pode representar uma forma de apresentarmos aos Licenciandos, futuros professores, uma ciência dinâmica e viva, onde se possa discutir a construção de um determinado conhecimento desde sua gênese até sua concepção atual, sem esquecer que este mesmo conhecimento pode estar sujeito a alterações futuras, concordando assim com a ideia de construção (MOREIRA e OSTERMANN, 1993).

Para Castro e Carvalho (1992), a história da ciência:

> Talvez seja um dos caminhos mais eficazes para a desmistificação da Ciência quanto "assunto vedado aos não iniciados" para a ruptura com uma metodologia própria ao senso comum e às concepções espontâneas e, para, finalmente, estabelecer uma ponte para as primeiras modificações conceituais.

Devido às implicações – teóricas e práticas – da HFC para o ensino de ciências, tornou-se evidente a relevância da dimensão histórica e filosófica na formação de professores de ciências (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2003; MARANDINO, 2003). Pois, a HFC surge como uma necessidade formativa do professor, na medida em que pode contribuir para: evitar visões distorcidas sobre o fazer científico; permitir uma compreensão mais refinada dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino aprendizagem da ciência; proporcionar uma intervenção mais qualificada em sala de aula.

Além disso, as principais contribuições da HFC na formação de professores ficam por conta das possibilidades da maior compreensão da natureza da ciência por parte dos professores, uma vez que um grande número de pesquisas realizadas aponta que esses apresentam concepções "inadequadas" (ABD-EL-KHALICK E LEDERMAN, 2000), "deformadas" (GIL-PÉREZ, 2001), que vão de encontro às epistemologias contemporâneas. Assim, entende-se que a abordagem ampliada da HFC na formação inicial de professores de ciências se constitui como algo indispensável, uma vez que auxilia na não propagação de visões distorcidas e equivocadas da ciência quando estes chegarem até a sala de aula.

DISCUTINDO A CIÊNCIA NO AMBIENTE ESCOLAR

Ensinar Ciências para os anos iniciais tem como premissa a promoção da aprendizagem de conhecimentos que contribuam para uma melhor compreensão dos fenômenos naturais que permeiam a realidade do aluno e lhe ofereçam aporte para participar no meio em que vive de maneira crítica e reflexiva, considerando-se, inclusive, as consequências que essa intervenção pode causar (FABRI e SILVEIRA, 2013). O que é reforçado pelos PCN que trazem que a ciência deve ser mostrada:

> Como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como

> indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1997, p. 21).

Dessa maneira faz-se necessário estimular os alunos a perguntar, refletir e buscar por respostas, auxiliando-os na tomada decisões acerca dos desafios cotidianos, de maneira que os alunos atuem ativamente na construção do conhecimento. O ensino de ciências demanda, ainda, uma articulação entre as disciplinas e os saberes, contribuindo assim na aprendizagem e na autonomia do aluno. Oliveira (2006, p.35), corrobora essa ideia, ao afirmar que a cópia e a repetição de conceitos não propiciam a construção de conhecimento, também não é capaz de desenvolver uma postura crítica em relação ao ambiente, já que não despertam a curiosidade e participação ativa do aluno que pode se transformar em atitude. Dessa maneira é necessário ir além do ensino que somente repassa conceitos e exige a "decoreba" de nomes e fórmulas, e partir para um ensino contextualizado, dinâmico e participativo, onde o aluno possa participar de forma ativa em sua aprendizagem.

SOBRE E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

A educação científica tem como propósito preparar o aluno para que saiba conviver com o avanço científico e tecnológico, refletindo sobre os impactos da ciência na vida cotidiana, fazendo com que ele saiba se posicionar diante das situações que emergirem ao seu redor, se tornando um ser mais crítico e participativo, desde os anos iniciais até níveis superiores, transformando os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados, aos quais ele possa dar um sentido mais correto e de acordo.

Segundo Chassot (2004), a escola prioriza os conhecimentos científicos e deixa de lado o saber popular que se encontra neles inserido, o que vai na contramão do que se espera da escola. A educação deve promover a autonomia do aluno, no seu pensar e agir. Além de proporcionar uma alfabetização científica que vise mobilizar o aluno, motivar, deve também dar suporte para que as questões pertinentes à Ciência sejam realmente abordadas em sala de aula, de forma a assumir uma postura crítica perante tais conhecimentos, transformando as informações recebidas em conhecimentos práticos e teóricos. (FABRI e SILVEIRA, 2013).

No Brasil, a Alfabetização Científica é amplamente estudada e difundida por vários autores, como (AULER e DELIZOICOV, 2001; BRANDI e GURGEL, 2002; CHASSOT, 2006; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001). Em um dos seus trabalhos Chassot (2003) defende que ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo. E acrescenta:

> "... seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias" (CHASSOT, 2003, p. 94).

Ser alfabetizado em ciência significa ter o mínimo do conhecimento necessário para poder avaliar os avanços da ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade e ambiente (FABRI e SILVEIRA, 2013). Nesse contexto, cada vez mais se vê a necessidade de promover a alfabetização mais cedo, devendo ser iniciado desde os anos iniciais e ir gradativamente aprofundando essa alfabetização, tornando o assunto mais familiar ao aluno.

A forma como a Ciência é apresentada nas escolas é não é neutra, porém desvinculada da sociedade, ignorando temas atuais e potencializando "o papel do cientista como produtor isolado de conhecimentos sempre benéficos para a humanidade" (NASCIMENTO; LINSINGEN, 2006, p. 82), o que não contribui para a efetivação de mudanças sociais. Os alunos deveriam entender a Ciência como um conhecimento, que possibilita a compreensão dos acontecimentos ao seu redor, e que está presente no cotidiano das pessoas.

Neste sentido, Chalmers (1993) entende que não há uma formulação fechada para um conceito de ciência. Logo, supõe-se que não existe uma categoria onde a ciência possa estar alocada, e sim que ela em si é uma categoria, onde todas as áreas do conhecimento estão agrupadas (história, matemática, filosofia, entre outros).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa apresentada neste trabalho possui uma abordagem qualitativa, que leva em conta todos os componentes de uma situação em suas interações e influências recíprocas (ANDRÉ, 1995). Caracterizado, enquanto um estudo diagnóstico, com caráter essencialmente descritivo e qualitativo (TRIVIÑOS, 1987; ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999).

Conforme Duarte (2002), numa abordagem deste tipo, o número de sujeitos que virão a compor o quadro das entrevistas dificilmente pode ser determinado somente com o conhecimento sem a interpretação, logo a importância está na qualidade das informações obtidas. Assim, o número de respostas obtidas pode variar, pois alguns Licenciandos se abstiveram de responder algumas questões.

O público-alvo da pesquisa foram dezoito estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma instituição pública do RS. Para os quais foi apresentado um questionário, contendo cinco questões abertas (Quadro 1), aplicado em aula, onde a utilização do questionário se deu na perspectiva de obter informações sobre opiniões, crenças, sentimentos interesses, expectativas, situações vivenciadas ou ainda para descrever as características e medir determinadas variáveis.

Quadro 1: Questionário

Questionário
1- O que é ciência?
2- Qual a importância do ensino de ciências na educação básica?
3- Como deveria ser o ensino das ciências na educação básica?
4- Como é o ensino da ciência e do método científico em seu curso?
5- E como deveria ser o ensino de ciências no seu curso?

Fonte: Elaborado pelos autores

Além disso, foi analisado o Projeto Pedagógico de Curso (PPC), em busca de informações referentes ao tema e os espaços destinados para a discussão do mesmo.

Para análise das respostas dos licenciandos foi utilizada a metodologia de análise de conteúdo, de Bardin (2009). Tal metodologia foi escolhida pela concordância com Minayo (2001, p. 74) onde enfatiza que a análise de conteúdo visa verificar hipóteses e ou descobrir o que está por trás de cada conteúdo manifesto, o que está escrito, falado, mapeado, figurativamente desenhado e/ou simbolicamente explicitado que poderá ser o ponto de partida para a identificação do conteúdo manifesto (seja ele explícito e/ou latente), onde cada resposta é tratada com profundidade.

As diferentes fases da análise de conteúdo organizam-se em torno de três polos: 1) A pré-análise; 2) A exploração do material; e, por fim, 3) O tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação (BARDIN, 2009).

A pré-análise é a fase em que se organiza o material a ser analisado, com o objetivo de torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais. Nessa fase as respostas do questionário foram transcritas para o computador e foi realizada uma leitura das respostas.

A exploração do material constituiu a segunda fase, que consiste na definição de categorias. Esta etapa possibilita ou não a riqueza das interpretações e inferências (MOZZATO; GRZYBOVSKI, 2011). Nesta fase os dados foram digitalizados e estudados, afim de estabelecer categorias para auxiliar na interpretação dos dados obtidos. Isso possibilitou analisar a frequência com que determinadas respostas semelhantes apareciam nas respostas do questionário, e assim as respostas que continham afirmações aproximadas foram agrupadas na mesma categoria, conforme quadro abaixo apresentado. Dessa forma, a codificação, a classificação e a categorização são básicas nesta fase do estudo (BARDIN, 2009). Assim em cada pergunta foram estabelecidas categorias conforme as respostas encontradas (Quadro 2).

Quadro 2: Apresenta as questões e as categorias estabelecidas.

Questões	Categorias
1- O que ciência?	Disciplina do Currículo.
	Estudo dos seres vivos.
	Visão aproximada de ciência.
2- Qual a importância do ensino da ciência na educação básica?	Promove a aquisição de conhecimentos.
	Incentivo a pesquisa
	Aprender conteúdos da disciplina.
3- Como deveria ser o ensino das ciências na educação básica?	Lúdico e dinâmico.
	Aulas práticas.
	Ensino investigativo,
4- Como é o ensino da ciência e do método científico em seu curso?	Ensino fragmentado.
	Poucas aulas práticas.
	Bom e dinâmico.
	Amplo demais ocasionando a superficialidade, cansativo.
5- Como deveria ser o ensino da ciência no seu curso?	Mais aulas práticas, possibilitando interação com a realidade.
	Possuir atividades integradas.
	Ter mais foco na licenciatura.

Fonte: Elaborado pelos autores

Na terceira fase, realizou-se o tratamento dos resultados, inferência e interpretação das respostas. Nesta etapa ocorreram a condensação e o destaque das informações para análise,

culminando nas interpretações inferenciais; é o momento da intuição, da análise reflexiva e crítica do material (BARDIN, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partindo da análise da primeira questão, o que é ciência? Emergiram três categorias, (1) Disciplina do currículo; (2) Estudo dos seres vivos e (3) Visão aproximada de ciência.

Assim, a primeira questão apresentada aos Licenciandos, foi respondida de maneira sucinta, então algumas respostas foram agrupadas na primeira categoria, 1) Disciplina do currículo, essa categoria foi assim intitulada uma vez que os Licenciandos associaram ciência, com a disciplina de ciências ministrada nas escolas, e até mesmo, com o próprio curso de Ciências Biológicas, não conseguindo estabelecer conexões com um conceito mais amplo da ciência, apenas a identificaram enquanto uma disciplina. Como pode-se verificar através das respostas dos Licenciandos b e o respectivamente: "*Disciplina que estuda os seres vivos e a natureza em geral*". *"É o ensino que estuda as questões da área da natureza que engloba o nosso planeta".*

Tal afirmação demonstra a relação estabelecida pelo aluno, com os conteúdos e fatos relacionados ao ensino da disciplina ciência, evidenciando que o Licenciando possui dificuldades em associar a palavra ciência com outros fatos, além do ensino de sala de aula. Essa reposta se assemelha com as demais respostas agrupadas nessa categoria, sendo possível perceber uma limitação na compreensão do tema. Como se verifica também nesta outra resposta, do Licenciando b: "*Para mim o significado de ciências vem lá das aulas do ensino fundamental. De que ciências estuda os fenômenos da natureza e o meio ambiente e as formas de vida, e hoje se discute a ciência e as tecnologias".*

Em pesquisa realizada por Scheid; Boer e Oliveira (2003) também com alunos de formação inicial do curso de ciências biológicas de três universidades públicas do Paraná, houve a constatação de que parte dos alunos pesquisados, também relacionam ciência, aos conceitos biológicos como: estudo da vida, dos seres vivos, do corpo humano, associam a ciência, também com descobertas e invenções.

A ideia conteudista revelada pelas respostas dos Licenciandos desta pesquisa, também foi encontrada em estudo com alunos da 8ª série realizado por Zamunaro (2002), na qual os alunos relacionaram o conceito de ciência com as diversas áreas de estudo desta disciplina.

Em outra pesquisa (ZÔMPERO; ARRUDA e GARCIA, 2005) sobre as concepções de ciência, realizada com alunos em curso de formação inicial de professores, evidenciam que, além das concepções que relacionam ciência aos conteúdos disciplinares, há também predominância da ciência como um corpo organizado de conhecimento, devendo-se, portanto, seguir passos metodológicos preestabelecidos (MENGACINI et al.; 2004), e também conjunto de teorias e fatos de caráter absoluto e imutável (BECKER, 1994).

Portanto, ao ser trabalhada dessa maneira, a ciência adquire uma posição privilegiada com relação às outras áreas do conhecimento, sendo colocada no centro, como sendo algo inquestionável e imutável.

A segunda categoria criada para agrupar as respostas dos Licenciandos foi denominada, (2) Estudo dos seres vivos, pois estas continham basicamente respostas mencionando que a ciência estuda os seres vivos e o que nos cerca, como exemplo, a resposta do Licenciando i: *"Ciência é o que se pode discutir o funcionamento das estruturas vivas, desde algo em grande escala, até algo microscópico. Estuda de forma abrangente os processos de desenvolvimento dos seres e sua relação com o meio".*

Para Acevedo-Dias et al. (2007), os currículos de ciências são geralmente centrados nos conteúdos conceituais regidos pela lógica interna da ciência (isto é, das suas teorias, leis, conceitos, fórmulas, métodos e algoritmos), porém são esquecidos de dar formação sobre a ciência mesma, isto é, sobre o que é a ciência, como funciona internamente, como se desenvolve, como constrói seu conhecimento, como se relaciona com a sociedade, que valores utilizam os cientistas em seu trabalho profissional. Por consequência disso, a imagem da ciência é distorcida, acaba se transformando em um conceito fechado, incontestável e aos olhos dos alunos, distante de sua realidade e de difícil compreensão.

As respostas levam a supor que estes Licenciandos possam nunca terem se questionando sobre o que é ciência, ou talvez não a consigam reconhecer como algo mais grandioso, ficam limitados apenas ao curso de Ciências Biológicas. Como também é possível perceber a partir da resposta do Licenciando q: *"Ciência é a arte de estudar a vida. A relação de tudo que vivemos, ambiente, atividades rotineiras, mas que em geral tem alguma relação com o meio ambiente externo ou meio ambiente".*

A terceira categoria denominada (3) Visão aproximada da ciência, recebeu esta identificação, pois foi verificado em algumas respostas, uma percepção mais ampliada com relação ao que é ciência, como pode ser analisado a partir resposta do Licenciando g:"*A ciência é os conhecimentos adquiridos através de estudos ou a prática de algo já existente e está ligada diretamente com a tecnologia, pois hoje os avanços da ciência estão totalmente auxiliados pela tecnologia, e a ciência está presente em todas as áreas do conhecimento".*

Embora as respostas agrupadas nessa categoria tenham uma visão maior da ciência, elas ainda são percepções muito limitadas, e em algumas vezes até distorcidas. Assim, entre as sugestões abordadas nas últimas décadas por variadas pesquisas (MATTHEWS, 1995; MARTINS, 1999; PEDUZZI *et al*, 2012) para desfazer esta visão equivocada, está a inserção de uma abordagem da História e Filosofia da Ciência no ensino. Esta intenção busca romper com a apresentação de uma Ciência dogmática e linear, focada na reprodução de conceitos e resoluções de problemas em sala de aula. Pois a utilização da HFC proporciona ao Ensino de Ciências a desconstrução das concepções e ideias equivocadas que os estudantes possuem. Assim, é possível situar a Ciência como uma construção humana, conforme diretrizes observadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999).

Na análise da segunda questão, "Qual a importância do ensino da ciência na educação básica?" Emergiram as seguintes categorias: (1) Promove a aquisição de conhecimentos; (2) Incentivo a pesquisa e (3) Aprender conteúdos da disciplina. Nessa questão, houveram duas respostas que não puderam ser agrupadas nas categorias emergentes da análise, pois não estavam de acordo com o que foi perguntado.

Assim, na primeira categoria intitulada de (1) Promove a aquisição de conhecimentos, foram agrupadas as respostas nas quais os Licenciandos identificaram que a importância do ensino de Ciências na educação básica estaria na aquisição de conhecimentos. Conforme apontado na resposta do Licenciando e: *"O ensino de ciências é importante na educação básica, justamente por abranger conhecimentos relacionados a vida, na compreensão de mundo e das relações existentes entre seres. Além disso, também é importante, pois possibilita o posicionamento reflexivo enquanto ser humano e social."*

Nas respostas unidas nessa categoria, os Licenciandos demonstraram a preocupação com a necessidade de despertar o interesse e motivar o aluno na busca de novos conhecimentos. Como nos mostra a resposta do aluno p: *"O ensino de ciências é importante na educação básica, justamente por abranger conhecimentos relacionados a vida, na compreensão de mundo e das relações existentes entre seres. Além disso, também é importante, pois possibilita o posicionamento reflexivo enquanto ser humano e social".*

Deste modo, pode-se perceber que os Licenciandos apontam para uma visão em que o professor precisaria se colocar como mediador no processo de ensino aprendizagem, mas também entendem que é preciso que o aluno sinta curiosidade e busque pelo conhecimento. Segundo Freire (2003) sem a curiosidade, que nos torna seres em permanente disponibilidade à indagação, seres da pergunta – bem feita ou mal fundada, não importa – não haveria a atividade gnosiológica, expressão concreta de nossa possibilidade de conhecer. Logo, o educador que possibilita a seu aluno ser cada vez mais criador e mais crítico em seu aprendizado, poderá desenvolver nesse a sua "curiosidade epistemológica".

Ainda, segundo o autor acima, o diálogo entre professor e alunos é fundamental para o desenvolvimento da "curiosidade epistemológica". É cheia de curiosidade, de inquietação, por isso da sua importância para a aprendizagem.

A segunda categoria criada para agrupar as respostas, foi intitulada de (2) Incentivo a pesquisa onde estão presentes as falas nas quais os Licenciandos demonstram que o ensino da ciência na educação básica é importante pois incentiva o aluno a pesquisar e assim ampliar o seu conhecimento, como pode-se verificar nas respostas dos Licenciandos b e p respectivamente: *"É importante por proporcionar a iniciação e o incentivo a pesquisa científica e a aquisição de novos conhecimentos. Deveria ser essa a importância". "A importância do ensino de ciências, dentro de um ponto de vista abrangente, facilita e instiga o aluno em inúmeros processos, auxiliando no processo de ensino e aprendizado e dependendo da abordagem, instigando a pesquisa científica desde a educação básica".*

Nesse sentido os Licenciandos se referem em suas respostas a importância da pesquisa e da realização destas, pois é através delas que se adquire conhecimento. O ensino por meio da pesquisa depende do tratamento que é dado pelo professor sobre os conteúdos em aula, muitas vezes, pensa-se que só se pode realizar um trabalho de pesquisa com os estudantes quando se está em um laboratório ou cercado de instrumentos desta natureza.

Mas a pesquisa consiste no ato intencional de conhecer sobre o desconhecido, descobrir seus processos e suas características bem como os fatores que levam a tais peculiaridades. O ensino por meio da pesquisa proporciona ao educando o saber mais crítico, e neste processo, o aluno não será apenas um detentor de informações, mas será capaz de propor e questionar situações de maneira que se desenvolva cientificamente. Trata-se de ler a realidade de modo questionador e de reconstruí-la como sujeito competente (DEMO, 1997, p.12).

A terceira categoria utilizada para agrupar as respostas, foi intitulada (3) Aprender conteúdos da disciplina, recebeu essa denominação pois alguns Licenciandos se preocuparam em suas respostas basicamente com os conteúdos da disciplina de Ciências, como se pode analisar a partir das respostas dos Licenciandos c e o respectivamente: *"Mostrar o básico como consciência ecológica, saúde, sexualidade, básico sobre fauna e flora. Dar ao aluno realmente a base sobre esses temas que possivelmente serão mais explorados no ensino médio."* "Através desse ensino que os alunos compreendem o surgimento da vida".

A partir dessa análise é possível inferir que os Licenciandos que responderam a essa pergunta e foram agrupados nessa categoria, possuem uma visão muito limitada quanto a importância do ensino de ciências na educação básica, uma vez que se referiram apenas aos conteúdos, quando que a importância está muito além disso.

A importância do ensino de Ciências é reconhecida por pesquisadores da área em todo o mundo, havendo uma concordância relativa à inclusão de temas relacionados à Ciência e à Tecnologia ainda nas Anos Iniciais. De acordo com Fracalanza; Amaral e Gouveia (1986 p. 26-27):

> ... o ensino de ciências no primeiro grau, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

As razões apontadas acima se contrapõem ao ensino baseado em livros didáticos, do ensino decoreba, acrítico e ahistórico, que é ministrado na maioria das escolas, retirando o foco dos conteúdos e ressignificando o ensino.

A respeito da terceira pergunta - Como deveria ser o ensino das ciências na educação básica? Foram divididas em três categorias que emergiram durante a análise, intituladas (1) Lúdico e dinâmico; (2) Aulas práticas e (3) Ensino investigativo.

Onde na primeira categoria (1) Lúdico e dinâmico, foram agrupadas as respostas na quais os Licenciandos salientaram a necessidade do ensino ser mais contextualizado, lúdico e dinâmico. Como é possível comprovar através das respostas colocadas como exemplo, respostas dos Licenciandos a e respectivamente: *"Acho que deveria ser mais lúdico, encarar o conhecimento como algo divertido e motivador. Sem ser algo obrigatório e cansativo". "O ensino de ciências na educação básica deve abranger os conteúdos de maneira mais lúdica, ou seja, depois de dar a teoria procurar fazer práticas, investigar o aluno a procurar mais, de maneira a relacionar com a realidade do mesmo".*

Acredita-se, que tais respostas se configuram como o reflexo de como foi o ensino de ciências para estes Licenciandos quando estavam na educação básica, um ensino monótono, e cansativo.

Na segunda categoria que emergiu das respostas, intitulada (2) Aulas práticas estão agrupadas as respostas nas quais os Licenciandos clamam por mais aulas práticas no ensino de ciências. Como pode-se verificar nas respostas, dos Licenciandos g e h respectivamente: *"Acredito que esse ensino deveria ser mais prático, pois os conteúdos das ciências são abstratos e com o desenvolvimento da prática isso se tornaria mais concreto, proporcionando aos alunos fácil compreensão e aprendizagem". "Deve ser realizado com a utilização de experimentos, para que o aluno possa interagir com o que o professor está ministrando, tornando o processo mais rico".*

De fato, as aulas práticas despertam muito mais o interesse dos alunos, além do que, proporcionam um aprendizado maior sobre os conteúdos, uma vez que os alunos podem vivenciar. Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática.

Na terceira categoria intitulada (3) Ensino investigativo estão as concepções do Licenciandos que sugerem que as aulas precisam possuir um caráter mais investigativo, possibilitando ao aluno investigar as relações existentes entre os acontecimentos. Como pode-se perceber através das seguintes respostas, dos Licenciandos d e f respectivamente: "*O ensino de ciências deve ser de cunho investigativo e reflexivo, já que abrange muitas áreas do conhecimento como química, física e biologia, que possibilitam a realização de práticas e ações que intervém na construção de conhecimento*". "*Acredito que deveria ser baseado na prática, mas levando em conta a importância da teoria na realização de experimentos,*

mostrando o porquê, para que serve, como foi feito, quais métodos foram utilizados, tendo como base a realidade de cada aluno. (investigativo)".

A partir dessa resposta, evidencia-se a necessidade de buscar por metodologias de ensino alternativas, investigativas, visando a aprendizagem do aluno, de maneira mais eficaz e prazerosa. Afinal, os docentes devem estar sempre atentos, pois sempre nos deparamos com salas e turmas heterogêneas e, como esclarece Vygotsky (1996), o educador deve ter metodologias de ensino diferenciadas para atender os estudantes, visto que estes não detêm os mesmos conhecimentos nem aprendem da mesma forma e no mesmo espaço de tempo.

Muitos professores mostram acreditar nas vantagens da utilização de metodologias alternativas, porém ainda há grande resistência ao uso delas em suas salas de aula. Mesmo "[..] motivados, são inseguros diante das novas ações" (PACHECO; PACHECO, 2013, p.44). Deve-se compreender que a atividade teórica por si só não leva à transformação da realidade; não se objetiva e não se materializa, não sendo, pois, práxis. Por outro lado, a prática também não fala por si mesma, ou seja, teoria e prática são indissociáveis como práxis (PIMENTA, 2005).

Sobre quarto o questionamento - Como é o ensino da ciência e do método científico em seu curso? Os Licenciandos responderam fazendo um diagnóstico de como são as suas aulas, na maioria das vezes. Mas não atentaram especificamente ao método científico, nem o citaram em suas respostas, apenas o relacionaram com as saídas de campo. Relataram um ensino fragmentado e a quase inexistência de aulas práticas, o que possibilitou agrupar as respostas em quatro categorias, intituladas, (1) Ensino fragmentado; (2) Poucas aulas práticas; (3) Bom e dinâmico; (4) Amplo demais ocasionando superficialidade, cansativo.

Partindo para análise das respostas da primeira categoria, "ensino fragmentado", é possível inferir que os Licenciandos consideram o ensino muito individualizado, onde uma disciplina não dialoga muito com a outra, como é possível analisar através das respostas dos Licenciandos e f respectivamente: "*Acredito que pouco reflexivo e investigativo. O ensino se dá de maneira muito fragmentada, o que dificulta o estabelecimento de relações entre as disciplinas*". *"Por ser curso noturno, muitas coisas não são realizadas, tais como, saídas de campo para a complementação de teorias, deixando de nos proporcionar relações investigativas e reflexivas".*

Esta é uma crítica não muito recente ao ensino de modo geral, pois a fragmentação do conhecimento, manifesta-se na separação das disciplinas no currículo, até mesmo no contexto de uma mesma disciplina, onde o conhecimento é separado em conteúdos a serem trabalhados durante o semestre. Assim o resultado dessa fragmentação é a perda do sentido para o aluno, que se manifesta com o repúdio a determinadas disciplinas, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento (GERHAD e ROCHA FILHO, 2012) .

Na segunda categoria intitulada (2) Poucas aulas práticas, foram agrupadas as respostas nas quais mais de uma vez os Licenciandos destacaram a quase inexistência de aulas práticas e saídas de campo no decorrer do curso, como pode-se analisar a partir das respostas dos Licenciandos f e g*: "Por ser curso noturno, muitas coisas não são realizadas, tais como, saídas de campo para a complementação de teorias, deixando de nos proporcionar relações investigativas e reflexivas". "No curso fica um pouco a desejar, talvez por ser um curso noturno a questão prática, saídas a campo para a realização de pesquisa ou até mesmo para coleta de dados fica bastante em falta".*

As aulas práticas se constituem momentos enriquecedores no aprendizado dos alunos, mas planejar essas aulas torna-se um tanto trabalhoso, pois estes momentos requerem tempo,

e um bom planejamento por parte do professor. Krasilchik (2008) argumenta que as aulas práticas são pouco difundidas, pela falta de tempo para preparar material e a falta de segurança para com os alunos. Mas que, apesar de tudo reconhece que o entusiasmo, o interesse e o envolvimento dos alunos compensam qualquer professor pelo esforço e pela sobrecarga de trabalho que possa resultar das aulas práticas.

Assim, as aulas práticas podem ajudar neste processo de interação e no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991).

Na terceira categoria dessa questão intitulada (3) bom e dinâmico, estão agrupadas as respostas dos Licenciandos que assim consideram o ensino da ciência e do método científico. Conforme explicitado nas respostas dos Licenciandos c e l respectivamente: *"Geralmente são expositivas em laboratórios ou através de seminários. Por exemplo em plantas medicinais nós fizemos seminários com chás e aprendemos muito, é importante o ensino com o auxílio da prática, pois aprendemos muito melhor". "O ensino é bastante dinâmico e expositivo, possibilita que nós discentes sejamos críticos e que pesquisemos cada conteúdo, possibilitando assim o nosso próprio conhecimento com a pesquisa. Nos desperta curiosidade, porém falta motivações durante o ensino".*

Tais respostas expressam a motivação enquanto da ocorrência de aulas práticas, e atividades que levam os Licenciandos a refletir e participar das aulas, buscando pelo conhecimento.

Como última categoria identificada nas respostas dos Licenciandos está a categoria intitulada (4) Amplo demais ocasionando superficialidade, cansativo. Nesta agrupou-se as respostas que continham uma crítica ao método de ensino, onde os Licenciandos têm a percepção de que a quantidade de conteúdos a serem estudados em curto período acaba por ocasionar a superficialidade algumas vezes. Como nos revela as respostas dos Licenciando h e q respectivamente: *"Um pouco superficial devido a ciência apresentar bastante conteúdo, desses são somente "pincelados", por motivo da falta de tempo"."Um tanto quanto monótono. Temos o incentivo de alguns trabalhos diferenciados, mas basicamente a maioria se abstêm da prática tradicional. O velho rodízio entre slides, conteúdos e provas".*

Entretanto, salienta-se que não se quer aqui fazer críticas ao modo como os professores do referido curso trabalham, são apenas apontamentos realizados pelos participantes do processo.

Contudo, através dessas respostas, fica evidente que os Licenciandos possuem uma dificuldade em reconhecer o que é o método científico, e como ele é trabalhado no curso, e por isso, tiveram dificuldades em responder a essa questão. Assim, embora os alunos não reconheçam o método científico, é possível perceber a ligação que fazem com as aulas práticas, onde são incorporadas as dimensões teórico-conceituais, de maneira articulada teoria/prática, bem como as metodologias específicas e os procedimentos que se fazem necessários à construção dos conhecimentos, e isso é o método (MARSULO et al, 2005).

Quanto à questão cinco - Como deveria ser o ensino da ciência no seu curso? Foram identificadas três categorias para agrupamento das respostas, assim, as categorias emergentes da análise foram identificadas como, (1) Mais práticas possibilitando interação com a realidade; (2) Possuir atividades integradas e (3) Ter mais foco na Licenciatura.

Na primeira categoria emergente nesta questão, (1) Mais práticas possibilitando interação com a realidade, os Licenciandos destacaram a necessidade de aulas práticas, que

sejam mais contextualizadas, que facilitem e auxiliem o aprendizado dos conteúdos específicos, de maneira que futuramente possam auxiliá-los, quando forem atuar como professores nas escolas. Onde eles possam interagir com os alunos, relacionado os conteúdos com os fatos do cotidiano, fugindo um pouco dos conteúdos "fechados". Tais afirmações são feitas com base nas respostas, como exemplo a resposta do aluno d: "*Mais prático, deveríamos ter mais contato com a realidade, buscamos novas vivências e experiências para que assim fosse possível ligar a teoria e criarmos um diálogo*".

Sabe-se que em um curso de Licenciatura, as práticas em sala de aula, se constituem mais enriquecedoras, visto que somente nesses momentos é que é possível colocar em prática tudo o que a teoria ensina, por isso os Licenciandos mencionam essa necessidade, com frequência em suas respostas, pela importância do contato com a realidade. Acredita-se que isso ocorra, pela dificuldade que os professores das disciplinas técnicas ou "especificas" da biologia têm em demonstrar como ensinar o conteúdo, o foco nessas disciplinas é muito maior no conteúdo do que em como ensinar, essa é uma das lacunas do curso, como conciliar disciplinas "técnicas e pedagógicas".

Esse fato, segundo Krasilchik (2008), está ligado à inexistência ou raridade de aulas práticas acerca dos conteúdos trabalhados em sala de aula, uma vez que as aulas de campo e laboratório são imprescindíveis na disciplina de Biologia por desempenharem funções primordiais na aprendizagem dos alunos.

Acrescenta-se também, que as aulas práticas ajudam no desenvolvimento de conceitos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar, objetivamente, o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991). Além disso, as aulas práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema.

Na segunda categoria intitulada (2) Possuir atividades integradas, foram poucas respostas, mas identificou-se o pedido por atividades integradas com outros cursos, ou disciplinas, como pode-se verificar a partir da resposta do Licenciando b: *"Acho que deveria ter atividades mais integradas, com outras turmas e até mesmo com as escolas locais".*

Segundo Menezes et al (2014), sair do modelo tradicional de ensino e utilizar outras metodologias, fazem com que os alunos construam passo a passo seu próprio entendimento sobre o assunto.

Na terceira e última categoria dessa análise, (3) Ter mais foco na licenciatura, foi agrupada a resposta do Licenciandos que acreditam ser necessário que o curso proponha um ensino mais voltado para a Licenciatura, conforme é possível analisar a partir da resposta do Licenciando i: "*Deveria ser de modo que as disciplinas específicas tratassem também da educação, visto que o curso é uma licenciatura*".

Acredita-se que esta opinião se dê ao fato do curso abordar os conteúdos específicos de maneira aprofundada, o que julga-se indispensável, pois além de saber ministrar uma aula, é fundamental que o professor compreenda bem o conteúdo, de maneira que consiga aproximá-lo do entendimento do aluno, e para isso é importante que ele se aproprie desse conteúdo. Ademais, infere-se que deve estar relacionado ao fato dos Licenciandos aprenderem os conhecimentos específicos, mas não aprendem como ensiná-los.

Portanto, a partir das análises aqui realizadas e discutidas, entende-se que trabalhar a ciência dentro do ambiente escolar requer muito além de saber o que ela significa, e qual a importância de ensiná-la, demanda saber de onde ela vem. Reconhecendo a importância da história e da filosofia da ciência, que se coloca como uma forma de auxiliar a trabalhar explicitamente questões epistemológicas e concepções que são pontos chave na

aprendizagem. Para Abd-El-Khalick e Lederman (2000), a utilização da história é uma forma de tratarmos sobre a epistemologia da ciência em sala de aula, e ainda aparece como uma alternativa para o ensino, que visa uma construção de conceitos sobre o conhecimento científico. Para os autores:

> Os programas dos cursos de licenciatura devem continuar com tentativas (de melhorar as concepções dos estudantes). Elementos de história e filosofia da ciência e/ou instrução direta sobre a natureza da ciência são mais efetivos em alcançar este fim do que os que utilizam processos fechados ou não reflexivos de atividade.

Sendo assim, a importância da história da ciência para apresentar a Ciência como um produto humano e social, que tenta combater, logo, diversas visões descontextualizadas como a visão do tipo elitista, na qual os cientistas são tidos como minorias inatingíveis (GIL-PÉREZ, 1993). Podendo ser ainda um importante elemento para levantar discussões do caráter humano na ciência e relacionar com diversos contextos, fazendo com que a pessoa além de entender a ciência, possa compreender que ela pode ser feita nos diversos locais e contextos.

Gil-Pérez (1986) coloca ainda, que o ensino que tenha por objetivo a compreensão de aspectos da natureza da ciência, está fundamentado na necessidade de mudanças, sejam elas no campo conceitual ou metodológico, dos próprios professores, para que então possa ser levado aos estudantes.

ANÁLISE DO PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSO (PPC)

Dentro da perspectiva de investigar quais as concepções dos Licenciandos sobre ciência, foi lançado um olhar atento ao PPC do curso de Ciências Biológicas, bem como nas ementas e nos referenciais citados neste documento, a fim de averiguar neste documento se a discussão acerca desta temática está nele contemplada. Assim, a partir dessa análise pode-se verificar que das cinquenta e oito disciplinas que estão contempladas no documento, quatro delas possuem em sua ementa, temas relacionados as questões epistemológicas, como o que é ciência? O Currículo de ciências, a formação de professores de ciências e as pesquisas em educação, entre outras. As disciplinas as quais refere-se estão apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 3: Disciplinas e bibliografias

DISCIPLINA: Prática Pedagógica III – A pesquisa no Ensino de Ciências
Ementa
1.O Currrículo de ciências e as pesquisas em educação; 2.A formação de professores de ciências e as pesquisas em educação; 3.As políticas públicas e as pesquisas em educação em ciências.
BIBLIOGRAFIA
GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa, Ambiente de Formação de Professores de Ciências**. Editora Unijui. 275 páginas, 2011. MORTIMER. Eduardo F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências.** Belo Horizonte: Editora UFMG. 2000. SANTOS, Flavia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria. **Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias.** UNIJUI, 2011. CRESPO. M. A. G.; POZZO, J. I. **Aprendizagem e o ensino de ciências.** Editora ARTMED, 5ª Ed, 2009. SILVA, Rosana Louro Ferreira; TRIVELATO, Silvia Frateschi. **Ensino de Ciências**. Editora CENGAGE, 2011.

FOREMAN, Julie; HEWLETT, Claire; RODEN, Judith; WARD, Hellen. **Ensino de Ciências.** ARTMED, 2010. BASTOS, F.; NARDI, R. (org). **Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de ciências: contribuições da pesquisa na área.** São Paulo, Escrituras Editora, 2009. CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 2004. FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
DISCIPLINA: Metodologia de Ensino de Ciências
Ementa
1. Fundamentos da educação brasileira e o ensino das ciências. 2. Conceitos, evolução e tendências do Ensino de Ciências. 3. Abordagens alternativas no processo ensino-aprendizagem e técnicas de ensino. 4. Natureza e função das ciências e do ensino de ciências. 5. Função e estrutura das ciências biológicas para o ensino fundamental.
BIBLIOGRAFIA
ANNA, M. P.de CARVALHO.; PÉREZ, D. G. **Formação de Professores de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2009. BASTOS, F.; NARDI, R. (org). **Formação de Professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área.** São Paulo: Escrituras, 2008. CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 1994. DELIZOICOIV, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **O ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2009. BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?**. São Paulo: Ática, 1998. MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Brasília: UNESCO, 2000. ROBERTS, R. M. **Descobertas acidentais em ciências.** Campinas: Papirus, 1995. CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993. PINSKY, I.; BESSA, M. A. (org). **Adolescência e Drogas**. São Paulo: Contexto, 2004.
DISCIPLINA: Prática Pedagógica IV – Pesquisa no Ensino de Biologia
Ementa
1.Pesquisa em educação em ciências biológicas. 2.Currículo de biologia e as pesquisas em ensino de biologia; 3.Formação inicial e continuada de professores de biologia; 4.Ensino de biologia e PROEJA; 5.Políticas públicas e pesquisas em ensino de biologia;
BIBLIOGRAFIA
KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. HERNANDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **Organização do Currículo por projetos.** ARTMED, 5ª Ed, 1998 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Secretaria da Educação Profissional e Tecnológica.** Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Ensino Médio: bases legais, Brasília, 1999. MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009. SCHWARTZ, Suzana. **Alfabetização de Jovens e Adultos: Teoria e Prática.** Rio de Janeiro: Vozes, 2010. CARRANO, Paulo. **Juventudes e cidades educadoras.** Petrópolis/RJ: Ed. Vozes,2003. TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Rio de Janeiro: Vozes, 2002. CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica – questões e desafios para a educação.** 2ª Edição. Ijuí. Editora Unijui. 2001. PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2002. FAZENDA, I.C.A. **Metodologia da pesquisa educacional.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ZORZI, Fernanda; PEREIRA, Vilmar Alves; - **Diálogos Proeja: pluralidade, diferenças e vivências no sul do país** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Bento Gonçalves.1ª Edição, Porto Alegre: Editora Evangraf, 2009.
DISCIPLINA: Metodologia da Pesquisa em Educação
Ementa
1. As ciências humanas e sociais e as ciências da natureza. 2. Metodologia da pesquisa na área das ciências humanas. 3. Métodos quantitativos e qualitativos. 4. Definição e delimitação da pesquisa; visão panorâmica da temática pesquisa / ciência / conhecimento. 5. Aprofundamento para elaboração de relatórios, resenhas, artigos, projeto de pesquisa. 6. Normatização e uniformização redacional (ABNT e sistema Internacional). 7. Pressupostos básicos dos enfoques da pesquisa qualitativa e da pesquisa quantitativa para compreensão das formas de coleta de dados, bem como da análise e conclusões; atividades práticas; discussões sobre trabalhos realizados e defendidos. 8. Natureza da pesquisa em educação. 9. Problemas éticos e metodológicos da pesquisa educacional.
BIBLIOGRAFIA
TARANTO, B. M. **Metodologia da pesquisa em educação.** Editora LTC, 2011 FAZENDA, I.C.A. **Metodologia da pesquisa educacional.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010. SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico.** 22 ed. São Paulo: Cortez, 2007. LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2011. FAZENDA, I.C.A. **Novos enfoques da pesquisa educacional.** 5. ed. São Paulo: Cortez, 2010 GHEDIN, E.; FRANCO, M.A. S. **Questões de método na construção na pesquisa em educação.** São Paulo, Cortez, 2008. TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais.** São Paulo: Atlas, 2011 GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010. LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico: Procedimentos Básicos, Pesquisa Bibliográfica, Projeto e Relatório.** 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Fonte: Elaborado pelos autores

Dessa maneira, pode-se inferir que são momentos pontuais de discussão sobre o tema durante o curso, os quais acontecem de maneira fragmentada, uma vez que tais disciplinas são oportunizadas em semestres separados e distanciados, ocasionando uma descontinuidade da discussão. Além disso, ressalta-se que embora contemplada neste documento, esta discussão pode não acontecer, uma vez que é de escolha do professor como vai trabalhar cada ementa, e o enfoque que os conteúdos vão receber, pois até mesmo os professores podem sentir-se despreparados para abordar esta temática.

Assim, a quase ausência dessas discussões pode estar relacionada também com a falta de conhecimento, e as dificuldades dos Licenciandos em discutir aspectos epistemológicos da ciência e do método, uma vez que essa pode ser o primeiro contato deles com estes temas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados deste estudo, que buscou observar as concepções dos Licenciandos em Ciências Biológicas sobre ciência, verificou-se que as concepções dos Licenciandos sobre Ciência, estão distantes daquilo que nos colocam muitos estudiosos e pesquisadores da área. Visto que eles tiveram dificuldades em associar o termo ciência com seus aspectos epistemológicos, ficando restritos aos conteúdos da disciplina de ciências, ou seja, do seu próprio curso.

Considera-se também, que as respostas seguintes a pergunta inicial, (o que é ciência?) demostraram a necessidade de melhorar a formação inicial de professores e ampliar as discussões sobre a ciência, de forma a auxiliar os Licenciandos na compreensão de assuntos diversos e relacionados com esta temática.

Ademais, devido ao fato destes estudantes estarem em formação, isso não significa que ao final da sua graduação possuirão essa mesma visão. Neste contexto, pode-se considerar como limitação deste trabalho, o fato das questões serem dissertativas, o que pode ter ocasionado o fato de algumas respostas se distanciaram do foco da pesquisa.

Assim, sugere-se que o conteúdo apresentado pelo professor, independentemente do nível de formação ao qual está trabalhando, deva associar-se a uma visão crítica da ciência, ou seja, ao abordar um determinado conteúdo cientifico o professor poderá trabalhar, de maneira implícita, a ideia de como a ciência é produzida, passando ao mesmo tempo a imagem e os valores sobre a ciência. Transformando a ciência em algo mais próximo do aluno, uma construção feita no dia a dia, em sala de aula, e para contribuir nesse sentido entende-se que abordar aspectos da história e da filosofia da ciência podem auxiliar significantemente no aprendizado.

Portanto, a partir desses resultados, infere-se que esses futuros professores de Ciências Biológicas trabalham com a ciência, ensinarão ciência, mas não possuem clareza do que é. Sendo possível diagnosticar também, que a maioria das disciplinas do curso de Ciências Biológicas que poderiam trabalhar essas questões, ocupam-se mais em discutir outros temas, que julgam mais interessantes ou necessários à prática da profissão de professor.

Dessa maneira, para ter um ensino de Ciências de qualidade, é preciso lutar para que ações de formação sejam empreendidas com mais frequência e maior qualidade, para futuros professores e para com os alunos. Do contrário disso, estaremos colaborando para a não aprendizagem ou a compreensão equivocada da ciência, pois a partir dos apontamentos anteriormente já realizados, compreender a Ciência é indispensável para a formação.

Agradecimentos

CNPq, CAPES pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, Fouad.; LEDERMAN, Norman. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. **International Journal of Science Education,** v. 22, n. 7, p. 665-701, 2000.

ACEVEDO-DIAZ, José Antônio.; VÁZQUEZ-ALONSO, Ángel.; MANASSERO-MAS, Maria Antônia.; ACEVEDO-ROMERO, Pilar. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica**. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.** v. 04, n.01, p. 42-66, 2007.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith.; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa.** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso de. **Etnografia da prática escolar.** São Paulo: Papirus, 1995.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 3, v. 1, p. 105-16, 2001.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Educação e realidade**, Porto Alegre, v.19 (1), p. 89-96, jan. 1994.

BRANDI, Arlete Terezinha Esteves; Gurgel, Célia Margutti do Amaral. (2002). A Alfabetização Científica e o Processo de Ler e Escrever em Séries Iniciais: Emergências de um Estudo de Investigação-Ação, **Ciência & Educação**, v.8, n.1, 113-125, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2003.

CASTRO, Ruth Schmitz de; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. História da Ciência: Investigando como usá-la num curso de segundo grau. **Cadernos Catarinenses de Ensino de Física**. Florianópolis, v.9, n.3: p. 225 - 237, dez 1992.

CHALMERS, Alan Francis. **O Que é Ciência, Afinal?** São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n 22, 89-100, jan/ fev/ mar/ abr 2003.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2ª ed. Coleção Polêmica. São Paulo: Moderna, 2004.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2006.

CHASSOT, Attico. **Educação consciência**. 2.ed. Santa Cruz do Sul: EdUNISC. 2007.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: Reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de Pesquisa**, n. 115, p. 139-154, março de 2002.

FABRI, Fabiane; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiato. O ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos

Revista Ciências & Ideias

artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Revista Investigações em Ensino de Ciências** – V18(1), pp. 77-105, 2013.

FRACALANZA, Hilario; AMARAL, Ivan Amorosinho do.; GOUVEIA, Mariley Simões Floria. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, Paulo. **Á Sombra desta Mangueira**, 5ª edição. São Paulo: Olho d'Água, 2003.

GERHARD, Ana Cristina; ROCHA FILHO, João Bernardes da. A fragmentação dos saberes na Educação Científica Escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências** – v17 (1), pp. 125-145, 2012.

GERMANO, Marcelo Gomes; FEITOSA, Samuel dos Santos. Ciência e senso comum: concepções de professores universitários de física. **Investigações em ensino de ciências** – v18(3), pp. 723-735, 2013.

GIL PÉREZ, Daniel. Contribuición de La Historia y de La Filosofía de Las Ciencias Al Desarrolo de un Modelo de Enseñanza/Aprendizaje Como Investigación. **Enseñanza de Las Ciencias**, 11(2), p. 197-212, 1993.

GIL-PÉREZ, Daniel. La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controvertidas. **Enseñanza de las ciencias**, 4(2), p. 111-121, 1986.

GIL-PÉREZ, Daniel. MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João. Para uma Imagem Não-deformada do Trabalho Científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

KRASILCHIK, Myriam. **Pratica de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo, SP: EDUSP, 2008. 197 p.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, n.3, v.1, p. 37-50, 2001.

LUNETTA, Vincent N. Atividades práticas no ensino da Ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

MARANDINO, Martha. (2003). **Formação Inicial de Professores e os Museus de Ciências**. In: SELLES, S. E. & FERREIRA, M S. (orgs.). *Formação Docente em Ciências: memórias e práticas.* Niterói: EDUFF, p. 59-76.

MARSULO, Marly Aparecida Giraldelli; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 4 Nº 3 (2005).

MARTINS, Roberto de Andrade. O que é Ciência do ponto de vista da Epistemologia*?* **Caderno de Metodologia e Técnica de Pesquisa**, n.9, p. 5-20, 1999.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino das ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis: UFSC, v.12. n. 3, p. 164-214, 1995.

MENEZES, Jones Baroni Ferreira de; SILVA, José; ALENCAR, Mirtes Mara Rodrigues; LEMOS, A. F; MARTINS, Maria Márcia Melo de Castro; SILVA, Ricardo Rodrigues; SILVA, Fernando Roberto Ferreira. **Metodologias alternativas para o Ensino de evolução e ecologia: uma experiência de bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (pibid)** *da FECLI/UECE*. In: Congresso Nacional de Formação de Professores, Águas de Lindoia, 2014, Anais.

MENGASCINI, Adriana; MENEGAS, Adriana; MURRIELO, Sandra; PETRUCCI, Diego. Las imagenes de ciência e de cientifico de estudantes de carreras cientificas. **Ensenanze de las ciências**. 22(1), 65-78, 2004

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAIS, Marta Bouissou; ANDRADE, Maria Hilda de Paiva. **Ciências – ensinar e aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009. 128p.

MOREIRA, Marco Antônio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 10, n.2, p. 108-117, 1993.

MOZZATO, Anelise Rebelato; GRZYBOVSKI, Denize. **Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios**. RAC, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, Jul./Ago. 2011.

NASCIMENTO, Lucilene Aparecida e Lima; ROÇAS, Giselle. O nó da avaliação em ciências: Formando, deformando ou conformando? **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 354-379, jan./abr. 2016.

NASCIMENTO, Tatiana Galieto; LINSINGEN, Irlan Von. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. Convergência: **Revista de Ciencias Sociales**. (42), 1405-1435, 2006.

OLIVEIRA, André Luis de. **Educação Ambiental: concepções e práticas de professores de Ciências do Ensino Fundamental***.* Dissertação de Mestrado. Maringá.139 páginas. 2006.

PACHECO, José; PACHECO, Maria de Fátima. **A Escola da Ponte sob múltiplos olhares: palavras de educadores, alunos e pais**. Porto Alegre: Penso, 2013.

PEDUZZI, Luiz. O. Q.; MARTINS, André Ferrer P.; FERREIRA, Juliana Martins Hidalgo. (Org.) **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino***.* Natal: EDUFRN, 2012.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SCHEID, Neuza Maria John; BOER, Noemi; OLIVEIRA, Vera Lúcia. **Percepções sobre ciências, cientistas e formação inicial de professores de ciências**. In: IV ENPEC, 2003, Bauru. Ata, ABRAPEC. CD Rom

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 5.ed. São Paulo (Brasil): Martins Fontes, 1996

ZAMUNARO, Ana Noêmia Braga Rocchi**. Representações de Ciência e Cientista dos Alunos do Ensino Fundamental**. Bauru, 2002, Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista.

ZÔMPERO, Andréia de Freitas; ARRUDA, Sergio de Mello; GARCIA, Maria de Fátima Lopes*.* **Estudo comparativo sobre concepções de ciência e cientista entre alunos do ensino fundamental**. V encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. Associação brasileira de pesquisa em educação em ciências. ATAS DO V ENPEC - Nº 5. 2005 - ISSN 1809-5100

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

JOGOS EDUCATIVOS ELABORADOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA ESTADUAL

EDUCATIONAL GAMES DEVELOPED IN A STATE SCHOOL

Saulo Reis dos Anjos
sauloreisanjos@gmail.com
Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Liziane Martins

lizimartins@gmail.com
Professora Assistente da área de Ensino do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

Jorge Luiz Fortuna
jfortuna@uneb.br
** Professor Adjunto da área de Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Curso de Ciências Biológicas, Laboratório de Microbiologia. Av. Kaikan, s/n. – Universitário. Teixeira de Freitas-BA. CEP: 45.992-294*

RESUMO

O lúdico desperta interesse dos estudantes quando integra uma metodologia, e a utilização do jogo, em conjunto com outros métodos didáticos, faz com que se obtenha eficácia no processo de ensino e aprendizagem. Este estudo teve como objetivo inventariar e analisar os jogos educativos que foram elaborados no Colégio Estadual Democrático Ruy Barbosa (CEDERB), no município de Teixeira de Freitas, Bahia, no período de 2012 a 2016. O levantamento e a análise de jogos tornam-se de grande importância para discutir, aprimorar, revisar e, até mesmo, construir materiais pedagógicos a partir da produção de estudantes da instituição. Com a utilização da análise de conteúdo, realizou-se a coleta de dados a partir do contato direto com os jogos produzidos pelo CEDERB e mantidos na sala dos bolsistas do PIBID. Os critérios analisados foram: nome do jogo; tipo do jogo; tema do jogo; número de jogadores; tempo médio do jogo; material; regras; ano de elaboração; e ilustração do jogo. Verificou-se que um total de 17 jogos foram produzidos no período. Tendo em vista a diversidade encontrada nos jogos, foi possível considerar fatores importantes para a análise do conjunto, com destaque para: finalidade do jogo, perfil dos seus produtores, temas abordados e tipos de jogos. O estudo evidencia a dinâmica didático-pedagógica, desenvolvida tanto pelos docentes da Instituição de Ensino quanto pelos bolsistas do PIBID, abrangida pela produção de jogos que visam auxiliar, considerando-se o uso de livros didáticos, no ensino dos conteúdos das disciplinas.

PALAVRAS-CHAVE: materiais pedagógicos; jogos didáticos; ensino de ciências; ludicidade.

ABSTRACT

Ludic activities spark the interest of students when integrated to a methodology and improve the efficacy of the teaching and learning process. The present study surveyed and analyzed the educational games developed in Colégio Estadual Democrático Ruy Barbosa (CEDERB), a

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

school in the municipality of Teixeira de Freitas, state of Bahia, Brazil, from 2012 to 2016. The survey and analysis of games are important tools in the discussion, improvement, review, and even in the development of teaching materials produced by students from the own school. By means of content analysis, data were collected directly from the games produced by CEDERB and which are stored in a specific room for PIBID grant holders. The characteristics analyzed were: name, kind and topic of the game, number of players, playing time, materials used, year it was developed, and artwork. In the whole, 17 games were developed in the period. Some important factors were used to analyze the games, such as their objectives, their kinds, characteristics of developers and topics covered. The results obtained shed light on the game developing activities carried out by school teachers and by PIBID grant holders, and on the significance of games as a useful tool to aid the teaching of textbook contents.

KEYWORDS: *teaching materials; educational games; science teaching; playfulness.*

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências transforma e aprimora a visão crítica do estudante quando se relaciona com o mundo. Através da criticidade e da investigação, o estudante tem propriedade no que é informado, conseguindo separar nuances de incertezas e refutar aquilo que não tem veracidade. O ato de educar e formar cidadãos responsáveis com capacidade crítica e de interação social é uma necessidade não só do profissional educador, mas da sociedade a qual estamos imersos (BRANDÃO, 2007).

A construção de saberes de uma forma prática, inovadora e prazerosa leva a busca de técnicas didáticas que tornam a aprendizagem significativa. Os conceitos estudados durante um laboratório de ensino, com a utilização de atividades lúdicas, podem elucidar e trazer o estudante a campos cognitivos a qual a abstração e o real tornam-se práticos quando difundidos para o uso em suas determinadas aplicações (CASTRO; COSTA, 2011).

As implicações da ludicidade ultrapassam as demarcações do brincar natural. O lúdico faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, caracterizando-se por ser livre, funcional e satisfatório para o jogador. O jogo ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece a personalidade, além de simbolizar um instrumento pedagógico que leva o professor a condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (FONSECA et al., 2000). O caráter de integração e interação contido nos jogos permite o diálogo de conhecimento com ações práticas.

Durante o jogo, os participantes adquirem a capacidade de agir diante das situações propostas pelo lúdico, através do ganho de autoconfiança, gerando capacidade de iniciativa, atrelada à necessidade de atingir objetivos e metas. Estimula-se à curiosidade, que fortalece o lado investigativo e proporciona-se o desenvolvimento da linguagem, da concentração e do pensamento (PASSERINO, 1998). Esses aspectos são mediados pela cultura a qual o indivíduo está imerso, onde forma-se uma situação imaginária delimitada por planejamentos e regras próprias pertencentes a cada situação num determinado espaço e tempo. Nesta perspectiva de aprendizagem, o jogo é um elemento de ensino que possibilita colocar o pensamento do sujeito como ação. Sendo assim, o jogo seria o elemento externo que estimularia uma reestruturação internamente no sujeito, conduzindo a uma nova estrutura de pensamento e significados (MOURA, 1994). Além disso, os jogos podem ajudar no desenvolvimento intelectual das crianças através da formação de conceitos científicos. A aprendizagem de tais conceitos pode contribuir para a sistematização e conscientização do conhecimento adquirido espontaneamente na vivência do dia a dia (VYGOTSKY, 2007).

A divulgação científica, através de jogos, tem um grande impacto na sociedade. O lúdico desperta interesse dos estudantes quando está presente em uma atividade pedagógica; a utilização do jogo faz com que se obtenha eficácia em conjunto com outros métodos didáticos, no processo de ensino e aprendizagem (LIRA-DA-SILVA et al., 2011).

Segundo Vygotsky (2007), a motivação é um dos fatores principais não só para o sucesso de uma aprendizagem que emerge do simples ao complexo, como também a conquista de novas habilidades, o que favorece mais a formação do sujeito. Para este teórico, o lúdico fornece amplamente estruturas que servem de base para mudanças de necessidades e do raciocínio.

As práticas destas atividades podem levar a outros pontos cruciais da educação, como o desenvolvimento da criatividade ao elaborar os jogos. Tendo isto como uma forma avaliativa, por exemplo, pode-se avaliar o estudante durante o planejamento e/ou execução do jogo. O uso de jogos adquire também papel relevante no processo educacional, já que pode ser utilizado para favorecer o desenvolvimento de ideias e a esquematização de conteúdo proposto pelo professor, por exemplo (CAMPOS et al., 2002).

Cabe destacar, contudo, que ao elaborar um recurso pedagógico, os participantes, envolvidos com o desenvolvimento do jogo, podem carecer de fundamentos teóricos e metodologias para elaboração e avaliação de seus materiais. Isto porque, cada um seguiu sua metodologia própria que atenda seus objetivos e critérios avaliativos impostos pela disciplina a qual foi trabalhado (TEIXEIRA, 2009). Desta forma, ao utilizar um jogo pode-se adaptá-lo a realidade dos participantes e contexto educacional a qual se destina.

No Colégio Estadual Democrático Ruy Barbosa (CEDERB), localizado no município de Teixeira de Freitas-BA, estudantes do primeiro ano do Ensino Médio produziram jogos que envolvem conteúdos de Biologia. Estas produções tiveram o intuito de produzir materiais educativos para as Feiras de Ciências e oficinas realizadas no ambiente escolar. Neste contexto, o levantamento e análise dos jogos torna-se de grande importância para discutir, reconhecer potencialidades e destacar contribuições para construção de novos jogos. Tais produtos são protótipos experimentais de jogos, tendo em vista que estes materiais não passaram por uma avaliação criteriosa, e não foram distribuídos e comercializados. Porém, na presente pesquisa o nome "jogo" foi dado a todos os materiais desenvolvidos, mesmo que no caso fosse material experimental, conforme proposto por Teixeira (2009).

Assim, este trabalho teve como objetivo geral inventariar e analisar os jogos educativos que foram elaborados no Colégio Estadual Democrático Ruy Barbosa (CEDERB) entre os anos 2012 a 2016, para sistematizar as características destes materiais pedagógicos e elencar suas potencialidades. Como objetivos específicos (1) elaborar um inventário dos jogos produzidos no CEDERB, nos anos de 2012 a 2016; (2) descrever as características básicas dos jogos do inventário; e (3) analisar as características dos jogos do inventário.

METODOLOGIA

Área de Estudo

Esta pesquisa delineia um levantamento de caráter exploratório dos jogos produzidos nas I, II e III Exposições, que culminaram na Feira de Ciências do Colégio Estadual Democrático Ruy Barbosa (CEDERB), nos anos de 2012, 2013 e 2016, respectivamente.

De acordo com Gil (1999), o trabalho científico pode ser classificado de acordo com seus fins e seus meios. Deste modo, o presente estudo pode ser considerado, de acordo com seus

fins, em uma pesquisa exploratória por ter sido realizada em uma área onde carece de conhecimento sobre a produção dos materiais didáticos ali construídos, tendo como objetivo, sobretudo, trazer à luz informações sobre os jogos desenvolvidos no CEDERB.

Quanto ao procedimento técnico utilizado para o presente estudo caracterizou-se por uma pesquisa de natureza quali-quantitativa, de acordo com Gil (1999), por investigar as características dos jogos, bem como inventariar a quantidade de jogos produzidos e sua distribuição por tema. Utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, em particular de análise categorial (BARDIN, 2000), que engloba operações de desagregação dos textos em unidades de análise, as categorias, que correspondem a menor parte do texto capaz de transmitir uma informação.

Coleta das Amostras

A coleta partiu do contato direto com os jogos produzidos pelos estudantes do CEDERB, que estavam guardados na sala dos bolsistas do PIBID, nessa escola. Cabe destacar que os estudantes contribuíram para a construção destes jogos, através de orientações e apresentação de propostas, tendo em vista que a construção deste material pedagógico foi um produto, feito pelos estudantes do Colégio, de algumas intervenções propostas pelo acadêmicos do PIBID. Foi utilizado como instrumento de coleta de dados uma tabela de dados desenvolvida no Software Microsoft Excel, com os critérios que foram analisados, conforme destacados adiante.

A estruturação da tabela de dados para a organização do inventário ocorreu durante a coleta de dados. Assim, partiu-se de uma tabela constituída de alguns itens ou campos preestabelecidos e a cada nova informação considerada relevante foi adicionado um novo campo à tabela de dados. Ao final obteve-se 17 jogos, que correspondem a todos os que estavam no Colégio e foram produzidos pelos estudantes do primeiro ano do Ensino Médio, para serem expostos no Colégio. A tabela de dados final foi constituída por um total de nove campos, divididos em identificação e informações básicas do jogo.

As informações sobre os jogos que constituem os nove campos da tabela de dados, foram: (1) Nome do Jogo; (2) Tipo de Jogo; (3) Tema do Jogo; (4) Número de Jogadores; (5) Tempo Médio de Jogo; (6) Material; (7) Regras; (8) Ano de Elaboração; e (9) Ilustração do Jogo. Estes critérios foram escolhidos intuitivamente (ver BASSANI et al., 2010) e sem critérios de avaliação pré-estabelecidos (HAYS, 2005).

Apresentação e Análise de Dados

Os resultados foram descritos e analisados procurando a compreensão das características dos jogos, por meio de informações, que se mostraram acessíveis aos pesquisadores, assim como as informações necessárias para apresentar um panorama do assunto.

O presente estudo, ao descrever os jogos e suas características, constrói uma tabela da produção de jogos do CEDERB. Assim, a discussão dos resultados foi conduzida pela análise do material (jogo) de forma a evidenciar o potencial de produção de jogos do CEDERB, trazer à luz o desenvolvimento deste material e, ainda, destacar importantes aspectos da pesquisa em jogos educativos para o Ensino de Ciências do CEDERB.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Características dos Jogos

Foi realizado um levantamento dos jogos produzidos pelos alunos do CEDERB, armazenados na sala dos bolsistas do programa PIBID. Verificou-se que um total de 17 jogos foram produzidos entre os anos de 2012 e 2016. Todos os jogos avaliados foram apresentados por turmas do primeiro ano do Ensino Médio nas I, II e III Exposição, sendo, que a III Exposição foi culminada na Feira de Ciências, na própria escola, a qual teve finalidade de ser um método avaliativo para a disciplina de Biologia e recurso didático para os alunos ingressantes do primeiro ano do Ensino Médio, no CEDERB.

Alguns jogos não foram expostos devido ao estado a qual se encontrava, com falta e peças danificadas, impossibilitando a execução do jogo. Estes não foram expostos no colégio e não foram incluídos nesta pesquisa.

Dentre a diversidade encontrada nos protótipos de jogos produzidos no CEDERB foi possível considerar fatores importantes para uma análise do conjunto de jogos produzidos pela instituição, com destaque para: finalidade a qual o jogo foi produzido, os perfis dos seus produtores, os temas abordados e os tipos de jogos. Cabe destacar que estas categorias de análise foram distinguidas através das informações da tabela citada acima.

Finalidades dos Jogos

Os jogos do CEDERB foram desenvolvidos para serem apresentados em Exposições e Feira de Ciências que ocorrem, nesta instituição. Com base nisto, os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, junto com a docente, produziram os jogos que têm como foco a aprendizagem de conteúdos de Biologia. Os protótipos estudados (**Figura 1**) mostraram que do total de 17 jogos: seis foram produzidos no ano de 2013 e 11 no ano de 2016; não foram encontrados jogos de 2014 e 2015. Os anos em que não houve informação a respeito da produção de jogos, se justifica pela ausência desta atividade (Exposições e Feiras de Ciências na escola), sendo produzidos e socializados apenas em sala de aula. Além disso, não houve o armazenamento dos jogos na instituição, o que impossibilitou o registro destes no levantamento.

Outra questão a considerar foi se o número de jogos didáticos produzidos foi de fato limitado pela quantidade de recursos que a própria instituição disponibilizou para esta finalidade. Além disso, a carência de recursos para a confecção destes protótipos pode influenciar na qualidade do jogo, tendo em vista a situação dos jogos que se encontram na instituição. O fato de ter recursos limitados não afetou na qualidade de alguns jogos; mas com o investimento, de acordo com Almeida (2010), estes materiais didáticos poderiam ficar mais conservados e com um designer mais arrojado, já que o lúdico tem que ser atrativo a *priori* no campo visual.

Os jogos, em sua grande maioria, demonstraram conteúdos referentes à primeira unidade escolar do CEDERB. Com a transição do Ensino Fundamental para o Ensino Médio, o professor poderia utilizar os jogos como metodologia avaliativa, conforme defendido por Santos e Camargo (2013), fazendo com que o jogo crie um *feedback* da aprendizagem e avalie os conhecimentos prévios que os estudantes conquistaram no Ensino Fundamental.

Os jogos educativos proporcionam uma aprendizagem de forma dinâmica e motivadora. Alguns exemplos desenvolvem a interação social (como trabalho em equipe), outras habilidades motoras (jogo Celulix) e lógicas (Biorganela, como exemplo).

Figura 1: Oito dos 17 jogos produzidos. (A) Jogo das Células; (B) História da Biologia; (C) Jogo de Biologia; (D) BBG; (E) Bio Roleta; (F) Jogo da Pirâmide Alimentar; (G) Bio Bingo; (H) Pense Rápido.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O educador, ao utilizar o lúdico como ferramenta, pode usar esta estratégia para os estudantes que tem dificuldade de concentração e aprendizagem, pois o jogo quebra esta barreira imposta pelas dificuldades do aluno. Eles estimulam o estudante, o motivam, despertam a curiosidade, proporcionando uma forma prazerosa, de maneira lúdica, bem diferente de uma aprendizagem sob "pressão". Esta "pressão", tem como conotação, o uso de metodologias (como aula expositiva), que não atendem o interesse do estudante, fazendo com que o mesmo seja forçado a aprender o conteúdo sem ter a capacidade de enxergar uma

finalidade para o uso daquela aprendizagem. De acordo com Beckemkamp e Moraes (2013), o uso do lúdico como uma ferramenta educativa tem suas vantagens (mobiliza esquemas mentais, favorece a aquisição de condutas cognitivas etc.) e desvantagens (dificuldade de acesso e disponibilidade de determinados materiais e recursos complementares ao jogo, por exemplo) no ensino-aprendizagem; o jogo quando aplicado corretamente em sala de aula poderá proporcionar ao professor resultados satisfatórios quanto ao ensino-aprendizagem, desde que o mesmo esteja preparado e disposto a fazê-lo.

Os materiais lúdicos, produzidos pela instituição, demonstraram em sua natureza a inteligência lógico-matemática. Este tipo de inteligência tem uma maior exigência no mercado de trabalho, já que o raciocínio combinado à memorização é um dos requisitos para torna-se bem-sucedido em concursos e ofertas de emprego, por exemplo, apesar de que não deveria ser tão valorizada ao ponto de sobrepor as outras formas de inteligência múltipla. Cabe destacar que, a inteligência múltipla é defendida por Gardner como a capacidade dos indivíduos em resolver problemas e criar produtos em distintos contextos culturais (GARDNER, 1994).

Dificuldade em Produzir os Jogos

Para se produzir um material didático torna-se importante perceber a forma como o estudante assimila o conteúdo e materializa em um jogo, para que outras pessoas possam aprender da mesma forma que o autor do jogo. Os estudantes são oriundos do primeiro ano do Ensino Médio e pertencentes ao CEDERB, como já destacado.

Alguns dos problemas que pode ser encontrado em protótipos criados por estudantes é a dificuldade em aplicar conhecimentos com o uso do lúdico. O importante, ao criar o jogo, seria a forma como o aluno aplica este conhecimento e como ele irá transmitir isto para um jogo. Sendo assim, muitos dos conceitos aprendidos por eles na instituição devem ser avaliados para verificar se existe um *link* entre o conceito aprendido e a realidade do próprio aluno. Através disto, existirá a possibilidade de analisar se houve um *feedback* entre o conceito adquirido no jogo e a realidade a qual o aluno está inserido.

Contudo, a falta de uma metodologia adequada pode desviar o foco da proposta oferecida pela disciplina de Biologia. Muitos desses estudantes buscaram suas próprias visões e formas de divertimento para se aproximar do objetivo. Através disto, segundo Teixeira (2009), pode-se enxergar falhas na produção de alguns jogos, por isto chama de "protótipo" todo aquele jogo que não passou por uma avaliação mais criteriosa para sua produção e oferecimento para outros campos que não seja a escola em que foi produzido.

Análise dos Temas Abordados pelos Jogos

Os materiais produzidos abordam conteúdos (sendo que apenas um jogo possui cinco temas) que são discutidos em Biologia, dentre eles: Biologia Geral (em um jogo); Biologia Evolutiva (em um jogo); Citologia (em dez jogos); Epistemologia (em um jogo); Genética (em quatro jogos); Nutrição (em um jogo); Paleontologia (em um jogo); e Parasitologia (em um jogo).

Ao analisá-los, pode-se concluir que muitos destes conteúdos estão atrelados a conhecimentos recém adquiridos, tendo em vista que em sua maioria versam sobre conteúdos trabalhados nas primeiras unidades do primeiro ano letivo, a saber: Fundamentos da Biologia, Citologia, Biologia Molecular, dentre outros, como previsto nos Parâmetros Curriculares Nacional – PCN (BRASIL, 2017). Além disso, estes conteúdos trazem curiosidades para campos a qual a imaginação é necessária para esquematizar os conceitos. É importante para a aprendizagem, segundo Piaget (1978), esta associação do campo imagético para associar ao

símbolo (palavra). Por isto que os jogos trabalham muito com este campo, para que os conceitos estejam bem estabelecidos e difundidos no saber daqueles que utilizam o jogo para a aprendizagem.

Trabalhar com conteúdo complexo é um desafio para o estudante. Tendo em vista às dificuldades que se tem para aprender, materializar esta aprendizagem de forma acessível é um caminho possível a partir de jogos. Através do pensamento de Vygotsky, sobre a zona de desenvolvimento proximal, ou seja, a distância entre o nível de desenvolvimento atual (determinado pela capacidade de resolver um problema sem ajuda) e a gama de possibilidades (determinada a partir de resolução de um problema sob orientação de uma pessoa mais apta), o estudante que produz um trabalho que é compatível com sua zona de desenvolvimento real, contribui para a aprendizagem de outros estudantes, tendo em vista que o jogo confeccionado torna-se um produto que possibilita o desenvolvimento da zona de desenvolvimento potencial dos indivíduos envolvidos (VYGOTSKY, 2007).

Segundo Piaget (1978), o jogo via de regra aproxima todos aqueles que estão envolvidos com o lúdico a adentrar no objetivo que o criador propõe. Ao pensar sobre isto vale notar que os adolescentes e jovens estão muito ligados ao social e, através da linguagem, é possível transmitir conceitos científicos abordados pelos jogos. Em um diálogo entre adultos é mais compreensível o nível do assunto e entretenimento, do que um adulto tentando conversar ou entreter diretamente um adolescente. A eficácia está na proximidade etária e social que o ouvinte tem em querer interagir com o locutor. As interações sociais são importantes para a aprendizagem, devido às condições (regras) que são impostas para o grupo à qual está envolvido (PIAGET, 1978).

Tipos de Jogos

O jogo em sua tipologia é determinado pelas características intrínsecas, tanto em sua finalidade quanto no modo de executá-lo. Almeida (2010) elucida que classificar os jogos é uma atividade árdua, já que eles partem da imaginação. A partir deste pressuposto, a todo momento, o ser humano pode estar criando um novo tipo de jogo. Wittgenstein (1999) afirma que a capacidade que o ser humano tem de associar o prazer e a satisfação de estar executando a prática lúdica torna finita a possibilidade de criação de novas tipologias.

Entretanto, este levantamento seguiu a classificação proposta por Almeida (2010): Adivinhação (em um jogo); Jogo de Azar (em um jogo); Jogo de Destreza (em um jogo); Jogo de Dominó (em um jogo); Jogo de Pergunta e Resposta (em 11 jogos); Memória (em três jogos); Quebra-Cabeça (em quatro jogos); e Tabuleiro (em um jogo). Os jogos classificados possuem de um a dois tipos no mesmo jogo, por exemplo, o Bio Bingo é um jogo que tem em sua tipologia jogos de azar e jogo de pergunta e resposta.

Todos os jogos produzidos no CEDERB são de cunhos didáticos devido a sua finalidade, porém, foi possível classificá-los em diferentes subtipos, tal como apresentado anteriormente.

Jogos de Pergunta e Resposta foram os que tiveram maior frequência, seguido por Quebra-Cabeça e Memória. Ao analisar o tipo mais frequente, pode-se questionar a respeito da forma como o aluno materializou o seu conhecimento previamente adquirido: os estudantes trouxeram este conhecimento de forma mecânica ou significativa? Memorizar, fazer uma pergunta esperando por uma resposta pronta, não é o tipo de ensino que os educadores propõem para os estudantes? Questionar uma situação, investigar um fenômeno, imaginar contextos hipotéticos que podem levar a uma resposta, não é a meta para o Ensino de Biologia? Em outras palavras, raciocinar e conseguir relacionar teoria e prática são valorizados nestes jogos?

O papel do educador é mostrar a infinidade de horizontes que podemos percorrer. Desta forma, usar um material lúdico possui potencial de aceitação, por parte do professor, tendo em vista que a ludicidade proporciona prazer (WITTGENSTEIN, 1999) e, consequentemente, favorece a aprendizagem.

A respeito das regras que acompanham os jogos criados foi importante ressaltar que no total de 17 jogos, três não apresentaram um informativo explicando as regras do jogo. A importância de se ter a regra e associar o mesmo com a objetividade proposta pelo criador do jogo podem interferir na aprendizagem daquele que utiliza o recurso.

O público alvo é citado apenas em três jogos. A falta de informação do público alvo a qual o jogo foi projetado pode interferir também no objetivo proposto pelo criador. É de grande importância trazer esta informação junto ao jogo, pois as dificuldades impostas partem do pressuposto que o jogador é capaz de executá-las e de ter o seu momento de divertimento. Almeida (2010) destaca a importância de se considerar a faixa etária, onde para o Sistema ICCP (*International Council of Children's Play*), cada brinquedo ou jogo tem uma idade mais apropriada pelo seu valor psicológico, por causa disso, cada material lúdico tem sua especificidade no desenvolvimento da criança.

O tempo médio de jogo é informado em apenas um jogo. Um dos problemas de se aplicar uma atividade lúdica como ferramenta de ensino é o tempo estimável para concluir e poder refletir sobre a atividade. Ter uma noção temporal ajuda no melhor aproveitamento do tempo disponível durante a disciplina. Quando não se tem a noção da duração do jogo, pode-se ter a perda de tempo ou a não conclusão da atividade proposta.

Resultado do Uso da Atividade Lúdica para Aprendizagem

Inúmeros trabalhos acadêmicos que discutem o lúdico na aprendizagem apontam resultados significativos com o uso desta metodologia. Campos et al. (2002) analisaram a produção de jogos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia e perceberam que:

> A função educativa do jogo foi facilmente observada durante sua aplicação com os alunos das escolas públicas, verificando-se que ela favorece a aquisição e retenção de conhecimentos, em clima de alegria e prazer. Assim, por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos (CAMPOS et al., 2002, p. 59).

O trecho citado acima demonstra um dos objetivos que o lúdico propõe em sua metodologia, tendo em vista que o tratamento dos conteúdos, independente da dificuldade que o aprendiz tenha, possibilita a aprendizagem de uma forma mais dinâmica e prática.

Topanotti et al. (2011) demonstram que o lúdico no ensino não está limitado apenas aos Ensinos Fundamental e Médio, já que até o Ensino Superior pode se beneficiar desta metodologia, como demonstrado por experimento relacionado a Morfologia Vegetal, dos quais os participantes ficaram satisfeitos com a forma como foi aplicado o lúdico.

> Os jogos aplicados revelaram que os conteúdos considerados de maior dificuldade de aprendizagem em Morfologia Vegetal são parênquima, colênquima e esclerênquima, estruturas secretoras e substâncias ergásticas. Nesse contexto, os jogos didáticos foram descritos pelos participantes como ótimas ferramentas de aprendizagem e fixação do conteúdo da disciplina,

> sendo que os acadêmicos sugeriram a utilização de mais jogos e de outras atividades para facilitar o ensino (TOPANOTTI et al., 2011, p. 4).

Os locais de aplicação do lúdico são muito amplos, desde uma sala de aula até mesmo na tela de um computador ou celular, a atividade com jogos não é impossibilitada pelo espaço disponível pela instituição. Os jogos virtuais vem ganhando espaço no ensino devido aos recursos que estão em constante uso do estudante. Silva e Brincher (2011) demonstram a utilização dos recursos tecnológicos associados ao lúdico e à aprendizagem:

> O enriquecimento do caráter interdisciplinar que a utilização de jogos como ferramentas de aprendizado fomenta produz contribuições significativas não só para a consolidação de uma proposta curricular, mas também para o encaminhamento de uma discussão acerca da utilização de novas tecnologias como artefatos de aprendizado formais em um terreno que demonstra ter ainda bases teóricas movediças (SILVA; BRINCHER, 2011, p. 21).

Pedroso (2009) investigou, em uma sequência didática, a aplicação de uma atividade lúdica: "A Corrida Evolutiva das Plantas", para os estudantes do Ensino Médio e constatou que a aplicação do jogo motivou os estudantes, quando comparados com as aulas anteriores sem o uso da atividade lúdica e, desta forma, defende o uso desta metodologia na prática pedagógica:

> Os alunos têm dificuldades nas aulas teóricas que são cansativas e desgastantes, mas gostam das aulas práticas. Nesse sentido, a utilização de diferentes metodologias contribui para que se ampliem as perspectivas do professorado no exercício de sua profissão de um modo mais satisfatório (PEDROSO, 2009, p. 8).

Os jogos elaborados no CEDERB envolviam conteúdos que exigiam conhecimento teórico, sendo assim, não foge das expectativas de que o lúdico é uma boa ferramenta para determinado grupo de alunos que demonstram apatia em aulas teóricas, principalmente expositiva.

Na III Exposição de Jogos Lúdicos do CEDERB, os alunos que faziam a visita no espaço, se depararam com situações as quais, os conteúdos que os jogos abordavam ajudavam no esclarecimento e correção de conceitos prévios conquistados em estudos anteriores. Através dos acertos e erros, os participantes reavaliavam o que tinha aprendido anteriormente e construíam ou reformulavam os conceitos adquiridos durante os jogos.

Através das interações dos estudantes nas Exposições e Feiras de Ciências com os jogos produzidos, é notável que, o método utilizado pelos criadores ao confeccionar o material trabalha com algumas áreas das múltiplas inteligências (linguística, lógico-matemático, espacial, corporal-cinestésica, interpessoal, intrapessoal, naturalística) (ver ANTUNES, 2012). Dentre elas: o corporal-cinestésico está presente no jogo Celulix; lógico-matemático e a naturalística abrange todos os jogos, já que o raciocínio lógico atrelado aos conteúdos de biologia são aplicados nestes materiais. Por trabalhar com estas áreas, o desenvolvimento dos tipos de inteligências citados acima, ocasiona potencialidade de desenvolver ou aprimorar o conhecimento dos estudantes nas áreas exploradas pelos jogos. É visível que os jogos, produzidos pelo Colégio, trabalham constantemente com a memorização e respostas diretas, já que muitos foram classificados como pergunta e resposta e têm em sua natureza a possibilidade do jogador responder perguntas diretas com uma única resposta.

Como se pode perceber, nas discussões de Piaget e Vygotsky sobre a forma como se aprende, tanto o individual quando o grupo estão imersos em constantes informações a qual o cérebro tenta compreender e transformar em conhecimento. É importante ressaltar que é através desta aprendizagem que ocorre o amadurecimento tanto do indivíduo quanto da sociedade.

O lúdico sempre esteve presente na sociedade. O ser humano primitivo buscava formas de descontrair por meio do jogo que tem um papel fundamental na construção social do indivíduo. Neste contexto, Huizinga (1971) afirma que a sociedade é construída a partir do lúdico, pois desde o nascimento os indivíduos são impulsionados a brincar, socializar e, com o tempo, serem capazes de seguir regras as quais são fundamentais para vida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa demonstram que os 17 jogos desenvolvidos pelo CEDERB entre 2013 e 2016 podem contribuir para aprendizagem dos estudantes, através dos resultados supervisionados pelo docente e divulgação a partir de conversações e reuniões pedagógicas, com outras instituições de ensino, sobre os potenciais pedagógicos desta modalidade de material educativo para o Ensino de Ciências e de Biologia, bem como dar visibilidade para os jogos.

O estudo desenvolvido demonstra as atividades tanto da instituição de ensino quanto do PIBID na produção de jogos, que auxiliam na aplicação de conteúdos com materiais didáticos. As características descritas e analisadas no trabalho demonstram que a maioria dos jogos confeccionados pelos estudantes remete à memorização e resposta diretas. Com este achado pode-se inferir que a forma como estes estudantes adquiriram o conhecimento e o método que eles utilizariam para transmitir este conhecimento será pelo mesmo viés, o que pode dificultar na aprendizagem, já que necessita de um conhecimento prévio do conteúdo do jogo. Por este motivo, há a necessidade de revisão e aplicação de uma metodologia mais detalhada e criteriosa para se ter um jogo mais abrangente, e que não esteja limitado a memorização e respostas diretas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcos Teodorico Pinheiro de. **Guia de Classificação de Jogos, Brinquedos e Materiais Lúdicos.** Fortaleza: LABRINJO – Laboratório de Brinquedos e Jogos. 2010. 34 p.

ANTUNES, Celso. **Jogos Para a Estimulação das Múltiplas Inteligências**. 18. ed. Petrópolis: Vozes. 2012. 312 p.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70. 2000. 225 p.

BASSANI, Patrícia Scherer; BEHAR, Patricia Alejandra; HEIDRICH, Regina de Oliveira; *et al*. Usabilidade e acessibilidade no desenvolvimento de interfaces para a educação a distância. *Renote* – **Revista Novas Tecnologias na Educação**. v. 8, n. 1, p. 1-10, 2010.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é Educação**. São Paulo: Brasiliense. 2007. 54 p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2017.

BECKEMKAMP, Daiana; MORAES, Marcos. A utilização dos jogos e brincadeiras em aula: uma importante ferramenta para os docentes. **Revista Digital**. Año 18, n. 186, 2013. [online]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd186/jogos-e-brincadeiras-em-aula.htm>. Acesso: em 08 de fevereiro de 2018.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; BORTOLOTO, Tânia Mara; FELÍCIO, Ana Karina. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *UNESP.* **Portal da Universidade**. p. 47-60. 2002. [online]. Disponível em <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso: em 07 de março de 2017.

CASTRO, Bruna Jamila de; COSTA, Priscila Caroza Frasson. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o texto da Aprendizagem Significativa. **Revista Investigativa de Investigación en Educación en Ciencias.** v. 6, n. 2, p. 1-13, 2011.

FONSECA, Luciana Mara Monti; SCOCHI, Carmen Gracinda Silvan; BIS, Cláudia Elizángela Fernandez; *et al*. Utilizando a criatividade na educação em saúde em alojamento conjunto neonatal: opinião de puérperas sobre o uso de um jogo educativo. **Revista Brasileira de Enfermagem**. v. 53, n. 2, p. 301-310, 2000.

GARDNER, Howard. **Estruturas da Mente: A Teoria das Múltiplas Inteligências**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1994. 340 p.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas. 1999. 200 p.

HAYS, Robert. **The Effectiveness of Instructional Games: A Literature Review and Discussion**. Orlando: Naval Air Warfare Center Training System Division. 2005. 63 p.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: O Jogo Como Elemento da Cultura**. 5. ed. São Paulo: USP, Editora Perspectiva. 1971. 243 p.

LIRA-DA-SILVA, Rejâne Maria; LIRA-DA-SILVA, Josefa Rosimere; MISE, Yukari Figueroa; *et al*. Ludicidade e Ciência: produção e divulgação de jogos sobre ciências em um espaço de ensino não-formal. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa**. 05 a 09 de dezembro de 2011. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). [online]. Disponível em: <http:// abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0273-7.pdf>. Acesso: em 07 de fevereiro de 2018.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática. **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM)**. Ano 2, n. 3, p. 17-24, 1994.

PASSERINO, Liliana Maria. Avaliação de jogos educativos computadorizados. **Taller Internacional de Software Educativo 98 (TISE´98)**. Santiago. Chile. 03 a 05 de dezembro de 1998. [online]. Disponível em <http://www.c5.cl/tise98/html/trabajos/ jogosed/index.htm>. Acesso: em 08 de fevereiro de 2018.

PEDROSO, Carla Vargas. Jogos Didáticos no Ensino de Biologia: Uma Proposta Metodológica Baseada em Módulo Didático. **IX Congresso Nacional de Educação**. PUCPR. Curitiba-PR.

26 a 29 de outubro de 2009. [online]. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2944_1408.pdf>. Acesso: em 08 de fevereiro de 2018.

PIAGET, Jean. **A Formação do Símbolo na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar. 1978.

SANTOS, Mariléia Auer dos; CAMARGO, Joseli Almeida. Jogos matemáticos e o processo de avaliação. In.: PARANÁ. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**. Paraná: Secretaria da Educação. 2013. p. 2-19. [online]. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uepg_mat_artigo_marileia_auer_dos_santos.pdf>. Acesso em 19 de agosto de 2018.

SILVA, Fernando da; BRINCHER, Sandro. Jogos digitais como ferramentas de ensino: reflexões iniciais. **Outra Travessia**. Dossiê Especial V. I: Literaturas Digitais, p. 42-69, 2011. [online]. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/Outra/article/view/2176-8552.2011nesp1p42/22897>. Acesso: em 08 de fevereiro de 2018.

TEIXEIRA, Thiago Brum. **Jogos Educativos no Instituto Oswaldo Cruz: Levantamento e análise descritiva (1991-2007)**. 2009. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociência e Saúde). Instituto Oswaldo Cruz /IOC /FIOCRUZ. Rio de Janeiro. 2009.

TOPANOTTI, Larissa Regina; LIMA, Daniela Macedo de; SILVA, Márcia Soares da. Jogos no Ensino Superior: uma ferramenta para o ensino de morfologia vegetal. **I Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos**. 17 e 18 de outubro de 2011. [online]. Disponível em <http://revistas.utfpr.edu.br/dv/index.php/CCT_DV/article/view/564/346>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2018.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. A Formação Social da Mente. **A Formação dos Processos Psicológicos Superiores**. São Paulo: Martins Fontes. 7. ed. 2007.182 p.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações Filosóficas**. São Paulo: Nova Cultura Ltda. 1999. 207 p.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COTIDIANO: DO PARADIGMA MODERNO À ECOLOGIA DOS SABERES NO ÂMBITO DE UMA ESCOLA ESTADUAL

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND DAILY LIFE: FROM THE MODERN PARADIGM TO THE ECOLOGY OF KNOWLEDGE WITHIN THE RANGE OF A STATE SCHOOL

Janaína Rodrigues de Freitas Machado Eduardo
janainaeduardo@yahoo.com.br
Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA); Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, município de Volta Redonda/RJ.

Milena de Sousa Nascimento
milenasnascimento@gmail.com
Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA); Fundação Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CECIERJ), Consórcio CEDERJ.

Isabela Mazza de Lima
isabelamazza@gmail.com
Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro, município de Volta Redonda/RJ.

Marcelo Paraíso Alves
marceloparaiso@outlook.com
Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Volta Redonda/RJ.

RESUMO

Este artigo é um recorte de um estudo qualitativo desenvolvido no Colégio Estadual Rio de Janeiro (CERJ), em Volta Redonda/RJ, e conduzido sob a ótica da Pesquisa com o Cotidiano e da Noção de conhecimentos em redes, por meio do mergulho nas redes estabelecidas por estudantes e professores. Nesse trabalho objetivamos a investigação das práticas de Educação Ambiental desenvolvidas no cotidiano do CERJ. Especificamente, discutimos a influência do paradigma moderno no currículo praticado e narramos a montagem de um mural sobre impactos ambientais e a consequente criação do vídeo de making of dessa atividade. Os instrumentos usados foram o caderno de campo e as redes de comunicação que surgiram nas rodas de conversas e no grupo criado pelos estudantes no Facebook. Os dados produzidos revelaram algumas influências do paradigma moderno evidenciadas na compartimentalização do conhecimento, no enfoque na memorização dos conteúdos e na predominância da percepção conservadora de meio ambiente. Por conta disso, buscamos a aproximação com a Sociologia das Ausências para incentivar a ruptura das práticas com a razão indolente. Esse movimento culminou na criação de um vídeo de making of coletivamente produzido para dar visibilidade às ações dos sujeitos praticantes e possibilitou a reflexão sobre as práticas educativas a partir dos diferentes usos e artes de fazer a Educação Ambiental no cotidiano do CERJ.

Palavras-chave: educação ambiental; cotidiano; redes de conversações; sociologia das ausências; produção de vídeo.

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

ABSTRACT

This article comprises a section of a qualitative study developed at Rio de Janeiro State School (CERJ), in Volta Redonda, Rio de Janeiro state, and conducted from the perspective of Daily Life Research and the Notion of knowledge in networks, by means of diving into the networks established by students and teachers. In this work we investigate anthropic actions in the school environment. We discuss the influence of the modern paradigm on the curriculum practiced and we narrate the setting-up of a board with photographic records of environmental impacts. The instruments used have been the networks of communication that emerged from conversation gatherings and the group created by students in Facebook. The data produced revealed some influences of the modern paradigm evidenced in the compartmentalization of knowledge, the focus on memorization of contents and the predominance of a conservative perception of the environment. Because of this, we have sought an approximation with Sociology of Absences to encourage a rupture of practices with an indolent reason. That movement culminated in the creation of a collectively produced video meant to give visibility to the actions of the practitioners and enabled a reflection on the educational practices, having as a starting point the different uses and arts of dealing with Environmental Education in everyday CERJ.

Keywords: environmental education; daily life; networks of communication; sociology of absences; video production.

INTRODUÇÃO

Embora o meio ambiente seja abordado no cotidiano escolar, a realidade socioambiental no entorno das escolas pouco se modificou, e, além disso, a degradação ambiental se agravou, sobretudo, nas últimas décadas (GUIMARÃES, 2011). Segundo o autor, isso ocorre porque os educadores, apesar de bem-intencionados, são influenciados pelo paradigma moderno e tendem a desenvolver ações conservadoras, compartimentadas, baseadas na mudança individual e desvinculadas da discussão profunda das causas da crise ambiental.

Dessa forma, apesar do meio ambiente ser um tema bastante presente nas escolas, estudos realizados com estudantes brasileiros, como os de Rodrigues e Malafaia (2009), Marques, Sampaio e Elanti (2012), Sousa e Costa (2013) e o de Venturieri e Santana (2016) revelaram a prevalência de uma percepção ambiental conservadora (LAYRARGUES; LIMA, 2011).

Segundo Layrargues (2011) as principais limitações para o desenvolvimento da temática ambiental relacionam-se à falta de tempo, disponibilidade, envolvimento e recursos. Além de associar-se à carência de uma abordagem ambiental crítica, desde a formação inicial dos professores, e à dificuldade enfrentada por eles no planejamento de aulas com uma perspectiva interdisciplinar (EDUARDO; FONSECA; PARAÍSO ALVES, 2016).

Em decorrência da obrigatoriedade do tema meio ambiente em todos os níveis de ensino, conforme estabelecido pela lei 9795/99 (BRASIL, 1999), no decorrer do Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente pesquisamos os conhecimentos de Educação Ambiental tecidos no cotidiano do Colégio Estadual Rio de Janeiro - CERJ, a partir das práticas socioculturais de estudantes do 3º ano do Ensino Médio e professores de diferentes áreas.

De acordo com Duran (2009, p. 31) "o tema do cotidiano tem sido frequentemente abordado em estudos da área da Educação e Ciências Humanas". Para essa autora, isto se deve ao crescente interesse de pesquisadores por questões relacionadas aos acontecimentos

e significados que as pessoas constroem no cotidiano.

Assim, buscando o entendimento acerca dos problemas socioambientais no entorno escolar foram investigadas as práticas de Educação Ambiental desenvolvidas no cotidiano do CERJ. Especificamente, discutimos a influência do paradigma moderno no currículo praticado e narramos a montagem de um mural sobre impactos ambientais e a consequente criação do *making off* dessa atividade.

PERCURSO TEÓRICO: DO PARADIGMA MODERNO À ECOLOGIA DOS SABERES

Projeto de Modernidade

Segundo Santos (2013) o projeto de modernidade iniciou-se entre os séculos XVI e o final do século XVIII. O autor nos explica que o projeto de modernidade se assenta sobre dois pilares: regulação e emancipação. Cada pilar é composto por três princípios ou três racionalidades. O pilar regulação é constituído pelos princípios: Estado, comunidade e mercado. Enquanto, o pilar emancipação é formado por três lógicas de racionalidade: a racionalidade estético-expressiva da arte e literatura; a racionalidade moral-prática da ética e do direito; e a racionalidade cognitiva-instrumental da Ciência.

O autor ainda nos explica que como cada princípio do pilar regulação articula-se a uma lógica ou racionalidade do pilar emancipação e cada um deles é dotado de uma aspiração de autonomia e de diferenciação funcional temos a geração de uma vocação maximalista em todas as esferas envolvidas. O que em uma visão mais profunda do déficit antevê que esses princípios e lógicas podem "dissolver-se em um projeto global de racionalização da vida social prática e quotidiana" (SANTOS, 2013, p. 101). Todavia, devido à sua grande complexidade, riqueza e diversidades de ideias que abarca, o projeto de modernidade:

> É um projeto ambicioso e revolucionário. As suas possiblidades são infinitas, mas, por o serem, contemplam tanto o excesso de promessas como o déficit de seu cumprimento (SANTOS, 2013, p. 100-101).

Para Santos (2013) esse excesso é gerado devido à vinculação de cada princípio do pilar regulação a uma racionalidade do pilar, por tentar garantir que valores tendencialmente contraditórios da justiça e da autonomia, da igualdade e da liberdade, da emancipação e da subjetividade e da solidariedade e da identidade se desenvolvam harmoniosamente.

Dessa forma, a crise do paradigma moderno trouxe a necessidade de surgimento de outros paradigmas, por promover uma profunda reflexão epistemológica sobre o conhecimento científico. Uma reflexão, que para Santos (2010a, p. 50) é rica, diversificada e caracteriza muito bem a situação intelectual do tempo presente. Sendo imprescindível discutir questões relacionadas à Sociologia das ausências para dar visibilidade às ações e sujeitos do Colégio pesquisado (SANTOS, 2004).

Emergência de novos paradigmas

A crise do paradigma moderno, conforme disposto no item anterior, trouxe a necessidade do surgimento de outros paradigmas. Em seu livro "Um discurso sobre as

Ciências", Boaventura de Souza Santos revela que essa crise resulta da interação entre várias contradições, sejam elas: políticas, econômicas, sociais, culturais, epistêmicas, entre outras (SANTOS, 2010a, p 41).

Dentre essas condições, Santos (2010a) destaca as insuficiências estruturais, produzidas pelo avanço no conhecimento que ele mesmo propiciou; o advento da mecânica quântica com a teoria da relatividade de Einstein e o princípio da incerteza de Heisenberg; o teorema da incompletude do filósofo Gödel e os avanços da microfísica, química e biologia. Desse modo, a crise paradigmática instaurada na centralidade da racionalidade indolente vem promovendo uma profunda reflexão epistemológica sobre o conhecimento científico. Uma reflexão, que para Santos (2010b) é rica, diversificada e caracteriza muito bem a situação intelectual do tempo presente.

Nesse sentido, Santos (2007) denominou a racionalidade moderna de razão indolente e a criticou por ser preguiçosa, considerar-se única, exclusiva e não se exercitar o suficiente para compreender a riqueza do mundo. Para o autor a razão indolente se manifesta por meio das razões metonímica e proléptica, conceitos elaborados em analogia às figuras de linguagem metonímia e prolepse. O autor define a razão metonímica como a razão "que toma a parte pelo todo e a hipertrofia de uma totalidade abstrata" e a razão proléptica como aquela "que engendra um pensamento linear no qual o futuro já está determinado nas ideias de progresso e produtividade" própria do sistema capitalista. (SANTOS, 2007, p.8-9).

Para o autor, enquanto a razão metonímica promove a contração do presente ao deixar muita realidade e muita experiência de fora, tornando-as invisíveis e desperdiçando experiência, a razão proléptica expande infinitamente o futuro, por considera-lo progresso e o desenvolvimento do que temos, com cada vez maior crescimento econômico, em um tempo ideal linear.

Acerca do desperdício da experiência, Santos (2007) ressalta sua preocupação com o desperdício de experiência social no mundo, sobretudo, nas áreas mais remotas. E, argumenta que "experiências locais, não muito conhecidas nem legitimadas pelas ciências sociais hegemônicas, são hostilizadas pelos meios de comunicação social, e por isso têm permanecido invisíveis, 'desacreditadas'".

Por tudo que foi exposto, esse autor propõe exatamente o contrário: a expansão do presente para que ele inclua muito mais experiências e a contração do futuro para melhor prepará-lo. E, incentiva o combate à razão metonímica por meio da Sociologia das ausências e propõe a superação da razão proléptica via Sociologia das emergências. Segundo Santos (2007), a Sociologia das ausências trata da superação das monoculturas do saber científico, do tempo linear, da naturalização das diferenças, da escola dominante, centrada hoje no universalismo e na globalização, além da produtividade mercantil do trabalho e da natureza.

De acordo com esse autor a Sociologia das ausências é transgressiva e insurgente por tentar revelar "que o que não existe é produzido ativamente como não-existente, como uma alternativa não-crível, como uma alternativa descartável, invisível à realidade hegemônica do mundo" (SANTOS, 2007, p. 9). Assim, em contraposição às cinco monoculturas (monocultura do saber e do rigor do saber, monocultura do tempo linear, monocultura da naturalização da diferença, monocultura da escala dominante e a monocultura dos critérios de produtividade capitalista), Santos (2007) propõe cinco ecologias.

Entre essas cinco ecologias, temos a ecologia dos saberes, a ecologia das temporalidades, a ecologia do reconhecimento, a ecologia "trans-escala" e a ecologia das produtividades. Neste trabalho nos deteremos a discutir a ecologia dos saberes. É relevante ressaltar que a ecologia dos saberes não pretende "descredibilizar" as ciências nem pregar a

"anticiência" e sim que a ciência não seja uma monocultura e possa integrar uma ecologia mais ampla de saberes (SANTOS, 2007).

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo e sujeitos da pesquisa

O CERJ está situado no bairro Sessenta, em Volta Redonda, na microrregião do Vale do Paraíba Fluminense (CEPERJ, 2017). Atualmente, possui 39 professores e 439 alunos matriculados no segundo segmento do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Nesse estudo, foram pesquisados 92 estudantes do 3º ano do Ensino Médio e professores de diferentes áreas do conhecimento das turmas 3001 e 3002. Para garantir o sigilo, as narrativas foram identificadas com as letras iniciais de seus nomes abreviadas.

Cabe frisar que este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa com o CAAE, nº 66189717.1.0000.523. Sendo assim, informamos que os participantes e os responsáveis dos estudantes menores de idade assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido e o Termo de uso de imagem.

Abordagem da pesquisa e instrumentos utilizados na produção de dados

Devido à abrangência do tema meio ambiente foi realizada uma pesquisa qualitativa, sobretudo, porque compreender as ações educativas relacionadas a esta temática não é algo facilmente descrito por números. Além disso, os métodos quantitativos tradicionais da pesquisa não são adequados para explicar o caráter particular e plural dos acontecimentos cotidianos (OLIVEIRA, 2012a).

O presente estudo foi conduzido na perspectiva da Pesquisa com o Cotidiano (FERRAÇO, 2003), ou seja, sem o distanciamento entre sujeito e objeto, na qual o *professor pesquisador* pode favorecer o enredamento e a *tecitura* do conhecimento, visto que o cotidiano escolar é concebido como uma rede de *fazer saberes* (ALVES, 2001). Cabe frisar que a grafia a partir da junção de palavras procede da aproximação das ideias de Alves (2003, p. 66), visto que: "Esse modo de escrever se mostrou necessário para buscar superar a dicotomização herdada no período no qual se 'construiu' a ciência moderna".

Neste trabalho usaremos o termo "tecitura", escrito com a letra "c", por pensarmos o cotidiano escolar como rede de *fazer saberes* (Alves, 2001), na qual o conhecimento é tecido como fio em um tear, partilhado pelos *sujeitos praticantes.* Os instrumentos usados foram o caderno de campo e redes de conversações nas quais múltiplos discursos e formas de narrar o mundo estão enredados: textos, imagens, sons, vídeos, encontros, dentre outros (CARVALHO, 2017). A arte de conversar é entendida por Certeau (2014) como uma possibilidade para se reconhecer na narrativa do outro, (trans)formar, questionar ou até mesmo se estranhar.

Outro aspecto relevante foi o uso das narrativas dos *sujeitos praticantes,* entendidas como o relato que emerge de suas experiências: "O narrador retira da experiência o que ele conta" (BENJAMIN, 1994, p. 201). Nesse sentido, a experiência aqui é entendida a partir de Larrosa (2002, p. 21): "A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece".

Nas primeiras rodas de conversas foi discutida a criação de um grupo fechado no Facebook (FB) para ampliar as discussões e favorecer a produção dos vídeos, a retirada de dúvidas, a troca experiências e a aprendizagem de conceitos de Biologia.

Nesse contexto, convém destacar que a constituição de comunidades interpretativas para Santos (2011) ou comunidades heterológicas para Carvalho (2009) se baseia no diálogo, na leitura e na tradução para alcançar a construção do comum no espaço e no tempo. Acerca disso, Carvalho (2009) ressalta que as comunidades interpretativas não se delimitam espacial ou temporalmente, "mais sim pelo critério de inteligibilidade entre os partícipes" (p. 124). E, afirma que devemos considerar "o currículo escolar, como redes de conversações e ações complexas [...] para a recriação de saberes, fazeres e afetos da/na escola" (CARVALHO, 2009, p. 188).

Dessa forma, as conversações, estabelecidas como o que é tecido junto, se relacionam à constituição da comunidade de afetos, uma vez que nesse nível de complexidade e entrelaçamento a afetividade assume uma função especial. Segundo Carvalho (2009, p. 209) "são, portanto, os afetos que dão consistência aos vínculos e/ou instituem laços sociais pela confiança recíproca estabelecida". Assim, nas abordagens de comunidade a solidariedade e a cooperação "aparecem elementos da constituição do 'comum' como algo que acontece na e em relação" (CARVALHO, 2009, p. 163).

Acerca disso, Oliveira (2012a, p. 68) revela que os conhecimentos "se tecem em redes constituídas de todas as experiências individuais e coletivas que vivemos". Nessa perspectiva os conhecimentos tecidos pelos sujeitos são criados e transformados permanentemente, sendo, portanto, provisórios.

Dessa forma, Certeau (2014) orienta a leitura crítica dos cenários e revela que as práticas pedagógicas, experiências, sentimentos, desafios partilhados e as narrativas contam o que é *praticado vivido* na escola constituindo nossas artes de fazer, usos e tácticas criadas diariamente para visibilizar práticas microbianas, singulares e plurais (CERTEAU, 2014, p. 97).

Revista Ciências & Ideias

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O pensamento característico da modernidade, calcado em dicotomias, permanentes especializações e visão mecanicista do mundo decorrentes do paradigma cartesiano, tem sua construção baseada nos fundamentos da racionalidade moderna formulados com o filósofo René Descartes e outros pensadores no século XVII. Com Descartes, a razão moderna permitiu ao homem ter acesso à verdade sem depender de uma fonte externa. O homem como um ser pensante, sujeito da razão, começou a separar-se do objeto do conhecimento, fazendo uma descrição matemática do real (CARVALHO, 2011).

Dessa forma, segundo Carvalho (2011, p. 116), "afirmou-se uma visão dualista e mecânica do mundo e da natureza". Com a separação entre sujeito e objeto, surgiram outras formas dualistas de se pensar o mundo: "natureza/cultura, corpo/mente, sujeito/objeto e razão/emoção", formas que caracterizam o paradigma científico moderno, em crise por não responder aos problemas atuais da sociedade, inclusive os ambientais.

Com a separação entre natureza e cultura, "a ciência sacrificou a diversidade em nome da universalidade do conhecimento, reduzindo os fenômenos culturais às determinações das leis naturais gerais" (CARVALHO, 2011, p. 117). Com isso, conhecimentos relacionados à Física e à Biologia foram considerados credíveis, subalternizando outros campos do saber.

Uma questão que estabelece a relação com a dicotomia supracitada emergiu no início do processo de investigação no CERJ, conforme passaremos a narrar. Todavia, narrar não é

descrever e pressupõe uma arte do dizer (CERTEAU, 2014), pois as narrativas são polissêmicas e devem suscitar muitas formas de compreensão. Ressaltamos que as narrativas foram usadas devido à necessidade de entrelaçamento das experiências na trajetória da pesquisa (BENJAMIN, 1994).

Considerando que a Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro - SEEDUC-RJ propõe a ação curricular em seu Currículo Mínimo, estabelecemos uma rede de conversações nas aulas de Biologia, o que estimulou os estudantes a fazerem pesquisas a respeito das ações antrópicas no ambiente. No início da atividade, foi preciso discutir o conceito de meio ambiente, o que foi feito por meio de uma conversa sobre o espaço do entorno do CERJ.

Essa atividade forneceu pistas (GINZBURG, 1989), favorecendo a investigação das percepções dos estudantes acerca da influência do paradigma moderno e dos impactos ambientais. Para tanto, identificamos as percepções de meio ambiente dos (as) estudantes, no intuito de compreender como esses entendiam o espaço ao redor da escola, refletindo sobre a complexidade da referida temática.

Os (As) estudantes foram orientados a respeito da atividade a ser realizada no decorrer da aula (Figura 1). Distribuímos pedaços de papel ofício e, posteriormente, foram explicitadas no quadro branco as seguintes questões: O que é meio ambiente? Como você descreveria o meio ambiente ao redor do colégio? No entorno do colégio, existe algum impacto ambiental? Qual?

Figura 1: Conversa e orientação de estudantes durante a realização da atividade sobre o Meio ambiente.

Fonte: Acervo pessoal dos autores

Inicialmente, foi discutido o modo como nosso encontro seria concebido: na perspectiva da partilha e do diálogo, sem hierarquização e identificação de erros e acertos nas respostas formuladas, de acordo com a metodologia das rodas de conversa descrita por REIS e FLORES (2017). Para as autoras na prática de compartilhamentos narrativos, "a partilha pode tecer uma prática coletiva, um movimento potente, esperançoso, freireano" (REIS; FLORES, p. 37), propondo viver o presente, construindo nele, cotidianamente, uma educação solidária e democrática.

Posteriormente, os estudantes tiveram a oportunidade de realizar a atividade, momento em que se mostraram interessados. Nas aulas anteriores, conversamos sobre as ações antrópicas e exemplos de impactos socioambientais. Os papéis foram recolhidos e depois de misturados foram novamente distribuídos entre eles.

Dessa forma, cada estudante leu a produção de um colega, e, foi então questionado se a resposta dada era igual a que ele havia escrito. Eles foram unânimes em responder que não. Nesse momento, foi pertinente comentar que o conceito de meio ambiente é diverso e por ser uma concepção de mundo (LACERDA; BRANQUINHO, 2010), varia conforme a cultura, o contexto histórico-social, político e econômica em que estamos inseridos.

Buscando ampliar o entendimento, conversamos sobre a compartimentalização e fragmentação do saber, entre outros aspectos gerados pela razão indolente (SANTOS, 2013). Iniciado o diálogo com os estudantes sobre a racionalidade moderna, a conversa trouxe à tona evidências relacionadas ao ensino e a contextualização de como os assuntos (aspectos sociais, políticos, históricos, culturais) são abordados em sala de aula. As narrativas revelam evidências significativas no/do/com o cotidiano do CERJ:

> **Estudante Le**: Apenas dois professores contextualizam suas aulas.
> **Estudante M. B**: Os outros professores chegam à sala de aula e já passam conteúdo, matéria e atividades no quadro.

Acerca disso, convém discutir a prevalência nas escolas da Pedagogia Tradicional caracterizada pela centralidade no professor, na transmissão de conhecimentos, no foco em conteúdos e memorização e na passividade dos alunos. Uma pedagogia denominada "Bancária" por Freire (2011b), marcada pela predominância de aulas expositivas, resolução de exercícios fechados e na transferência do saber.

Desse modo, a adoção de metodologias que privilegiam a problematização, a curiosidade, a indagação (FREIRE, 2011b), a investigação (KRASILCHIK, 2008) e as Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (MORAN, 2001) quase sempre fica em segundo plano. Contudo, Segundo Frigotto (2016), não se deve colocar a culpa nos professores, já muito atribulados pela falta de tempo, indisciplina, baixos salários, problemas relacionados à formação inicial e continuada e mandos e desmandos. Mas, perceber que essa situação é exacerbada pelas contradições do modo de produção capitalista.

Entre esses antagonismos, o autor destaca que devemos formar jovens cada vez mais competitivos e preparados para o mercado de trabalho, apesar do aprofundamento das desigualdades sociais e da deterioração de escolas públicas. Instituições responsáveis pela formação de 85% dos jovens que concluem o Ensino Médio e que geralmente, estão fragilizadas pela má gestão de recursos e falta de infraestrutura (FRIGOTTO, 2016).

Assim, no intuito de aprofundar essa questão apresentada acima nas narrativas dos estudantes "**Le.**" e "**M.B.**", perguntamos quais disciplinas abordam o tema meio ambiente articulado ao seu conteúdo. Os discentes predominantemente apontaram as disciplinas Biologia e Geografia, conforme explicitado a seguir:

> **Estudante Le.:** Quase sempre este tema fica para Biologia, mas também é abordado em Geografia.
> **Estudante L.S.:** Em Biologia e Geografia.
> **Estudante M.B.:** Além da Biologia vemos meio ambiente em Geografia, principalmente no estudo dos solos.

Embora seja assegurada a abordagem transversal, contínua e permanente do tema meio ambiente em todos os componentes, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), para Cunha (2007), algumas áreas são eleitas como disciplinas que obrigatoriamente se responsabilizam por tal tarefa. As disciplinas Ciências, Biologia e Geografia, são exemplos. Em contrapartida, a narrativa apresentada nos permitiu ampliar a nossa rede de conversações e de afetos, visto que nos deu evidências de que a professora "**F.**" que leciona Geografia desenvolvia a temática socioambiental em suas aulas.

Nas redes de conversações estabelecidas em nossos encontros discutimos que a Educação ambiental deve buscar a reflexão sobre a prática e promover a ampliação dos estudos no intuito de permitir o enfrentamento dos discursos, ideias e narrativas deterministas: "os indivíduos conhecem, pensam e agem segundo os paradigmas inscritos culturalmente neles" (GUIMARÃES, 2011, p.19). Retomando a compreensão e a discussão sobre as narrativas que emergiram acerca da primeira questão supracitada (O que é meio ambiente?), solicitamos que alguns voluntários lessem as produções de seus colegas para a turma. Abaixo, apresentamos algumas narrativas:

> **Estudante F**.: É a **natureza** ao nosso redor.
> **Estudante C**.: Abrande a **vegetação**, a **água** dos rios, os oceanos.
> **Estudante G.:** É a **mata**, as **árvores**, tudo o que é plantação no planeta.
> **Estudante G.C**.: É o cenário natural da Terra, com florestas e **recursos naturais**.
> **Estudante M.:** Local onde pode haver fauna e flora, onde todos os animais e **seres vivos** se encontram.
> **Estudante L.F**.: É o lugar **onde vivemos**.
> **Estudante A.C.C**.: Em minha opinião é tudo que **precisamos para sobreviver**.
> **Estudante Le.:** É todo espaço em que vivemos. **Tudo é meio ambiente, mas confesso que antes eu achava que meio ambiente era só um lugar bonito 'natural', com árvores, rios.**
> **Estudante J. G**.: É tudo que enxergamos a nossa volta, **as pessoas, a cidade, a natureza, etc.** (Grifos nossos).

Percebemos a prevalência dos termos "natureza, planta, árvores, florestas", que respectivamente, se aproximam das macrotendências conservacionista e pragmática (LAYRARGUES; LIMA, 2014), revelando o entendimento reducionista e limitado de meio ambiente, que não favorece a discussão e tampouco desacelera a crise ambiental. Para Layrargues e Lima (2014, p. 32) essas duas macrotendências "representam uma mesma linhagem de pensamento", na qual a macrotendência conservacionista foi se adaptando à situação econômica e política até adquirir os aspectos neoliberais que caracteriza a macrotendência pragmática. Deste modo, para esses autores:

> A macrotendência pragmática representa uma derivação evolutiva da macrotendência conservacionista, na medida em que é sua adaptação ao novo contexto social, econômico e tecnológico e que têm em comum a omissão dos processos de desigualdade e injustiça social. Ambas são comportamentalistas e individualistas, mas a forma conservacionista é uma versão mais ingênua [...] (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 32).

Sendo assim, nas transcrições supracitadas, podemos notar a prevalência dos termos "árvores", "mata", "seres vivos" e "água", presentes nas narrativas dos estudantes "**C.**", "**G.**" **e** "**M.**". Para Layrargues e Lima (2011, p. 7) a vertente conservacionista é limitada, visto que concebe a natureza como "a - histórica, apolítica, conteudista, instrumental e normativa não

superariam o paradigma hegemônico que tende a tratar o ser humano como um ente genérico e abstrato". Essa macrotendência se distancia da dinâmica social e política e dos conflitos relacionados a essas dimensões. E, "vincula-se aos princípios da ecologia, na valorização da dimensão afetiva em relação à natureza e na mudança do comportamento individual em relação ao ambiente" (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 30).

Nas transcrições apresentadas, encontramos indícios da macrotendência pragmática (LAYRARGUES; LIMA, 2014) nas narrativas dos estudantes "**G.C.**" **e** "**A.C.C.**". De acordo com Layrargues e Lima (2014, p.31) a macrotendência pragmática "percebe o meio ambiente destituído de componentes humanos, como uma mera coleção de recursos naturais em processo de esgotamento". Nessa perspectiva, o combate ao desperdício e a visão do lixo como resíduo que deve ser reaproveitado são incentivados.

Para Sauvé (1997) a concepção de meio ambiente como recurso é incentivada por alguns princípios do desenvolvimento sustentável pela ideia de conservação da natureza e dos recursos naturais como primordial para garantir a manutenção do sistema político-econômico da sociedade atual e o nível de desenvolvimento dos países, resultando em práticas que adotam uma visão limitada do ambiente.

A predominância de concepções conservadoras de meio ambiente é reflexo da carência da abordagem crítica na formação inicial dos professores (EDUARDO; PARAÍSO ALVES; FONSECA, 2016). Todavia, apesar da maioria das respostas se aproximarem da macrotendência conservadora foi percebido que as narrativas das estudantes "**Le.**" e "**J.G.**" apresentaram maior complexidade. Prosseguindo com a roda de conversas, iniciamos a discussão da segunda questão (Como você descreveria o meio ambiente ao redor do CERJ).

> **Estudante P.: É lindo,** vivo viajando, olhando para o morro, através da janela.
> **Estudante M. B: Tem a mata** perto. E, os **miquinhos sempre vêm à escola**, em busca das frutas.
> **Estudante I.:** É um ambiente agradável, pois há muitas árvores, animais, morros.
> **Estudante P.:** Um ambiente **agradável** no entorno do colégio, **privilegiado***.*
> **Estudante L. F***.:* Tem árvores, rios, **casas** e alguns **comércios**.
> **Estudante J.G***.:* É um ambiente repleto de **construções***.* (Grifos nossos).

Mais uma vez encontramos "mata", "morros" e a menção de animais, termos que evidenciam a vertente conservacionista (LAYRARGUES; LIMA, 2014). Além disso, também foram identificados os termos "lindo" e "agradável" revelando a "lógica do 'conhecer para amar, amar para preservar', orientada pela conscientização ecológica", presente no discurso conservacionista, segundo Layrargues e Lima (2014, p. 27).

Segundo Eduardo, Moura e Paraíso Alves (2014, p. 239) "ao mencionarmos meio ambiente o aluno o relaciona automaticamente às ideias preservacionistas, comuns na maioria dos discursos que ele tem acesso". Para os autores isso ocorre, porque em muitas escolas a preservação e a conservação são trabalhadas sem a discussão das relações entre homem e meio ambiente.

Prosseguindo, observamos que as narrativas das estudantes "**L.F.**" e "**J.G.**" se aproximaram da macrotendência crítica ao destacar as construções e a modificação no meio ambiente. Para Layrargues e Lima (2014, p. 28) a macrotendência crítica desponta como uma alternativa às vertentes conservacionista e pragmática. Para os autores essa vertente tem

conquistado espaço nas pesquisas e no meio acadêmico devido à complexidade e o contexto político vivenciados, a partir da década de 1990 com a redemocratização do país.

Sendo assim, os autores ressaltam que a discussão ambiental exige a compreensão dos mecanismos de reprodução social e de que as relações sociais, culturais e de classe historicamente construídas medeiam à relação entre homem e natureza. Desse modo, a macrotendência crítica surge como "oposição às tendências conservadoras, procurando contextualizar e politizar o debate ambiental, problematizar as contradições dos modelos de desenvolvimento e de sociedade" (LAYRARGUES; LIMA, 2014, p. 33).

Com relação à terceira pergunta (No entorno do colégio existe impacto ambiental? Qual?), apresentamos as seguintes narrativas dos estudantes:

> **Estudante La.:** Existe um impacto **no ar, por causa da CSN**. Embora a usina fique no bairro vizinho, este **impacto atinge** a escola.
> **Estudante A.C.V.:** É muito precário. A **poluição que a CSN causa** é demais.
> **Estudante Ma.: Poluição** causada por automóveis e principalmente, pela **Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).**
> **Estudante B. A.: Rio poluído,** árvores sendo **queimadas**, ruas sujas.
> **Estudante Pa.:** Tem o **lixo no córrego.**
> **Estudante J.G.:** Tinha tudo para ser um lugar com água limpa, mas na verdade é um **ambiente poluído, com lixo na beira do córrego** e até mesmo dentro.
> **Estudante R.:** Eu tenho vários amigos que moram perto do ribeirão Brandão e reclamam ao ver alguém jogando **lixo, entulho nas margens**. Mas ao mesmo tempo em que reclamam também praticam o mesmo ato e falam que está **aparecendo rato** e não sabem de onde vem. Chega a ser irônico.
> **Estudante L.S.:** Deslizamento de terra, **inundações e alagamentos***,* erosão, desgaste do solo e perda da mata local. (Grifos nossos).

Podemos notar que a menção à poluição liberada pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) nas narrativas dos estudantes "**La.**", "**A.C.V.**" e "**Ma.**" transcritas acima. Isso ocorre, porque a poluição atmosférica gera perda de qualidade de vida na forma de problemas de saúde (respiratórios, alérgicos, imunológicos, cardiovasculares, estresse e insônia) e sujeira nas casas, vias e estabelecimentos comerciais. Além de sua relação com diversos campos do conhecimento, como o estudo de impactos ambientais, transformações da paisagem, ciclos da matéria, reações químicas, processo de industrialização e urbanização, dentre outros.

Deve-se destacar que a história da CSN está intrinsicamente ligada ao surgimento da cidade e também ao processo de urbanização e industrialização brasileiro (LOPES, 2004), já que a cidade nasceu ao redor da usina que estava sendo erguida, para abrigar trabalhadores vindos de outras cidades, regiões e estados. Acerca da origem e a formação de Volta Redonda, Paraíso Alves (2012, p. 38) recorda:

> Cidade operária, planejada, esquadrinhada, hierarquizada, administrada pela CSN, controlada por inúmeras estratégias de poder para ser a cidade de trabalho, como seus (as) operários (as), suas famílias e a constituição processual de comportamentos e hábitos.

Sendo assim, é pertinente destacar que a cidade foi planejada para a instalação da indústria, com ruas e avenidas que levavam à usina. E, que os bairros erguidos ao seu redor foram criados para alojar trabalhadores e seus familiares, de forma hierarquizada. Na segregação espacial surgiram: "bairro de engenheiro", "bairro de técnico", "bairro de

operário", "bairro de trabalhadores da construção" e zona rural. Sendo que os dois últimos, devido à direção dos ventos são os que mais recebem partículas e poluentes. Surgiram também clubes, colégios e hospital que refletiam as diferenças econômicas e sociais. As praças e via públicas foram arborizadas com espécies exóticas vindas da América do Norte como o flamboaiã e a amendoeira. Enquanto, as encostas desmatadas pela destruição da Mata Atlântica no Ciclo do Café receberam o Eucalipto australiano.

Atualmente, o setor de serviços é o maior empregador, pois a CSN foi privatizada em 1993 e em face ao avanço do neoliberalismo e do processo de globalização mundial terceirizou sua mão de obra. Apesar disso, a indústria metalúrgica da região Sul Fluminense é a principal recebedora de incentivos e investimentos. E, ainda configura como maior interesse dos jovens. O que se reflete na grande oferta e procura de cursos técnicos e universitários ligados a esse campo.

Prosseguindo com nossa conversa, discutimos a questão do despejo de lixo e esgoto no ribeirão Brandão (corpo hídrico que corta o bairro Sessenta e passa próximo à escola). Nesse momento, vários estudantes relataram que já presenciaram o descarte de lixo no ribeirão, como pode ser verificado na narrativa da estudante "**R.**" transcrita acima. Conversamos sobre a invisibilidade do manancial, já que muitas vezes só refletimos sobre sua situação no momento em que ocorrem as enchentes. A narrativa da estudante "**L.S.**" transcrita acima evidencia essa preocupação.

As enchentes já foram comuns no bairro Sessenta (RODRIGUES, 2008). Recentemente a situação foi amenizada com a dragagem e gradeamento das margens do ribeirão. Como o descarte de lixo no ribeirão foi bastante mencionado, discutimos a necessidade da promoção de políticas para garantir que todos tenham acesso ao tratamento do esgoto e à destinação adequada do lixo. Nesse momento, os estudantes tiveram a ideia de "trazer" o professor "**D.**", que leciona Sociologia para nossa roda, ampliando nossa rede de conversações. Na conversa filmada pelos estudantes, este professor mencionou que:

> **Professor D.:** É pertinente envolver a comunidade na discussão sobre a poluição no Brandão, para levantar dados, informar sobre a precariedade da situação e mobilizá-los para cobrar ações do poder público.

Essas discussões despertaram o interesse pela realização de uma aula-passeio para ampliar nossa rede de conversações, potencializar as ações coletivas e tecer conhecimentos sobre o meio ambiente no entorno do CERJ, afinal não podemos desperdiçar experiências (SANTOS, 2011). No final da aula ouvi a seguinte narrativa:

> **Estudante La.:** A gente devia **conversar mais***,* pois a aula **rende melhor** e eu senti menos sono. (Grifo nosso).

Nesse sentido, observamos como as redes de conversações instituídas no CERJ favoreceram a discussão da temática e a tecitura de conhecimentos de Educação ambiental. Freire (2011a, p. 83), aconselha que o "bom professor é o que consegue, enquanto fala trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma 'cantiga de ninar'". Por isso, foi estimulante perceber que os estudantes gostaram do encontro e das conversas durante as aulas e poder refletir sobre a construção cotidiana do currículo praticado (OLIVEIRA, 2012a). Além de perceber que as redes de conversações estabelecidas se tornaram ação potente, coletiva, rica e cheia de significado (CARVALHO, 2009).

Motivados pelas discussões, conversamos sobre uma maneira de conhecer os impactos promovidos no meio ambiente, na tentativa de ampliar a ótica monocultural imposta pela razão moderna (SANTOS, 2011). Assim, os estudantes foram orientados a investigar o entorno escolar e a cidade de Volta Redonda para realizar o registro fotográfico de impactos ambientais observados. Assim, no decorrer da pesquisa sobre as ações antrópicas no entorno escolar fomos movidos a outro movimento, que explicitaremos a seguir.

Making off criado para visibilizar a produção do mural com os impactos ambientais do entorno escolar

Mergulhados no intuito de ver, ouvir, intuir, tocar e sentir os sabores é que percebemos as criações de currículos a partir dos sujeitos que habitam o referido *espaço tempo* (ALVES, 2001). Nas rodas de conversas discutimos a temática ambiental e a ida a campo para realizar a investigação de impactos ambientais no entorno do CERJ, uma vez que o uso das *imagens narrativas* (fotografias, conversas, murais, falas, gestos, silêncios) "tem sido potente por se tratar de possibilidades *teórico práticas* menos estruturadas/formais de se entender os processos educacionais cotidianos" (GUIMARÃES, 1977 *apud* FERRAÇO; GOMES, 2014, p. 24).

É importante destacar que os estudantes registraram as imagens por meio do celular. E, em seguida postaram as fotografias no grupo fechado no Facebook (FB) gerando um espaço de troca de experiência, retirada de dúvida, discussão da temática e tecitura de conhecimentos de EA. Segundo Fumian e Rodrigues (2013, p. 45) "o Facebook não busca substituir a comunicação real e sim, melhorar o relacionamento de pessoas que já se conheçam alterando a forma como as pessoas interagem". Assim, de acordo com as autoras:

> Ao criar uma rede de amigos em um perfil educativo no Facebook é necessário traçar os objetivos a serem alcançados. A participação das pessoas neste tipo de modalidade educativa é grande, pois, o Facebook não é considerado pelos usuários como ferramenta de ensino formal fazendo com que o aprendizado seja descontraído e considerável (FUMIAN; RODRIGUES, 2013, p. 46).

A criação do grupo no Facebook foi proposta pela estudante "**Le.**", que se responsabilizou por sua administração, fato que proporciona a recuperação da autoria defendida por Santos (2013) e Oliveira (2012a).

Segundo Santos (2011) a autoria abarca os conceitos de iniciativa, autonomia, criatividade, autenticidade e originalidade. E, foi o elemento que mais resistiu à colonização imposta pela racionalidade moderna. De acordo com Oliveira (2012a, p. 47) "a noção de autoria assegura a dimensão ativa do sujeito na produção de conhecimentos e práticas sociais". Acerca disso, Oliveira (2012b, p. 7) ressalta que a noção de autoria permite devolver "aos sujeitos a responsabilidade sobre suas vidas e destinos, a autoria do mundo social que, se é quem os tece, é também tecido por eles". Dessa forma, além de enviarem as imagens, os estudantes também escreveram uma legenda com um comentário crítico sobre o impacto ambiental registrado.

Na medida em que as postagens se avolumaram criou-se uma atmosfera motivadora e que despertou a vontade de participar ativamente. Foram tantas as postagens que os (as) estudantes propuseram a montagem de um mural para expor os registros fotográficos no corredor do colégio, a partir do entendimento do currículo como criação cotidiana (OLIVEIRA, 2012a).

Apesar da ideia de confeccionar cartazes e murais não ser apreciada, pois quase sempre são desenvolvidos na ótica reducionista criticada por Guimarães (2011), geram lixo ou são elaborados para servir de "enfeite", foi decidido que seria relevante mostrar as ações

antrópicas investigadas e os impactos identificados, sobretudo, porque os (as) estudantes desejavam divulgar seus registros. Na figura 2 podem ser observados alguns registros fotográficos captados pelos estudantes no entorno do colégio e no município de Volta Redonda/RJ.

1. Queimada no bairro Sessenta;
2. Lixo no Ribeirão Brandão, perto do CERJ;
3. Acúmulo de lixo no Eairro Três Poços;
4. Poluição atmosférica liberada pela CSN.

Figura 2: Registros fotográficos de impactos ambientais captados e postados no Facebook pelos estudantes.

Fonte: Acervo pessoal dos autores

Para Tozoni-Reis (2006, p. 1) a Educação ambiental crítica e emancipatória pode ser verdadeiramente implementada quando os conhecimentos se processam "de forma dinâmica, coletiva, cooperativa, contínua, interdisciplinar, democrática e participativa [...]". Por isso, foi discutido que a Educação Ambiental Crítica ou Socioambiental questiona a Educação Ambiental Conservadora ou Tradicional na qual o processo educativo-ambiental foca o indivíduo e gera a falsa impressão de que basta transmitir conhecimentos, ensinar ou "adestrar" (BRÜGGER, 1999) o que é ecologicamente "correto" para promover a mudança necessária.

Além disso, também foi discutido o caráter conservador da Educação Ambiental tradicional, cujo olhar sobre a realidade socioambiental é pouco crítico e favorece a manutenção do *status quo*, a conservação das relações sociais capitalistas que contribuem com a degradação ambiental e social e, portanto, fundamenta-se nos mesmos elementos que promovem a crise ambiental (GUIMARÃES, 2007). Essa iniciativa mostrou-se necessária, para buscar a superação da armadilha paradigmática (GUIMARÃES, 2011). Dinâmica que segundo esse autor favorece a compreensão "limitada, simplista e reduzida da realidade" (p. 24).

A reflexão suscitada foi imprescindível para a fabricação de um vídeo (*making off* da atividade). Produção que privilegiou a diversidade de experiências, questão fundamental na Sociologia das ausências e que coaduna com a crítica da razão indolente, para evitar o desperdício da experiência e dar visibilidade aos sujeitos e suas criações (SANTOS, 2011). Para a realização do mural utilizamos cola, EVA e papel pardo (Figura 3).

Figura 3: Conversa com estudantes e seleção dos materiais usados na elaboração do mural sobre impactos ambientais.

Fonte: Acervo pessoal dos autores

Cada estudante selecionou e imprimiu uma fotografia dentre as várias imagens captadas. Na sala de leitura, ambiente com mesas, materiais disponíveis (tesoura, folhas, moldes) e que

favoreceu a organização do trabalho e das seguintes equipes: seleção de conteúdo, montagem e *layout,* registro de imagens, produção e edição do vídeo com o *making off* da atividade.

A montagem do mural foi feita no final do primeiro bimestre de 2017. A equipe de montagem e *layout* decidiu que o título seria "Impacto Ambiental" e, enquanto alguns membros realizaram a confecção das letras em EVA outros componentes da equipe iniciaram a preparação do fundo com a colagem de papel pardo e de margens com material colorido.

No início da preparação, a professora "**Da.**" que atua na Sala de Leitura conversou conosco e nos informou que o tema vencedor na eleição do Projeto de Leitura Escolar (PLE). Ela solicitou ajuda na consultoria de atividades e decidiu elaborar um painel ao lado do nosso mural para divulgar a temática escolhida: Meio ambiente. A escolha da referida temática, nos parece um indício (GINZBURG, 1989) do desenvolvimento das ações de EA no cotidiano da escola, visto que a escolha foi realizada pelos (as) estudantes.

O *making off* produzido possui aproximadamente sete minutos de duração e contém imagens fotográficas e vídeos captados durante as diversas etapas mencionadas. A referida produção está disponível no *Vlog* "Educação e Cotidiano", criado no *YouTube* para dar visibilidade as produções e favorecer a discussão e o ensino-aprendizagem da temática ambiental.

Para deixar o vídeo mais descontraído, os estudantes adicionaram uma música instrumental. Finalmente, no dia da Culminância do PLE – Meio Ambiente esse material audiovisual foi apresentado para toda comunidade escolar. O resultado foi satisfatório, pois conseguimos dar visibilidade às ações coletivas. A finalização do mural e o clima de satisfação podem ser observados na figura 4.

Figura 4: Estudantes e a *professora pesquisadora* após a finalização do mural elaborado com os registros fotográficos de impactos ambientais.
Fonte: Acervo pessoal dos autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi desenvolvido no Colégio Estadual Rio de Janeiro - CERJ, em Volta Redonda/RJ na perspectiva dos Estudos com o Cotidiano e da Teoria dos Conhecimentos em Rede. Participaram deste estudo professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio com o

objetivo de investigar as ações antrópicas no entorno do CERJ, discutir o impacto do paradigma moderno no currículo praticado e narrar a montagem de um mural com os impactos ambientais fotografados e a consequente produção de um vídeo.

Os dados produzidos evidenciaram a influência do paradigma moderno no cotidiano escolar pela compartimentalização do conhecimento, ênfase na memorização de conteúdos e a prevalência de uma percepção conservadora de meio ambiente. E, relevaram a preocupação dos estudantes acerca da poluição atmosférica gerada pela Companhia Siderúrgica Nacional - CSN e o despejo de esgoto e lixo no ribeirão Brandão.

Para dar visibilidade às ações educativas dos *praticantes pensantes* do cotidiano buscamos a superação da racionalidade moderna e o exercício da ecologia de saberes por meio da fabricação de um vídeo (*making off*) sobre a montagem do mural. Sendo assim, esperamos que este estudo favoreça a reflexão sobre as práticas educativas e a tecitura de conhecimentos de Educação Ambiental, a partir do estabelecimento das redes de *saber fazeres,* na qual os habitantes do cotidiano do CERJ estão inseridos.

REFERÊNCIAS

ALVES, Nilda. Decifrando o pergaminho: o cotidiano das escolas nas lógicas das redes cotidianas. In: OLIVEIRA, Inês Barbosa de; ALVES, Nilda. (Orgs.). P**esquisa no/do cotidiano das escolas: sobre redes de saberes**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001, p. 13-38.

ALVES, Nilda. Cultura e cotidiano escolar. Revista Brasileira de **Educação**, v. 23, 2003. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27502305>. Acesso em abr/ 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos - apresentação dos temas transversais/ Meio Ambiente. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 1998. p. 167-242. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais. pdf>. Acesso em out/ 2016.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental**, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em jun/ 2017.

BENJAMIN, Walter. **Magia e técnica, arte e política**: Obras escolhidas. 7. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1994.

BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, 2002, n. 19, p. 20-28. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ rbedu/n19/n19a02.pdf >. Acesso em: jun/ 2017.

BRÜGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental?** Florianópolis, 2ª Ed., Letras Contemporâneas, 1999.

CARVALHO, Janete Magalhães. **O cotidiano escolar como comunidade de afetos**. Petrópolis: Editora DP et Alii; Brasília, DF: CNPq, 2009.

CARVALHO, Janete Magalhães. A formação de professores como redes de conversações: por um devir-docência. In: OLIVEIRA, Inês Barbosa de; REIS, Graça. (Orgs.). **Pesquisas com formação de professores e rodas de conversa e narrativas de experiências**. Petrópolis, RJ: DP et Alii, 2017, p. 63-82.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. O paradigma científico moderno, sua crise e as consequências para a educação. In: **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 113-121.

CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO (CEPERJ). Centro de Estatísticas, Estudos e Pesquisas. Divisão Regional. **Divisão regional, mesorregiões, microrregiões geográficas e municípios**. Disponível em: <http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info_territorios/divis_regio nal.html>. Acesso em: dez/ 2017.

CERTEAU, Michel de. **A Invenção do cotidiano**. V. 1. Artes de fazer. Tradução Ephaim Ferreira Alves. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva. A temática ambiental na educação científica segundo as políticas curriculares oficiais brasileiras. **Linhas Críticas**, Brasília, Jul./Dez 2007, vol.13, n. 25, p. 219-234. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/ view/1566>. Acesso: ago/ 2016.

DURAN, Marília Claret Geraes. O cotidiano escolar e as pesquisas em Educação. **Pesquiseduca**, Santos, v. 1, n. 1, p. 31-44, Jan./Jun. 2009. Disponível em: <http:// periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/42/pdf>. Acesso em: nov/ 2016.

EDUARDO, Janaína Rodrigues de Freitas Machado; MOURA, Isaque Milton Silva; PARAÍSO ALVES, Marcelo. Investigação das representações sociais de meio ambiente dos estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental de um Colégio Estadual de Volta Redonda/RJ, a partir da análise de desenhos. In.: AMARAL, Marcia Amira Freitas; LINS, Aline Moraes da Costa. (Orgs.). **III Caderno de Programação, Resumos e Trabalhos Completos**. V Jornada Científica do IFRJ, Campus Volta Redonda. São Paulo: Scortecci, 2014. p. 227-245.

EDUARDO, Janaína Rodrigues de Freitas Machado; FONSECA, Maria da Conceição Vinciprova; PARAÍSO ALVES, Marcelo. Práticas de Educação ambiental em uma escola pública da região Sul Fluminense - RJ. **Acta Scientiae e Technicae**. V. 4, n. 1, Jun., 2016. Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/ojs/index.php/ast/article/view/131>. Acesso em: nov/ 2016.

FERRAÇO, Carlos Eduardo. Eu Caçador de mim. In: GARCIA, Regina L. (Org.) **Método**: pesquisa com o cotidiano. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 157-175.

FERRAÇO, Carlos Eduardo; GOMES, Marco Antonio Oliva. Pesquisa com os cotidianos: problematizações possíveis entre currículos e clichês. In: OLIVEIRA, Inês Barbosa de; GARCIA, Alexandra. (Orgs.). **Aventuras de conhecimento**: utopias vivenciadas nas pesquisas em educação. Petrópolis: DP et Alii; Rio de Janeiro: FAPERJ, 2014.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 50 ed. Rio de Janeiro: Editora: Paz e Terra, 2011b.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Reforma do Ensino Médio do (des) governo de turno: decreta-se uma escola para os ricos e outra para os pobres. **Movimento – Revista de Educação**. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. UFF: Ano 3, n. 5, 2016. p. 329-332.

Disponível em:<http://www.revistamovimento.uff.br/index.php/revistamovimento/article/view/326/327>. Acesso em: set/ 2017.

FUMIAN, Amélia Milagres; RODRIGUES, Denise Celeste Godoy de Andrade Rodrigues. **Metodologia de uso do facebook no ensino de emergência**. Volta Redonda: FOA, 2013. 1v. (72 pág.): il. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/69_pd2.pdf>. Acesso em Nov. 2017.

GINZBURG, Carlo. **Mitos, emblemas e sinais**: morfologia e história. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação Ambiental**: no consenso um embate? Campinas: Papirus, 5 ed., 2007.

GUIMARÃES, Mauro. Armadilha paradigmática na educação ambiental. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo, LAYRARGUES, Philippe Pomier, CASTRO, Ronaldo Souza de. (Orgs.). **Pensamento Complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 15-29.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2008.

LACERDA, Fátima Kzam; BRANQUINHO, Fátima Teresa Braga. EaD e as Concepções de Meio Ambiente e Saúde: Contribuições do Conceito de Rede Sociotécnica. **EaD em FOCO**, v. 1, n. 1, 2010. Disponível em: <http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/12>. Acesso em: ago/ 2017.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. In: LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo, LAYRARGUES, Philippe Pomier, CASTRO, Ronaldo Souza de. (Orgs.). **Pensamento Complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, p. 72-103, 2006.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. **VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental**, Ribeirão Preto, Setembro, 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/educacao_ambiental/Layrargues_e_Lima_-_Mapeando_as_macro-tend%C3%83%C2%AAncias_da_EA.pdf>. Acesso em: nov/ 2017.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental Brasileira**. Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. XVII. n. 1, Jan-Mar, 2014. p. 23-40. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a03.pdf>. Acesso em: fev/ 2018.

LOPES, José Sérgio Leite. Conflitos Ambientais no Brasil. In: ACSELRAD, Henri (Org). **A Ambientalização dos Conflitos em Volta Redonda**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2004. 294 p, p. 217-244.

MARQUES, Marilaine de Castro Pereira; SAMPAIO, Ademilso de Oliveira; ELANTI, Rosangela Esperantio. Concepção de meio ambiente dos educandos da 3ª fase do 2º ciclo das escolas estaduais e urbanas de Alta Floresta – MT. **Revista Eletrônica da Faculdade de Alta Floresta**. V. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <http://faflor.com.br/revistas/refaf/index.php/

refaf/article/view/182/html>. Acesso em 15 jan. 2017.

MORAN, José Maria. Novos desafios na educação: a Internet na educação presencial e virtual. In: PORTO, Tânia Maria E. (Org). **Saberes e Linguagens de educação e comunicação**. Ed. da UFPel. Pelotas-RS, 2001, p.19-44.

OLIVEIRA, Inês Barbosa de. **O currículo como construção cotidiana**. Petrópolis, RJ: DP&A, Rio de Janeiro: FAPERJ, 2012a. 136 p.

OLIVEIRA, Inês Barbosa de. Contribuições de Boaventura de Sousa Santos para a reflexão curricular: princípios emancipatórios e currículos pensados praticados. **Revista e-Curriculum**, v. 8, n. 2, 2012b. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/ curriculum/article/view/10984>. Acesso em: out/ 2017.

PARAÍSO ALVES, Marcelo. A dança nas escolas e as táticas de consumo. In: PARAÍSO ALVES, Marcelo; SEPULVEDA, Denize (Orgs.). **Tecendo conhecimentos nas escolas**. DP et Alii: Rio de Janeiro: FAPERJ, 2012. p. 23-41.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representações sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção Questões de nossa época, v. 41).

REIS, Graça e FLORES, Renata Lucia Baptista. Sobre a hegemonia e conhecimento: uma proposta de diálogo em busca de desinvisibilizações de práticas curriculares cotidianas. In: OLIVEIRA, Inês Barbosa de Oliveira; REIS, Graça. (Orgs.). **Pesquisas com formação de professores e rodas de conversa e narrativas de experiências**. Petrópolis, RJ: DP&A, 2017, p. 17-44.

RODRIGUES, Erika Fraga. **Diagnóstico de cheias urbanas na cidade de Volta Redonda – RJ**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). UFRJ. Rio de Janeiro: COPPE - UFRJ, 2008. Disponível em:<http://www.coc.ufrj.br/pt/documents2/mestrado/2008-2/1498-erika-fraga-rodrigues-mestrado/file>. Acesso em: abr/ 2016.

RODRIGUES, Aline Sueli Lima; MALAFAIA, Guilherme. O meio ambiente na concepção de discentes no município de Ouro Preto-MG. **Revista de Estudos Ambientais**. V.11, n. 2, p. 44-58, jul./dez. 2009. Disponível em: <http://gorila.furb.br/ojs/index.php/rea/article/view File/1514/1199>. Acesso em: jan/ 2017.

SAUVÉ, Lucie. Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa. **Revista de Educação Pública**. V. 6, n.10, Jul./Dez., Mato Grosso: UFMT, 1997. Disponível em: <http://www.ufmt.br/revista/arquivo/rev10/educacao_ambiental_e_desenvolvim.html>. Acesso em: mar/ 2016.

SAUVÉ, Lucie. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005. Disponível em: <http://www.foar.unesp.br/ Home/projetoviverbem/sauve-ea-possibilidades-limitacoes-meio-ambiente---tipos.pdf>. Acesso em: dez/ 2016.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Por uma sociologia das ausências e sociologia das Emergências. In: (Org.) **Conhecimento prudente para uma vida decente**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 777-823.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social**. Tradução Mouzar Benedito. São Paulo: Boitempo, 2007.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010a.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para além de do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: SANTOS, Boaventura de Sousa; MENEZES, Maria Paula. (Orgs.) Epistemologias do Sul. São Paulo: Cortez, p.31-83, 2010b.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente**: contra o desperdício da experiência. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela mão de Alice**: o social e o político na pós-modernidade. 14. ed. São Paulo, Cortez, 2013.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar**, Curitiba, Editora UFPR, n. 27, p. 93-110, 2006. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/6467>. Acesso em: nov/ 2016.

VENTURIERI, Bianca; SANTANA, Alzira. Concepções sobre meio ambiente de alunos do ensino fundamental em Belém-PA: estudo de caso com a E.E.E.F.M. Prof. Gomes Moreira Junior. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. São Paulo, V. 11, N. 1, p. 234-245, 2016. Disponível em: <http://www.sbecotur.org.br/revbea/index.php/revbea/article/view/ 4752>. Acesso em: jun/ 2017.

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

OBJETOS DE APRENDIZAGEM E O ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSÍVEIS APROXIMAÇÕES

LEARNING OBJECTS AND MATHEMATICS TEACHING: POSSIBLE APPROACHES

Caroline Kavan Bueno
carolinekavan@hotmail.com
Licenciada em Matemática – Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus de Cornélio Procópio

João Coelho Neto
joaocoelho@uenp.edu.br
Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ensino e do Centro de Ciências Humanas e da Educação – Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus de Cornélio Procópio

RESUMO

A utilização das Tecnologias Digitais no processo de ensino-aprendizagem tem se mostrado como um meio de potencializar a aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática na Educação Básica. Diante dessa perspectiva, este trabalho teve como enfoque desenvolver uma Revisão Sistemática de Literatura a fim de identificar os objetos de aprendizagem e sua importância para o ensino da Matemática na Educação Básica. A pesquisa foi realizada por meio do site do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, no período de 2007 a 2016, de onde foram analisados os trabalhos que estavam relacionados ao tema elencado na pesquisa. De acordo com os dados, dos 156 trabalhos relacionados a Objetos de Aprendizagem, apenas 20 estavam relacionados com os Objetos de Aprendizagem no ensino de Matemática na Educação Básica, mostrando que, apesar de inúmeras pesquisas mostrarem a importância e os benefícios da utilização desses recursos no ensino da disciplina, as investigações vinculadas diretamente à área em questão ainda carecem de teses e dissertações que enfoquem sua utilização nesse nível educacional.

PALAVRAS-CHAVE: Objetos de Aprendizagem; Educação Básica; Educação Matemática; Revisão Sistemática de Literatura.

ABSTRACT

The use of Digital Technologies in the teaching and learning process has been seen as a means to enhance students' learning in mathematics classes in Basic Education. In that perspective, this work aimed to develop a Systematic Literature Review in order to identify the objects of learning and their importance for mathematics teaching in Basic Education. The research has been conducted by consulting the Brazilian Institute of Information in Science and Technology site, from 2007 to 2016, and analyzing the works that were related to the research topic. According to the data, 156 works related to Learning Objects were found, of which only 20 were related to Learning Objects in Mathematics teaching in Basic Education, showing that, although innumerable researches have already demonstrated the importance and benefits of using these resources in Mathematics teaching, investigations directly related to the area

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

examined still lack theses and dissertations that would focus on their use at that educational level.

KEYWORDS: *Learning Objects; Basic Education; Mathematical Education; Systematic Literature Review.*

INTRODUÇÃO

As Mídias Tecnológicas, descritas nas Diretrizes Curriculares de Matemática do Estado do Paraná, têm a intenção de potencializar o processo pedagógico dos professores, com a utilização de recursos diferenciados. De acordo com Paraná (2008, p. 65) "aplicativos de modelagem e simulação têm auxiliado estudantes e professores a visualizarem, generalizarem e representarem o fazer matemático de uma maneira passível de manipulação", permitindo auxiliar na contextualização de fórmulas e imagens.

Com as mudanças advindas da informatização, é preciso que a escola esteja preparada para atender às novas necessidades pedagógicas, de uma maneira que a utilização das tecnologias digitais esteja presente nas salas de aula. Assim, de acordo Weinert et al. (2011, p. 4) "[...] como as tecnologias são parte integrante do dia-a-dia das crianças e adolescentes, é responsabilidade dos gestores e professores, acolhê-las como aliadas em seu trabalho".

Para que as mudanças com a utilização das tecnologias digitais, em especial os Objetos de Aprendizagem, sejam possíveis, torna-se necessário que os professores estejam preparados para tais mudanças. Assim Weinert et al. (2011, p. 16) argumentam que: "[...] o professor é ainda um sujeito que se amedronta pelos riscos das tecnologias, não estando preparado para a formação para o uso das tecnologias".

Para a inserção das tecnologias digitais educacionais em sala de aula, tem-se diferentes recursos tecnológicos à disposição dos professores, como: *softwares*, jogos digitais e também os Objetos de Aprendizagem, foco dessa pesquisa, que podem ser utilizados pelos professores, a fim de potencializar o ensino de Matemática, desse modo, Gallota (2004, p. 3), cita que:

> [...] os objetos de aprendizagem permitem a construção de contextos digitais para os conteúdos que serão explorados. Esses contextos fazem uso de uma série de ferramentas midiáticas, tais como música, desenhos, gráficos, simulações, jogos etc. A contextualização permite aos alunos traçar mais facilmente uma relação entre determinado conteúdo e suas aplicações práticas e enxergar a interdependência das várias disciplinas.

Dessa forma, os Objetos de Aprendizagem possibilitam aos alunos uma relação entre o conteúdo a ser trabalhado e suas aplicações práticas, visto sua possibilidade de integração com os conteúdos abordados de maneira participativa e dinâmica, relacionando-os com outras disciplinas, podendo criar um ambiente interdisciplinar.

Neste contexto, as perguntas-problema desta pesquisa são: Quais são os Objetos de Aprendizagem que estão sendo utilizados para o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica? Qual a importância dos Objetos de Aprendizagem para o ensino da Matemática?

Para responder essas perguntas-problema, o objetivo geral deste trabalho é: desenvolver uma Revisão Sistemática de Literatura, a fim de identificar os Objetos de Aprendizagem que estão sendo utilizados para o ensino da Matemática na Educação Básica.

Este artigo será subdividido em cinco seções: a primeira seção, contextualiza o objetivo

da pesquisa; na segunda seção, o aporte teórico é apresentado; na terceira seção, o encaminhamento metodológico; na quarta seção, os resultados e análises acerca do objetivo do trabalho; na quinta e última seção, as considerações finais.

APORTE TEÓRICO

Os Objetos de Aprendizagem (OA) são um ambiente digital interativo, "o qual o aluno consegue aprender de forma interativa e dinâmica diferentes conteúdos matemáticos" Santos e Moita (2009, p. 2). Além dessa abordagem Wiley (2001, p. 7) destaca que o Objeto de Aprendizagem é "qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte à aprendizagem".

Desse modo, a utilização dos Objetos de Aprendizagem traz resultados favoráveis com relação à produtividade, "uma vez que não é preciso a cada novo projeto recomeçar tudo do zero" (SOUZA; YONEZAWA; SILVA, 2007, p. 53), pois um Objeto de Aprendizagem pode ser reutilizado em diferentes momentos de um determinado conteúdo, como destaca Fabre, Tarouco e Tamusiunas (2003, p. 2):

> [...] qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto educacional (*learning objects*) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser reutilizado. A ideia básica é a de que os objetos sejam como blocos com os quais será construído o contexto de aprendizagem.

Os Objetos de Aprendizagem podem proporcionar um maior número de oportunidades e estratégias auxiliando os alunos a refletirem sobre os conceitos matemáticos. Contudo, o uso dos OA não garante, por si só, uma aprendizagem por parte do aluno (CASTRO-FILHO et al., 2008).

Silva e Fernandez (2007) ressaltam que um Objeto de Aprendizagem deve trazer alguma vantagem didático-pedagógica, como: estimular o raciocínio e o pensamento crítico, trazer discussões relevantes aos alunos e oferecer possibilidades de exploração. Assim, os AO's devem possibilitar:

> [...] ganhos em relação a materiais manipulativos ou tradicionais (como lápis, papel, quadro etc.). Somente o seu uso não é garantia de que haverá uma aprendizagem por parte do aluno, se o mesmo não criar oportunidades para que os alunos reflitam sobre o conceito matemático subjacente (CASTRO-FILHO et al., 2008, p. 7).

Com isso, não se pretende que os usos das tecnologias digitais substituam o professor, mas que a utilização dos recursos digitais, principalmente os Objetos de Aprendizagem, contribuam para a aprendizagem dos alunos, pois de acordo com Passerino (2001, p. 4), "As tecnologias aplicadas à educação devem ter como função principal serem ferramentas intelectuais que permitam aos alunos construir significados e representações próprias do mundo de maneira individual e coletiva". Devem ser vistos como instrumentos de apoio ao ensino do conteúdo e proporcionar uma comunicação mais direta entre aluno e professor.

Na próxima seção, será abordado o encaminhamento metodológico utilizado nesta pesquisa para coleta das informações acerca da temática pesquisada.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Sendo a pesquisa um procedimento racional e sistemático, neste trabalho, optou-se por utilizar as etapas de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), a fim de identificar quais Objetos de Aprendizagem e qual a importância destes para o ensino da Matemática na Educação Básica. A base de dados utilizada foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) < http://bdtd.ibict.br/vufind/>, desenvolvida e coordenada pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT).

Neste sentido, esta pesquisa tem caráter de pesquisa qualitativa, que, para Flick (2009, p. 20), "[...] pesquisa qualitativa é de particular relevância ao estudo das relações sociais devido à pluralização das esferas da vida [...]". E assim, de acordo com Minayo (2004, p.22), a pesquisa qualitativa adentra o contexto dos "significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e captável em equações, médias e estatísticas".

Desse modo, essa pesquisa teve como enfoque adaptações das etapas de uma Revisão Sistemática de Literatura, no que se refere ao processo de inclusão e exclusão de trabalhos, pois, segundo Kitchenham (2004), a revisão é um meio de identificar, avaliar e interpretar as pesquisas disponíveis relevantes para uma determinada questão de pesquisa, área de tópico ou fenômeno de interesse.

Para a realização da Revisão Sistemática de Literatura, existem algumas razões, de acordo com Kitchenham (2004):

- Para resumir a evidência existente a respeito de um tratamento ou de uma tecnologia e, por exemplo, resumir a evidência empírica dos benefícios e das limitações de um específico método ágil.
- Para identificar algumas diferenças na pesquisa atual a fim sugerir novas áreas de investigação.
- Para fornecer uma estrutura e/ou plano de fundo, a fim de posicionar adequadamente nova atividades de investigação.

Para contemplar as perguntas norteadoras desta pesquisa, os dados desta pesquisa emergiram dos seguintes passos: foi feita uma pesquisa na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do IBICT; delimitou-se a pesquisa nos últimos dez anos (2007 a 2016), o mapeamento foi entre janeiro a outubro de 2017; com isso algumas ações foram delimitadas: o mapeamento dos trabalhos descritos nessa pesquisa se deu por meio da realização do levantamento dos trabalhos que, em seus títulos, apresentavam as palavras-chave: "Objetos de Aprendizagem"; feito essa primeira análise, realizou-se a leitura dos resumos.

ANÁLISE E RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos pela busca na base de dados e a discussão dos resultados de acordo com as perguntas-problema elencadas nesta pesquisa que foram: Quais são os Objetos de Aprendizagem que estão sendo utilizados para o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica? e Qual a importância dos Objetos de Aprendizagem para o ensino da Matemática?

Primeiramente foi realizado um mapeamento dos trabalhos encontrados na base de dados utilizada nesta pesquisa, com o intuito de responder as duas questões norteadoras desta pesquisa, conforme especificado no Quadro 1:

Quadro 1: Mapeados dos Objetos de Aprendizagem.

AUTOR	CONTEUDO	OBJETO DE APRENDIZAGEM	CONTEXTO	RECURSOS UTILIZADOS
Freire (2007)	Pensamento Algébrico	Balança interativa	Ensino Fundamental II no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Togni (2007)	Funções	Gira-gira cerâmicas	Ensino Médio noturno no laboratório de informática	Resolução de problemas e Objetos de Aprendizagem
Macedo (2009)	Conceitos algébricos	Balança interativa	Ensino Fundamental II no laboratório de informática	Sequencia didática e Objeto de Aprendizagem
Rodrigues (2009)	Números inteiros	O Universo e seus Contrários	Ensino Fundamental II no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Souza (2010)	Funções do 1º e 2º graus	Corrida na fazenda	Ensino Médio no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Filho (2010)	Análise combinatória	Combinação de uniformes campeonato Brasileiro 2009	Ensino Médio no laboratório de informática	Jogo Eletrônico Educacional na forma de Objeto de Aprendizagem
Santos (2011)	Probabilidade	Probabigude	Ensino Médio no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Vasconcelos (2011)	Estatística	Estatisticanet	Ensino Médio e curso técnico no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Monzon (2012)	Números complexos	Números complexos	Ensino Médio no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Castro (2012)	Gráfico de barras e setores	Gráfico de barras/ Gráfico de setores/ É o Bicho/ Fazenda RIVED	Ensino Fundamental II no laboratório de informática	Objetos de Aprendizagem
Mangarinus (2013)	Funções afim e quadráticas	*Softwares* Tracker e GeoGebra	Proposta para o Ensino Médio	Proposta da adaptação de dois softwares como um Objeto de Aprendizagem
Silva (2013a)	Análise combinatória	Cidade das permutações	Ensino Médio no laboratório de informática	Estudo experimental e Objeto de Aprendizagem
Silva (2013b)	Distância entre dois pontos	Os pontos em batalha	Ensino Médio no laboratório de informática	Estudo experimental e Objeto de Aprendizagem
Gonçalves	Probabilidade	Quis de	Ensino Médio no	Objeto de

(2014)		probabilidade	laboratório de informática	Aprendizagem
Barbosa (2014)	Matemática financeira	Festa de Aniversário/ Rickie o Hippie na Ecocasa/ Um dia de Compras/ Plenarinho o Jogo do Orçamento/ Matemática nas Finanças/ Como comprar sua moto.	Ensino Médio no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Júnior (2015)	Teorema de Pitágoras	Pitágoras	Ensino Médio no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem
Pinto (2015)	Combinatória	Construção de Objetos de aprendizagem sobre arranjo, permutação e combinação na plataforma RIVED (não especificado o nome dos Objetos)	Ensino Médio no laboratório de informática	Grupo Experimental (não utilizaram OA) e Grupo de Controle (utilizaram OA)
Derossi (2015)	Equação do 1º grau	Balanza Algebraica	Ensino Fundamental II no laboratório de informática	Aulas expositivas e dialogadas e Objeto de Aprendizagem
Capellin (2015)	Funções	Jogo das tampinhas/ Escolha um filme/ Geogebra	Ensino Fundamental II no laboratório de informática	Lousa digital a partir do uso do Objeto de Aprendizagem
Mendes Junior (2016)	Geometria espacial	Edrons	Ensino Fundamental II no laboratório de informática	Objeto de Aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores

Nessa pesquisa, foram elencadas 19 dissertações (FREIRE (2007), MACEDO (2009), RODRIGUES (2009), SOUZA (2010), FILHO (2010), SANTOS (2011), VASCONCELOS (2011), MONZON (2012), CASTRO (2012), MANGARINUS (2013), SILVA (2013a), SILVA (2013b), GONÇALVES (2014), BARBOSA (2014), JÚNIOR (2015), PINTO (2015), DEROSSI (2015), CAPELLIN (2015) e MENDES JUNIOR (2016)) e uma tese (TOGNI (2009)).

A partir dos trabalhos encontrados, percebeu-se que os Objetos de Aprendizagem utilizados para o processo de ensino e de aprendizagem na Educação Básica são: Balança interativa, Gira-gira cerâmicas, O Universo e seus Contrários, Corrida na fazenda, Combinação de uniformes campeonato Brasileiro 2009, Probabigude, Estatisticanet, Números complexos, Gráfico de barras/ Gráfico de setores/ É o Bicho/ Fazenda RIVED, *softwares* Tracker e GeoGebra, Cidade das permutações, Os pontos em batalha, Quis de probabilidade, Festa de Aniversário/ Rickie o Hippie na Ecocasa/ Um dia de Compras/ Plenarinho, o Jogo do Orçamento/ Matemática nas Finanças/ Como comprar sua moto, Pitágoras, Construção de Objetos de aprendizagem sobre arranjo, permutação e combinação na plataforma da Rede

Internacional Virtual de Educação (RIVED) (não especificado o nome dos Objetos), Balanza Algebraica, Jogo das tampinhas/ Escolha um filme/ Geogebra e Edrons.

O Objeto de Aprendizagem mais utilizado nessas pesquisas foi a Balança Interativa, abordado nas dissertações Freire (2007) e Macedo (2009), os autores perceberam a diferença na aprendizagem dos alunos ao utilizarem esse recurso, visto a relevância de se trabalhar com a Balança Interativa, por ser um Objeto de Aprendizagem que possibilita aos alunos vivenciarem situações diferenciadas, que os ajuda a desenvolver o pensamento algébrico. Com a manipulação dos dois pratos, o aluno tem a possibilidade de criar hipóteses sobre a relação dos pesos, sem usar um valor aproximado a partir do seu peso real.

O conteúdo matemático mais abordado nos trabalhos mapeados foi de Funções do 1° e 2° graus (TOGNI (2007), MAGARINUS (2013), CAPELIN (2015) e SOUSA (2010)), devido a sua utilização em diferentes exemplos do cotidiano, sendo os conteúdos em que geralmente os alunos têm dificuldade para entender por envolver a forma algébrica e numérica. A utilização das tecnologias pode contribuir para auxiliar os alunos a participarem ativamente desse tipo de aprendizagem, conseguindo manipular o Objeto de Aprendizagem de forma que seja mais perceptível a utilização dos conteúdos matemáticos em diferentes situações.

Ao utilizaram os Objetos de Aprendizagem nas aulas de Matemática, os resultados indicam que realmente, com o uso desse recurso tecnológico, os participantes tiveram uma melhora na aprendizagem e conseguiram fazer relações em diferentes situações, além de se mostrarem motivados a participarem das aulas de Matemática e a fazerem articulações e manipulações com a tecnologia.

O que se aproxima das ideias de Silva e Fernandez (2007, p. 7), ao ressaltarem que "um objeto de aprendizagem deve trazer alguma vantagem didático-pedagógica, como: estimular o raciocínio e o pensamento crítico, trazer discussões relevantes aos alunos e oferecer possibilidades de exploração".

Dessa forma, ao analisar os trabalhos apresentados nessa pesquisa, percebe-se que, com a utilização dos Objetos de Aprendizagem nas aulas de Matemática, os alunos conseguiram compreender e resolver as atividades propostas com mais facilidade e entenderam a relação entre a Matemática e as situações do cotidiano de forma lúdica e interativa, diferente de quando os mesmos conteúdos eram abordados apenas com o lápis e o papel.

Desse modo, a utilização desse recurso tecnológico nas aulas de Matemática pode transformar o ensino, visto que a tecnologia digital está presente no cotidiano dos alunos, mas que muitas vezes é utilizado para outras situações e não para o ensino, ressaltando que sua utilização para o ambiente escolar, mesmo deve ser preparado e estruturado de forma a poder contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem.

É preciso que o professor repense sua prática docente e insira as tecnologias digitais em suas aulas, pois, com objetivos estabelecidos e conhecimento sobre o Objeto de Aprendizagem ou qualquer outro recurso tecnológico que possa ser utilizado, as aulas podem se tornar mais atrativas e motivadoras, conforme foi analisado nas pesquisas encontradas. O docente "[...] deve ser aquele professor que incentiva e que busca diferentes ferramentas do cotidiano do aluno para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem" (WEINERT et al., 2011, p. 6).

Portanto, os Objetos de Aprendizagem são recursos que podem orientar e dar subsídios para que os professores consigam sanar dúvidas e dificuldades junto aos alunos, contribuindo para o processo de ensino e de aprendizagem nas aulas de Matemática e, ainda, demonstrando

que essa disciplina está presente em diferentes situações por meio da interação entre o Objeto de Aprendizagem, o professor e o aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao trabalhar com os Objetos de Aprendizagem nas aulas de Matemática na Educação Básica, ou em outro nível de ensino, percebe-se que a inserção dos mesmos no processo de ensino e de aprendizagem pode proporcionar aos alunos uma compreensão dos conteúdos, pois o ambiente virtual pode promover uma visualização e contextualização dos conteúdos de forma interativa e lúdica.

Com base na revisão proposta, encontraram-se 156 trabalhos que abordavam em sua temática "Objetos de Aprendizagem" dos quais somente 20 estavam relacionados à área de Matemática na Educação Básica, representando 12,8% do total de trabalhos publicados.

Tendo em vista responder as perguntas-problema base dessa pesquisa: Quais são os Objetos de Aprendizagem que estão sendo utilizados para o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica? e Qual a importância dos Objetos de Aprendizagem para o ensino da Matemática? – foi possível analisar que, para a primeira pergunta, foram mapeados os seguintes Objetos de Aprendizagem: "Balança Interativa, Gira-gira Cerâmicas, Corrida na Fazenda, O Amor de Mel, *Softwares* Tracker e GeoGebra, Jogo das Tampinhas, Escolha um Filme, O Universo e seus Contrários, Combinação de Uniformes Campeonato Brasileiro 2009, Cidade das Permutações, Objetos de Aprendizagem sobre Arranjo, Permutação e Combinação na plataforma RIVED, Probabigude, Quis de Probabilidade, Estatisticanet, Números complexos, Gráfico de Barras, Gráfico de Setores, É o Bicho, Fazenda RIVED, Os Pontos em Batalha, Festa de Aniversário, Rickie o Hippie na Ecocasa, Um dia de Compras, Plenarinho o Jogo do Orçamento, Matemática nas Finanças, Como Comprar sua Moto, Pitágoras, Balanza Algebraica e Edrons". Esses Objetos de Aprendizagem foram utilizados com o intuito de auxiliar o ensino e a aprendizagem de diferentes conteúdos matemáticos; com os resultados elencados nas pesquisas pode-se analisar que realmente a utilização dos Objetos de Aprendizagem aliados ao ensino e à aprendizagem de Matemática podem contribuir para a aprendizagem dos alunos.

Para a segunda questão, percebe-se que, ao utilizarem os Objetos de Aprendizagem em suas pesquisas nas aulas de Matemática, esse recurso tecnológico foi importante para o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos, visto que com os AO's os alunos conseguiram perceber a utilização dos conteúdos matemáticos em diferentes situações; foi possível que os próprios alunos manipulassem os Objetos para conseguirem desenvolver a atividade de modo interativo e dinâmico; as dificuldades encontradas pelos alunos nesses conteúdos abordados nas pesquisas foram amenizadas com a utilização dos AO's e os alunos conseguiram perceber a aplicação desses conteúdos em situações do seu cotidiano, o que muitas vezes nas aulas com o lápis e o papel não são perceptíveis.

Com a abordagem dos Objetos de Aprendizagem mencionados na pesquisa, pode-se constatar que os autores perceberam uma melhora na aprendizagem dos alunos, visto que os mesmos se sentiram motivados a visualizarem situações que se relacionam com os conteúdos por eles estudados e conseguiram compreender a importância da abordagem desses conteúdos nas aulas.

Agradecimentos

À Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Gisele. **Objetos de aprendizagem como recurso educacional digital para educação financeira: análise e avaliação**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora (MG), 2014.

CASTRO, Juscileide Braga de**. A utilização de objetos de aprendizagem para a compreensão e construção de gráficos estatísticos**. 2012. 218f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2012.

CASTRO-FILHO, José Aires de; FREIRE, Raquel Santiago; FERNANDES, Alisandra Cavalcante; LEITE, Monalisa Abreu.**Quando objetos de aprendizagem são efetivamente para a aprendizagem: o caso da matemática**. In: SBIE, Fortaleza-CE. Anais do XIX SBIE. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2008. v. 1. p. 583592.

DEROSSI, Bruna. **Objetos de aprendizagem e lousa digital no trabalho com álgebra: as estratégias dos alunos na utilização desses recursos**. 2015. 137 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Curitiba,2015.

FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. Reusabilidade de objetos educacionais. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (UFRGS), v. 1, n. 1, 2003. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/ciclopalestras/artigos/marie_reusabilidade.pdf> Acesso em: 23 de out.2017.

FILHO, José Walter Santos. **Jogo eletrônico educacional como um objeto de aprendizagem visando a aprendizagem significativa**: uma experiência com a análise combinatória. 2010. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

FREIRE, Raquel Santiago. **Objetos de aprendizagem para o desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino fundamental**. 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza-CE, 2007.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALLOTTA, Alexandre; NUNES, Cesar. **Objetos de aprendizagem a serviço do professor**. 2004. Disponível em: <http://ptce-iff.blogspot.com.br/2012/09/objetos-de-aprendizagem-servico-do.html>. Acesso em: 20 de jul. 2017.

GONÇALVES, Felippe Albuquerque. **Desenvolvimento de um novo objeto de aprendizagem para o ensino de probabilidade no ensino médio**. 2014. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2014.

IBICT. **Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/ > Acesso em: 24 de abr. de 2017.

JÚNIOR, Valci Rodrigues Balbino. **Teorema de Pitágoras: aplicações em objetos de aprendizagem**. 2015. 94 p. Dissertação - (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Araraquara, 2015.

KITCHENHAM, Barbara. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Tech. Report TR/SE-0401, Keele University, 2014.

MACEDO, Laecio Nobre de. **Análise do uso de uma sequência didática com objetos de aprendizagem digitais no desenvolvimento de conceitos algébricos**. 2009. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco.

MAGARINUS, Renata. **Uma proposta para o ensino de funções através da utilização de objetos de aprendizagem**. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2013.

MENDES JÚNIOR, Josino Lucindo. **Objeto de aprendizagem hiperligado com materiais manipuláveis para o ensino de geometria espacial para alunos com baixa visão na educação básica**. 2016. 237 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde, 8.ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

MONZON, Larissa Weyh. **Números complexos e funções de variável complexa no ensino médio**:uma proposta didática com uso de objeto de aprendizagem. 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Porto Alegre, 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica do estado do Paraná**: matemática. Curitiba, SEED 2008.

PINTO, Evanilson Brandão. **Combinatória no ensino médio: concentrando o ensino nos objetos de aprendizagem**. 2015. 64 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

PASSERINO, Liliana Marina. Informática na Educação Infantil: perspectivas e possibilidades. *In:* ROMAN, Eurilda Dias; STEYER, Vivian Edite. (Orgs.). **A criança de 0 a 6 anos e a Educação Infantil**: um retrato multifacetado. Canoas: Editora da ULBRA, 2001. Disponível em: <http://edu3051.pbworks.com/f/Infoedu-infantil-cap.pdf> Acesso em: 10 de fev 2018.

RODRIGUES, Renata Viviane Raffa. **A construção e utilização de um objeto de aprendizagem através da perspectiva lógico-histórica na formação do conceito números inteiros**. 2009. 219 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2009.

SANTOS, José Jefferson Aguiar dos. **Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem**

para o ensino de conceitos de probabilidade. 2011. 143 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2011.

SANTOS, José Jefferson Aguiar dos; MOITA, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro. **Objetos de Aprendizagem e o Ensino de Matemática Análise de sua importância na aprendizagem de conceitos de probabilidade.** Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/objetos/comunica13.pdf> Acesso em: 10 de jul de 2017.

SILVA, Carlos Sérgio Rodrigues da. **Utilização de objetos de aprendizagem como auxílio no ensino de geometria analítica**. 2013. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013a.

SILVA, Fernando Hugo Martins da. **O uso de objetos de aprendizagem como instrumento diferenciado para o ensino de análise combinatória**. 2013. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013b.

SILVA, Rejane Maria G. da; FERNANDEZ, Marcia Aparecida**.** Recursos informáticos projetados para o ensino de ciências: bases epistemológicas implicadas na construção e desenvolvimento de objetos de aprendizagem. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO, A. C. A. A. **Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007. Disponível em: <http://www.oei.es/tic/livro.pdf>. Acesso em: 08 maio 2017.

SOUZA, Edvaldo Vale de. **Objetos de aprendizagem no ensino de matemática e física: uma proposta interdisciplinar**. 2010. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SOUZA, Aguinaldo Robinson de; YONEZAWA, Wilson Massashiro; SILVA, Paula Martins da. Desenvolvimento de habilidades em tecnologia da informação e comunicação (TIC) por meio de objetos de aprendizagem. In: PRATA, Carmem Lúcia.; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo (org.). **Objetos de Aprendizagem:** uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, p. 49-59, 2007.

TOGNI, Ana Cecilia. **Construção de funções em matemática com o uso de objetos de aprendizagem no ensino médio noturno**. 2007. 290 f. Dissertação (Doutorado em Informática na Educação Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre, 2007.

VASCONCELOS, Maria Helena Schneid. **Aprendendo estatística no ensino médio e no curso técnico agrícola em agropecuária utilizando o objeto de aprendizagem estatísticanet**. 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2011.

WEITNERT, Mariane Elisa et al. O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no cotidiano escolar das séries iniciais: panorama inicial. **R. B. E. C. T**., vol. 4, n. 3, set/dez. 2011.

WILEY, David. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition a metaphor, and a taxonomy**. In D. Wiley (Ed.), The instructional use of learning objects. Logan, UT: Digital Learning Environments Research Group, 2001.

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

A APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: EM FOCO O CONCEITO DE PODER CALORÍFICO

COLLABORATIVE LEARNING IN CHEMISTRY EDUCATION: FOCUS ON THE CONCEPT OF CALORIFIC POWER

Lidiane de Lemos Soares Pereira
lidiane.pereira@ifg.edu.br
Panecástica – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre o Homem, o Trabalho e a Educação Profissional e Tecnológica, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Anápolis, Goiás.

RESUMO

A aprendizagem colaborativa pressupõe o envolvimento de sujeitos em regime de colaboração com vistas à construção e manutenção do conhecimento. Assim, este relato de experiência compreende a análise das interações promovidas durante uma aula de Química cujo foco era a resolução de uma atividade por meio da colaboração (feita em pares e trios). Dela participaram 20 alunos da 2ª série de um Curso Técnico integrado ao Ensino Médio de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, sendo que a prática foi realizada após quatro aulas em que o conteúdo de Termoquímica fora abordado. O intuito da atividade colaborativa era o de que os alunos pudessem mobilizar os saberes adquiridos nas aulas anteriores e, no regime de colaboração, oferecer respostas às questões. A partir da gravação em áudio das interações discursivas estabelecidas entre os pares e os trios, foram selecionados alguns extratos que compõem este relato. A análise dessa experiência mostrou que a colaboração entre os alunos possibilita um maior nível de envolvimento e corresponsabilidade no processo de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Colaborativa; Teoria Sociocultural; Poder Calorífico.

ABSTRACT

Collaborative learning presupposes the involvement of subjects in collaboration with a view to the construction and maintenance of knowledge. Thus, this experiment report brings about the analysis of the interactions promoted during a Chemistry class whose focus was the resolution of an activity by means of collaboration (in pairs and trios). Twenty 2nd graders of a Technical Course integrated with High School, from a Federal Institute of Education, Science and Technology, participated in the practice, which was carried out after four classes in which the content of Thermochemistry had been approached. The purpose of the collaborative activity was to enable the students to mobilize the knowledge acquired in previous classes and, in a collaborative way, to offer answers to the questions. From the audio recordings containing the discursive interactions established between the pairs and the trios, some extracts have been chosen in order to make up this report. The analysis of this experiment has showed that collaboration between students allows a greater level of involvement and co-responsibility in the learning process.

KEYWORDS: *Collaborative Learning; Sociocultural Theory; Calorific Power.*

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

INTRODUÇÃO

A aprendizagem colaborativa pode ser definida como uma situação educacional em que sujeitos, em colaboração, trabalham em conjunto, na mesma tarefa mediante o compartilhamento de objetivos comuns (CHAN, 2001). Neste sentido, concorda-se com Figueiredo (2006) que a aprendizagem colaborativa é uma abordagem construtivista, já que, na perspectiva construtivista, a aprendizagem pode se compreendida a partir do processo em que os sujeitos constroem novos conceitos a partir dos conhecimentos prévios, e dos que estão sendo adquiridos.

Nas palavras de Roschelle e Teasley (1995, p. 70) "a colaboração é uma atividade coordenada e sincrônica que é o resultado de uma tentativa contínua de construir e manter uma concepção compartilhada de um problema", por isso a aprendizagem colaborativa se ancora em um tipo de interação social em que o compartilhamento de conhecimento se caracteriza como essencial, mas, atrelado a isso, é preciso que ocorra o envolvimento dos sujeitos na construção e manutenção do conhecimento.

Cabe enfatizar que a aprendizagem colaborativa se diferencia da aprendizagem cooperativa. Apesar de ambas envolverem a interação entre sujeitos, na aprendizagem cooperativa estes sujeitos podem dividir as tarefas na resolução de uma situação problema, já na aprendizagem colaborativa, os sujeitos se envolvem com engajamento mútuo para resolver a situação problema (KNESER; PLOETZNER, 2001).

A experiência descrita neste relato, adotando a perspectiva da aprendizagem colaborativa, tem como objetivo analisar as interações discursivas de 20 alunos, da 2ª série de um Curso Técnico integrado ao Ensino Médio de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, durante uma aula, em que foi realizada uma atividade colaborativa.

Anterior à aula em que foi realizada a atividade, os alunos tiveram quatro aulas sobre o conteúdo de Termoquímica e então a partir dos conhecimentos adquiridos, na quinta aula os alunos deveriam resolver a atividade proposta em colaboração, a partir da interação entre pares e trios. Ao todo foram constituídos 4 pares e 4 trios.

A interação social na perspectiva vigotskiana

Partindo da premissa de que os processos de aprendizado movimentam os processos de desenvolvimento, Vigotski abre caminho para uma nova forma de ver a educação, que até então era regida por teorias comportamentais (SKINNER, 1972; GAGNÉ, 1971, 1980). Entretanto, pensar a educação nestes moldes pressupõe analisar o sujeito em uma perspectiva ontogenética, percebendo-o como um sujeito situado socialmente e historicamente em constante interação social com os demais sujeitos, ao passo que tais interações permitem a construção desse ser. No dizer de Vigotski:

> Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social. (VIGOTSKI, 1998, p. 40).

Oliveira (2000) enfatiza que:

> O percurso de desenvolvimento do ser humano é, em parte, definido pelos processos de maturação do organismo individual, pertencente à espécie humana, mas é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, se não fosse o contato do indivíduo com um determinado ambiente cultural, não ocorreriam. (OLIVEIRA, 2000, p. 14).

Assim, o processo de desenvolvimento é possibilitado pela internalização de processos interpsicológicos, ou seja, todas as funções no desenvolvimento aparecem primeiramente no nível social (interpsicológico ou interpessoal) e, logo em seguida, no nível individual (intrapsicológico ou intrapessoal), ocasionando uma relação mediada do sujeito com o mundo. Essa mediação se dá por artefatos culturalmente disponíveis entendidos como elementos mediadores. Para Vigotski (1998), essa mediação ocorre por meio de instrumentos e signos, e o processo de internalização se dá mediante a transformação de signos externos (concretos) em signos internos (abstratos).

> O processo de mediação, por meio de instrumentos e signos, é fundamental para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, distinguindo o homem dos outros animais. A mediação é um processo essencial para tornar possível as atividades psicológicas voluntárias, intencionais, controladas pelo próprio indivíduo. (OLIVEIRA, 2002, p. 33).

Corrobora-se com Martins e Moser (2012) que, tanto no trabalho como na ação sobre o mundo, o homem utiliza instrumentos e signos e, por isso, para aprender, o cérebro humano utiliza como mediação as palavras ou a linguagem. Na ótica vigostkiana, a linguagem se apresenta como forma imprescindível de contato social com outras pessoas, sendo capaz de diferenciar o ser humano dos animais.

Se toda ação humana supõe uma mediação, a internalização de processos interpsicológicos é impulsionado pelo aprendizado do sujeito que, via de regra, não ocorre sozinho, necessitando da atuação de outras pessoas. Diante do exposto, quando criança, os agentes externos que promovem essa mediação com o mundo são os adultos que a circundam, mas à medida que as crianças crescem e começam a frequentar a escola, os professores também passam a ser sujeitos educativos externos que possibilitam a ampliação de leitura e entendimento do mundo.

Para Vigotski (1998), o aprendizado deve ser articulado com o nível de desenvolvimento da criança, isto é, devemos descobrir as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado. Dessa forma, ele define dois níveis e a fronteira entre eles, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

> Ela [ZDP] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTSKI, 1998, p. 112).

Compreende-se que o nível de desenvolvimento real define as funções que já amadureceram, enquanto a ZDP define as funções que ainda não amadureceram e, por isso, entender esse processo no desenvolvimento capacita os professores a conhecer não somente os ciclos e processos de maturação que já foram completados, mas também os que estão em formação.

Com isso, permitir a interação dos sujeitos mais capazes com os menos capazes amplifica a aprendizagem de ambos. Entretanto, a esse respeito Wells (1999) salienta não ser necessário

que haja um membro do grupo que seja em todos os aspectos mais capaz do que outros. O autor justifica sua afirmação dizendo que a maioria das atividades envolve diferentes tarefas, de modo que um aluno que domina uma tarefa pode não dominar outra e por isso o engajamento mútuo contribui para o aprendizado.

Para Figueiredo (2006) quando o professor assume esse tipo de abordagem em sala de aula, ele não controla nem determina o que os alunos farão durante o trabalho em grupo, pelo contrário, ele se coloca como mediador do processo permitindo que os alunos sejam autônomos na resolução da atividade proposta.

Assim, a abordagem colaborativa em sala de aula, além de promover a coconstrução de conhecimento para os alunos, também possibilita ao professor um repensar constante da sua prática docente, já que em meio a uma abordagem colaborativa, ele pode perceber como os alunos se apropriaram do conhecimento escolar para responder às demandas da atividade proposta.

Contextualização do conceito "poder calorífico" no Ensino de Química

É consenso entre os pesquisadores da área de Educação Química (CACHAPUZ et al., 2011; ETCHEVERRIA, 2008; SANTOS et al.; 2011) que o conhecimento químico difundido nas escolas proveja o aluno de saberes que permitam o exercício da cidadania. Nas palavras de Santos e Schnetzler (2010):

> É necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia a dia, bem como se posicionem criticamente com relação aos efeitos ambientais do emprego da Química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento. (SANTOS e SCHNETZLER, 2010, p. 47).

Entendemos que todos os conteúdos que estão contidos no currículo de Química foram pensados dentro dessa lógica e, diante do exposto, o conceito de poder calorífico se encontra ancorado em um conceito maior da Química, definido por "Entalpia de Combustão" que por sua vez encontra-se dentro do conteúdo de Termoquímica.

Em Química, a Termoquímica é a parte que estuda a energia envolvida nas reações químicas e do ponto de vista classificatório, as reações químicas podem acontecer com liberação de energia (exotérmica) ou com absorção de energia (endotérmica). As reações químicas de combustão é um tipo de reação exotérmica, e a energia gerada por elas pode ser utilizada em motores automotivos, como pode ser observado na Figura 1.

Como pode ser observado, na Figura 1, as ligações químicas dos reagentes (C_2H_5OH e O_2) absorvem energia e são rompidas, ao passo que novas ligações são formadas a partir da liberação de energia, no intuito de formar os produtos (CO_2 e H_2O). Contudo, a liberação de energia na formação dos produtos é muito maior que a absorção de energia para romper as ligações dos reagentes e, por isso, o balanço geral da reação química se dá com a liberação de energia.

A energia liberada nas reações de combustão quando comparadas podem nos fornecer importantes reflexões sobre o poder calorífico destas. Para compreender o poder calorífico, é necessário entendermos quimicamente o conceito de calor, que pode ser definido como a energia transferida de uma região de temperatura mais alta para uma região de temperatura baixa (ATKINS e JONES, 2006). É por isso que os professores de Química insistem em dizer em suas aulas que, quando estamos sentindo frio, é porque estamos perdendo calor.

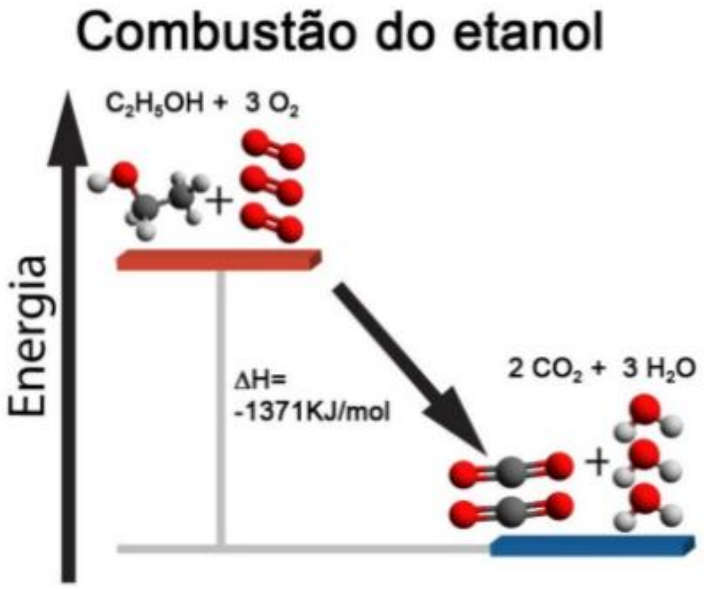


Figura 1: Diagrama de Energia da Reação de Combustão do Etanol.
Fonte: Ponto Ciência, 2018

A energia transferida na forma de calor pode ser medida em joules (J), entretanto, a unidade mais conhecida de medida de calor é a caloria (cal) que corresponde a 4,184 J. Chassot et al. (2005) enfatizam que:

> A caloria (cal) foi originalmente definida como a quantidade de energia (transferida ao aquecer) necessária para elevar a temperatura de um grama (1,0 g) de água líquida pura em um grau Celsius (1,0 °C), mais precisamente de 14,5 °C para 15,5 °C (Russel, 1994; Kotz e Treichel Jr., 2002), deixando implícito que o calor específico da água era exatamente 1 cal/(°C g). Termoquimicamente, a definição da caloria é 4,184 J. (CHASSOT et al., 2005, p. 11).

Sendo assim, quando se utiliza um combustível, é desejável que este tenha um bom poder calorífico. Na Tabela 1 se encontra listados o poder calorífico de alguns combustíveis.

Tabela 1: Rendimento comparado de alguns combustíveis

Combustível	Poder Calorífico	
	Em kJ/kg	Em kcal/kg
Gás liquefeito de petróleo (GLP)	49.030	11.730
Gasolina isenta de álcool	46.900	11.220
Gasolina com 20% de álcool	40.546	9.700
Querosene	45.144	10.800
Óleo Diesel	44.851	10.730

Carvão Metalúrgico nacional	28.424	6.800
Gás canalizado	17.974	4.300
Lenha	10.550	2.524
Etanol	29.636	7.090
Álcool combustível	27.200	6.507
Metanol	22.200	5.311
Metano	53.922	12.900
Propano	49.951	11.950
Butano	49.324	11.800
Acetileno	40964	9800
Hidrogênio	120802	28900

Fonte: GEPEQ/IQ-USP, 2012.

Se 1 kg de óleo diesel produz 10730 kcal e a combustão de 1 kg de etanol produz 7090 kcal, a partir desses dados é possível determinar qual a massa de etanol é necessária para produzir a mesma quantidade de calor obtida a partir da queima de 1 kg de diesel.

1 kg de etanol ------- produz -------- 7090 kcal

Então m -------- produzirão -------- 10730 kcal

$$m = \frac{10730\ \text{kcal}}{7090\ \text{kcal}} \times 1\ \text{kg} \qquad m = 1{,}5\ \text{kg de etanol}$$

Dessa forma, em termos de calor produzido na reação de combustão, 1,5 kg de etanol equivalem a 1 kg de diesel.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

A experiência apresentada neste relato foi realizada em uma turma da 2ª série de um Curso Técnico integrado ao Ensino Médio, de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF).

O presente IF possui três cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, e, a partir de relatórios gerados pelo sistema de notas do IF, foi observado que a média das notas dos alunos do Curso Técnico integrado ao Ensino Médio, escolhido para a experiência, era inferior à média das notas dos alunos dos outros cursos. Sendo assim, a experiência poderia contribuir diretamente para a aprendizagem desses alunos.

Enfatiza-se que o conteúdo de Termoquímica, base para a realização da atividade, foi ministrado durante quatro aulas e na quinta aula, que é o foco desta experiência, foi realizada uma atividade colaborativa no intuito de que os alunos pudessem mobilizar os saberes adquiridos a partir das aulas anteriores. Cabe ressaltar que a atividade colaborativa em

questão é parte do módulo IV do livro do aluno, de autoria do GEPEQ/IQ-USP, intitulado "Interações e Transformações I: Elaborando conceitos sobre Transformações Químicas".

A turma em questão é constituída de 22 alunos. Entretanto, estavam presentes no dia da realização da atividade colaborativa, 20 alunos. Foram formados quatro pares e quatro trios para realizar a atividade. A escolha foi realizada pelos próprios alunos e a legenda utilizada para identificá-los foi **A1**, **A2**... **A20**. Os pares e trios definidos podem ser observados na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Pares e trios formados durante a realização da atividade colaborativa

Pares e Trios	Alunos
Par 1 (P1)	A1 e A2
Par 2 (P2)	A3 e A4
Par 3 (P3)	A5 e A6
Par 4 (P4)	A7 e A8
Trio 1 (T1)	A9, A10 e A11
Trio 2 (T2)	A12, A13 e A14
Trio 3 (T3)	A15, A16 e A17
Trio 4 (T4)	A18, A19 e A20

Fonte: Elaborado pelos autores

A análise da experiência foi possível a partir das atividades impressas e respondidas pelos alunos e a gravação em áudio das interações entre os pares e os trios.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

A atividade colaborativa foi proposta no intuito de que os alunos pudessem observar que combustíveis diferentes produzem diferentes poderes caloríficos e que esse fato está relacionado com as diferentes composições químicas desses combustíveis. Essa atividade foi proposta para que pudesse ser desenvolvida em regime de colaboração entre os alunos, com o intuito de proporcionar mais chances de aprendizado para os alunos a partir das interações.

Nas palavras de Marcondes e Peixoto (2007), autores pertencentes ao Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ), vinculado ao Instituto de Química da Universidade de São Paulo (IQ-USP), ao fazer referência à obra onde contem parte da atividade colaborativa, ressaltam que:

> O trabalho coletivo deve ser valorizado pelo docente, para que o diálogo entre o educando e o ambiente social seja facilitado, pois a compreensão de novos conceitos, novas ideias, deve sempre ser construída e reconstruída pelos participantes das discussões. (MARCONDES e PEIXOTO, 2007, p. 59).

Dessa forma, ao se engajarem na resolução da atividade, os alunos tiveram a oportunidade de trocar ideias e informações (FIGUEIREDO, 2001, 2006) e contribuir para o

amadurecimento de funções que estavam sendo formadas a partir da aquisição do conhecimento de Termoquímica.

Análise das interações durante o processo de resolução da atividade

A sala de aula, dada sua diversidade de alunos, deve contemplar a interação como forma primordial de coconstrução do conhecimento. Nesse sentido, é importante ressaltar que as formas como uma atividade é conduzida favorece ou impede o alcance do aprendizado.

Cabe ressaltar que o objetivo primordial da atividade foi que ela fosse resolvida de forma colaborativa, e tal objetivo foi colocado para os alunos como um desafio. Concorda-se com Silva (2011, p. 53) que "muitas vezes um trabalho em grupo pode ser considerado colaborativo quando na verdade a ação executada pelo conjunto corresponde a uma atividade meramente cooperativa".

Nesse sentido, a primeira questão pretendia que os alunos, a partir da tabela (anexo), comparassem os valores de poder calorífico do gás e da lenha e justificasse o motivo pelo qual é mais conveniente utilizar o fogão a gás à lenha. No extrato 01 encontram-se as interações discursivas entre os alunos do P3:

[01, P3] A6: Anota aí, gás em kJ, 49.030 por kg ou 11.730 kcal por kg. Nós temos que explicar por que é mais conveniente utilizar fogão a gás do que fogão a lenha.
A5: (escrevendo...)
A6: Agora, a lenha tem 10.550 kJ por kg e 2.524 kcal por kg, ou seja, a lenha produz 38.480 kJ por kg a menos que o gás.
A5: Isso significa o quê?
A6: Que ele tem um poder calorífico menor.

A partir do extrato 01 observamos um processo em que A6 colabora com a aprendizagem de A5 ao justificar, fundamentado na tabela fornecida, que a lenha possui um poder calorífico menor que o gás e por isso é mais conveniente utilizar o fogão a gás.

A análise da atividade colaborativa permitiu algumas reflexões, já que dos quatro pares e quatro trios, apenas dois pares (P1; P4) e um trio (T1) responderam para além de apenas comparar os dados na tabela. Destes, apenas um único par (P4) trouxe uma reflexão química para os processos de combustão, como pode ser observado no extrato 02:

[02, P4] A7: O gás tem um maior poder calorífico...
A8: Claro que não, véio!
A7: ... do que a lenha veio, o gás tem 49030 quilojoules, enquanto a lenha tem 10550 quilojoules, o gás tem 11730 quilocalorias, enquanto a lenha tem 2524 quilocalorias.
A8: O que você quis dizer com isso, véio?
A7: Uai, as razões que justificam é que ele tem o maior poder calorífico e ainda não faz fumaça, essa é a vantagem, mano.
A8: Ah, entendi, ele produz mais energia e ainda não polui, né?
A7: Isso.

As interações discursivas entre o P4, no extrato 02, mostra que o par aponta vantagens que perpassam as questões ambientais referentes à combustão, ou seja, no caso do gás, a combustão não gera impurezas porque queima no estado gasoso e forma somente dióxido de carbono e água, enquanto a lenha, além de gerar os mesmos produtos, também gera fuligem, já que queima no estado sólido.

Segundo Santos e Schnetzler (2010) para que o aluno exerça sua cidadania é necessário que ele disponha de informações, relacionadas aos problemas que o afeta diretamente, e saiba se posicionar frente a tal situação a partir dos conhecimentos adquiridos, como o fez A7 ao posicionar-se identificando uma vantagem do uso do gás em relação à lenha.

No extrato 03, é possível observar a utilização de conhecimentos provenientes das aulas anteriores.

[03, P1] A2: Primeiro, ele gera um maior poder calorífico.
A1: O que acontece? Existe uma reação química quando pega fogo na lenha?
A2: Sim, combustão.
A1: Mas, por que gera mais poder calorífico?
A2: Porque aqui na tabela fala.
A1: Ah tá.
A2: Será que eu preciso dizer que é porque não ocupa muito espaço, também?
A1: Não sei. O que você acha?
A2: Acho que é importante.
A1: Acho bom dizer também que você pode recarregá-lo e não precisa ficar trocando de tempo em tempo.

No extrato 03, A2 se recorda que o nome dado à reação de queima da lenha é combustão. Concorda-se com Vigotski (1998), nesse sentido, quando diz que qualquer função no desenvolvimento do sujeito aparece em cena duas vezes, a primeira no plano social e a segunda no plano psicológico. A2 apreendeu o conceito de combustão em um primeiro momento, provavelmente através da mediação do professor e internalizou o conceito de modo que conseguiu utilizá-lo de forma autônoma na situação problemática destacada pelo extrato 03.

A partir do extrato 03 também se verifica como o regime de colaboração contribui para uma formulação mais completa da resposta, pois a partir das interações, a resposta para a pergunta é um misto das informações de A2 com a intervenção de A1 que diz ser importante acrescentar mais uma informação à resposta.

A segunda questão tinha por objetivo fazer com que os alunos conseguissem calcular o poder calorífico de alguns combustíveis que não são dados comumente em quilogramas, dado que seus estados físicos são líquidos. Para isso, os alunos deveriam converter de kcal/kg para kcal/L mediante os dados de densidade fornecidos na questão, e, em seguida, deveriam calcular a quantidade de álcool combustível necessária para produzir a mesma quantidade de energia do tanque cheio (60 L) de gasolina. Ao final era esperado que os alunos refletissem sobre o motivo pelo qual o consumo de álcool é maior (no que diz respeito a litros) do que gasolina, em um carro do tipo flex, fundamentados em seus cálculos.

GEPEQ/IQ-USP (2008) propõe a resolução do problema da seguinte forma:

1 kg de álcool c. -- produz -- 6507 kcal
0,79 kg -- produzirão – X
X = 5140,53 kcal/L

1 kg de gasolina -- produz -- 9700 kcal
0,743 kg -- produzirão – Y
Y = 7207,1 kcal/L

Se 1 L de gasolina -- produz -- 7207,1 kcal
Então 60 L de gasolina -- produzirão – W
W = 432.426 kcal

1 L de álcool c.-- produz -- 5140,53 kcal
Z -- produzirão -- 432.426 kcal
Z = 84,1 L

Figura 2: Resolução do Problema proposto
Fonte: GEPEQ/IQ-USP, 2008.

Portanto, para queimar a quantidade de calor correspondente a 60 litros de gasolina, seriam necessários 84,1 litros de álcool combustível (álcool c.).

O trio T4 se esforçou na tentativa de resolver a situação problemática. Contudo, apesar da mediação da professora, e da intervenção de um aluno de outra dupla, o T4 não conseguiu resolver a questão 2 integralmente, como pode ser observado no extrato 04:

[04, T4] A18: 60 litros de gasolina dão 582.000 kcal, ou seja, vai ser queimados de gasolina, então quantos litros de álcool devem ser queimados para produzir a mesma quantidade de calor que esse aqui? Esse é o valor final, a gente tem que achar quantos litros de álcool que dá esse valor.
A20: Quantos litros de álcool vai corresponder a este, certo?
A19: Olha vai dar mais ou menos isso aqui ó, 79 litros.
A20: O que você fez?
A19: Aqui ó, eu só multipliquei 89,5 por esse valor.
A18: Eu ainda acho que é esse valor aqui, senão a professora tinha falado gasolina e não álcool.
A19: Como assim, amiga?
A20: Ai gente, não sei não.
A18: Professora vem aqui, por favor. A letra d a gente tem que transformar para litros o final?
P: Não, porque já foi dado que um litro pesa isso. Então você está achando a quantidade de quilocalorias por litro.
A18: Então explica aqui pra gente, por favor.
P: A letra d quer explorar a capacidade de vocês fazerem cálculos. A gente sabe que dentro de um carro gasta-se mais álcool do que gasolina. Vocês já ouviram isso de suas mães ou pais?
A18: Sim, sim.
P: Comentário do tipo: "Eu vou abastecer com álcool, mas, ele só faz 10 quilômetros por litro, enquanto que gasolina faz mais quilômetros por litro, apesar de ser mais cara". Então muitas pessoas ficam fazendo cálculos nos postos para saber o que compensaria mais. O problema quer saber quantos litros de álcool você vai usar para produzir a mesma quantidade de calor de

60 litros de gasolina. Vocês precisam achar quanto de calor é produzido por 60 litros de gasolina, certo?
A19: Sim nós já achamos.
P: Mas isso aqui está errado. Você olhando na tabela já vê que a gasolina tem maior poder calorífico, então vocês precisam achar esse valor que corresponda em litros.
A20: A4 nos ensina aqui, por favor.
A4: Nós pegamos o valor da gasolina e multiplicamos por 60.
A19: Porque tem que equivaler os dois, né?
A4: Tem que equivaler os dois, mas vocês tem que colocar o X porque você não sabe o valor que você vai usar de etanol. Então você já tem um valor de etanol, então você precisa igualar os lados, e esse aqui você já sabe.
A18: Amiga você fez errado aqui ó. Isso aqui é 0,79, então vai dar diferente.
P: Vocês fizeram o cálculo errado, vocês dividiram, olha aqui como elas fizeram?
A20: Ah entendi.
A4: Você precisa dividir um pelo outro. Você vai pegar o da gasolina e multiplicar por 60 que vai dar 432.426 kcal, então esse valor também vai dar para o etanol. Então você já tem o valor para o etanol porque você já fez o cálculo na letra b. Então pra achar o mesmo valor, você vai ter que colocar que um litro de etanol dá 5140,53 kcal, então para dar 432.426 kcal eu preciso de X litros. Depois você vai pegar o 432.426 e dividir pelo valor do etanol e acha a quantidade de litros de gasolina.
P: Eu preciso que vocês compreendam o problema.
A19: Eu entendi, obrigada.

A questão 2 consistia em uma sequência de perguntas interdependentes, ou seja, à medida que o aluno resolvia cada pergunta, ele avançava no desenvolvimento da questão. Entretanto, o T4 começou a questão 2 fazendo os cálculos de maneira errada e isso levou o trio a chegar na última pergunta da questão, sem compreender ao certo o que eles estavam fazendo e, por isso, recorreram a professora e a um aluno de outro par.

Apesar da tentativa de A4, que cumpriu o papel do membro mais capaz, o T4 apenas conseguiu resolver três das quatro perguntas da questão 2, isto é, a questão "d" que exigia um maior esforço cognitivo não foi resolvida corretamente. O T4 determinou a quantidade de calor produzido por 60 litros de álcool e não de gasolina, como pedia o problema, e, ao final, quando deveriam obter um valor maior que 60 litros (dado que o álcool combustível tem um menor poder calorífico que a gasolina), obtiveram um valor menor que 60 litros.

O extrato 04 nos permite inferir que, apesar das interações propiciadas, não é possível garantir que atividade seja completada com êxito por todos os sujeitos. Como afirmam Naves e Echeverría (2014, p. 213) "a apropriação da linguagem química e a aprendizagem dos conceitos dependem, sobremaneira, da forma como as relações são orientadas, das interações daqueles que ensinam e dos lugares que esses sujeitos ocupam na relação".

Cabe enfatizar que, apesar de T4 não efetivar com êxito a atividade colaborativa, a mediação pelo sujeito mais capaz (A4) foi realizada de modo que T4 desenvolvesse ações mentais durante a atividade colaborativa e, por isso, não podemos dizer que não houve aprendizado e/ou desenvolvimento por parte de T4.

O trio T2 demonstrou ser o trio com os níveis de desenvolvimento mais próximo, no que diz respeito aos sujeitos pertencentes ao trio, e os mais engajados na resolução em regime de colaboração, já que, durante todas as interações, todos os participantes contribuíram para a resolução da questão, como podemos observar no extrato 05:

[05, T2]

A13: Como vamos resolver essa?
A14: Se um litro de álcool combustível tem massa de 0,79 kg, qual o seu poder calorífico em kcal/L. É kcal por litro e não kcal por kg.
A12: A gente faz uma regra de três.
A13: Isso, exatamente.
A12: Se um litro tem 0,79 kg...
A14: Peraí. Você coloca assim, um quilo aqui e 0,79 kg aqui.
A12: Mas aqui refere-se somente a um quilo?
A13: Sim, você pega o kcal/kg e não o kJ/kg.
A14: Eu acho que é isso mesmo.
A12: Mas, não tem que transformar de quilo para litro?
A13: Não, mas aqui é kcal, e aqui é kcal, só que a diferença aqui é que é por quilo e aqui é por litro.
A14: É regrinha de três, véio!
A12: Caraca, véio!
A13: Temos 1 kg para 6507 kcal, então 0,79 kg para X.
[...]
A14: E a letra C?
A12: É o mesmo raciocínio.
[...]
A13: Resolveu?
A12: É isso aqui agora, né?
A14: É.
A12: É isso, meu amor!
A14: Agora a C.
A13: É a mesma coisa.
A14: Então se 1 kg está para 9700 kcal, então 0,743 kg está para X.
A12: Espera aí, que vou fazer os cálculos
[...]
A14: Agora só falta a D.
A13: E agora? Essa gasolina aqui da questão é aquela isenta de álcool?
A14: Se fosse ela tinha falado aqui.
A12: Minha mãe disse que coloca essa gasolina isenta de álcool para limpar os bicos do carro.
A13: Que bico, cara?
A12: Da parte do motor, véio.
A14: Volta para a letra D, gente.
A12: Mas, a gasolina roda mais que o álcool.
A13: Ela roda mais, mas a explosão não é a mesma.
A12: Mas roda mais.
A14: Então primeiro temos que achar quantas kcal são produzidas por 60 litros de álcool.
A13: Isso. Também precisamos achar quantas kcal são produzidas por 60 litros de gasolina.
A14: Então, você multiplica esses valores aqui por 60.
A12: Aqui 60, né?
A14: Então se 60 litros de álcool produzem 308.431,8 kcal, então X litros produzirá 432.426 kcal.
A12: Então dá aproximadamente 84 litros.

No extrato 05, pode-se perceber a interação dos membros na resolução do problema, de modo que todos os alunos participaram com o sentimento de responsabilidade no aprendizado do outro. Cabe ressaltar que, a partir do extrato 05, observamos a importância dos pais no desenvolvimento dos sujeitos, já que o A12 em determinado momento conseguiu relacionar a situação problemática com algo já discutido com a mãe em outro momento.

Dessa forma, os dados evidenciam que os alunos chegam à escola com conhecimentos importantes sobre os fenômenos que os cercam e tais conhecimentos possibilitam a aprendizagem e por consequência o desenvolvimento do sujeito. Nas palavras de Vigotski (1998, p. 110) "o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia".

Outro detalhe que chamou a atenção no extrato 05 é que T2 desenvolveu um cálculo diferenciado do proposto por GEPEQ/IQ-USP (2008) acertando o cálculo ao final. Tal atitude demonstra que a colaboração entre pares contribui para autonomia dos sujeitos. Neste sentido, concorda-se com Cachapuz et al. (2011) que a abordagem construtivista e sócio-cultural,

> é uma proposta que contempla a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento e não a simples reconstrução pessoal do conhecimento previamente adquirido, através do professor ou do livro escolar. Como refere Hodson (1992), 'Students develop their conceptual understanding and learn more about scientific inquiry, by engaging in scientific inquiry, provided that there is sufficient opportunity for and support of reflection' (CACHAPUZ et al., 2011, p. 112).

De maneira geral, a atividade que tinha duas questões, gerou em média 81,25% de acertos ao considerar a atividade no todo, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Acertos dos alunos na atividade colaborativa proposta

Pares e trios	% de acertos				
	QUESTÃO 1	QUESTÃO 2			
		A	B	C	D
P1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
P2	50,0	100,0	100,0	100,0	100,0
P3	50,0	100,0	100,0	100,0	100,0
P4	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0
T1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
T2	50,0	100,0	100,0	100,0	100,0
T3	50,0	100,0	100,0	100,0	100,0
T4	50,0	100,0	100,0	100,0	0,0
Média de acertos	**68,75**	**93,75**			
Média geral de acertos	**81,25**				

A Tabela 3 nos revelou que os alunos que possuem habilidades em uma tarefa (compreensão qualitativa do conceito de poder calorífico em estreita relação com questões ambientais) nem sempre possuem habilidade em outras (relação quantitativa entre substâncias, no que diz respeito ao poder calorífico de cada uma), como no extrato 02, em

que P4 argumentou muito bem sobre as vantagens de se utilizar o fogão a gás na questão 1, entretanto, não conseguiu concluir os cálculos com êxito na questão 2.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação propiciada pela abordagem colaborativa é primordial para a aprendizagem, autonomia e consequente desenvolvimento dos sujeitos. É a partir da interação entre sujeitos diferenciados que se constituem processos de aprendizagem e o aprimoramento de suas estruturas mentais (MELLO; TEIXEIRA, 2012).

Para isso, é preciso que o professor permita, em suas aulas, momentos em que os alunos interajam e possam exercer a autonomia na construção do conhecimento. Desse modo, o professor passa a cumprir um papel de mediador e fornece subsídios para que os alunos sejam, por meio das interações entre os pares, os corresponsáveis pela aprendizagem do outro.

No estudo apresentado, os alunos em contato com sujeitos mais ou igualmente capazes chegaram a um percentual de acertos de 81,25 e permitiu que fossem observadas, a partir da autonomia na resolução da atividade, formas diferenciadas de se resolver um mesmo problema.

Fundamentados em Vigotski (1998), essa experiência permitiu evidenciar em diversos momentos a utilização de conceitos apreendidos anteriormente em sala de aula ou no ambiente familiar, possibilitando-nos refletir sobre as questões que perpassam a relação interdependente do aprendizado e desenvolvimento na ontogênese do sujeito.

Enfim, enfatiza-se que a interação entre os alunos estabelecidas a partir de uma abordagem colaborativa favorece a troca de ideias, conhecimentos e atitudes, e ainda permite que o professor assuma uma postura mediadora, mas aberto também ao aprendizado que os alunos podem prover a este, de modo que contribua para o seu desenvolvimento como sujeito sócio histórico.

Revista Ciências & Ideias

REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CACHAPUZ, António; GIL-PÉREZ, Daniel; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; PRAIA, João; VILCHES, Amparo. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHAN, Carol K. K. Peer collaboration and discourse patterns in learning from incompatible information. **Instructional Science**. n. 29, p. 443-479, 2001.

CHASSOT, Attico. VENQUIARUTO, Luciana Dornelles; DALLAGO, Rogério Marcos. De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria. **Química Nova na Escola**. n. 21, p. 10-13, 2005.

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina. A problematização no processo de construção do conhecimento. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008, p. 77-89.

FIGUEIREDO, Francisco José Quaresma de. **Correção com os pares: os efeitos do processo da correção dialogada na aprendizagem da escrita em língua inglesa.**

2001. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

_____. A aprendizagem colaborativa de línguas: algumas considerações conceituais e terminológicas. In: FIGUEIREDO, F. J. Q. (Org.) **A aprendizagem colaborativa de línguas**. Goiânia: Ed. da UFG, 2006, p. 11-45.

GAGNÉ, Robert Mills. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Ao livro técnico, 1971.

_____. **Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino**. Porto Alegre: Globo, 1980.

GEPEQ/IQ-USP. **Interações e Transformações I: Elaborando conceitos sobre Transformações Químicas** – Guia do Professor. 5 ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

GEPEQ/IQ-USP. **Interações e Transformações I: Elaborando conceitos sobre Transformações Químicas** – Livro do Aluno. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2012.

KNESER, Cornelia; PLOETZNER, Rolf. Collaboration on the basis of complementary domain knowledge: Observed dialogue structures and their relation to learning success. **Learning and Instruction**. n.11, p. 53-83, 2001.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; PEIXOTO, Hebe Ribeiro da Cruz. Interações e Transformações – Química para o Ensino Médio: uma contribuição para a melhoria do ensino. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otávio Aloisio. (Orgs.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007, p. 43-65.

MARTINS, Onilza Borges; MOSER, Alvino. Conceito de mediação em Vygotsky, Leontiev e Wertsch. **Revista Intersaberes**. v. 7, n. 13, p. 8-28, 2012.

MELLO, Elisângela de Fátima Fernandes de; TEIXEIRA, Adriano Canabarro. A interação social descrita por Vigotski e a sua possível ligação com a aprendizagem colaborativa através das tecnologias de rede. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: ANPED Sul, 2012, p. 1-15.

NAVES, Amanda Tavares; ECHEVERRÍA, Agustina Rosa. Ensino e aprendizagem de conceitos científicos nas relações entre pares: Uma discussão à luz da abordagem sócio-histórica. In: ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; DIAS CASSIANO, Karla Ferreira; COSTA, Lorenna Silva Oliveira. (Orgs.) **Ensino de Ciências e Matemática: Repensando currículo, aprendizagem, formação de professores e políticas públicas.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2014, p. 203-220.

OLIVEIRA, Marta Kohl. O pensamento de Vygotsky como fonte de reflexão sobre a educação. **Caderno Cedes**. ano XX, n. 35, p. 11-18, 2000.

_____. **Vygotsky:** Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico.4 ed. São Paulo: Scipione, 2002.

ROSCHELLE, Jeremy; TEASLEY, Stephanie D. The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In: O'MALLEY, Claire. (Org.) **Computer Supported Collaborative Learning** (Series F: Computer and Systems Sciences) v. 128, Berlin: Springer-Heidelberg, 1995, p. 69-197.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; GALIAZZI, Maria do Carmo; PINHEIRO JUNIOR, Edi Morales; SOUZA, Moacir Langoni; PORTUGAL, Simone. O enfoque CTS e a Educação Ambiental: Possibilidades de "ambientalização" da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otávio Aloisio. (Orgs.) **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011, p. 131-157.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania.** 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SILVA, Vitor de Almeida. **A aprendizagem colaborativa como método de apropriação do conhecimento químico em sala de aula**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Herder, 1972.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WELLS, Gordon. The zone of proximal development and its implications for learning and teaching. In: WELLS, Gordon. **Dialogic inquiry: Towards a sociocultural practice and theory of education.** Cambridge: Cambridge University Press, 1999, p. 313-334.

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

AS PLANTAS EM SALA DE AULA: IMPLICAÇÕES PARA O ESTUDO DO MEIO AMBIENTE

PLANTS IN THE CLASSROOM: IMPLICATIONS FOR ENVIRONMENTAL STUDIES

Rômulo Hohemberger
romuloiff@gmail.com
Universidade Federal de Santa Maria

Catiane Mazocco Paniz
catiane.paniz@iffarroupilha.edu.br
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha campus São Vicente do Sul

Renato Xavier Coutinho
renato.coutinho@iffarroupilha.edu.br
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha campus São Vicente do Sul

RESUMO

Cada vez mais se debate acerca da intervenção do homem no meio ambiente e suas consequências bem como da forma pela qual devemos instigar o despertar da responsabilidade e do interesse em preservá-lo. Nesse contexto, foi desenvolvida uma intervenção denominada "Interação entre plantas e meio ambiente", contemplando três turmas de 6º ano do ensino fundamental que contavam ao todo com aproximadamente 62 educandos de 12 a 16 anos. O presente trabalho pretende descrever uma intervenção ambiental baseada na metodologia dos três momentos pedagógicos que, alicerçando-se no confronto dos conhecimentos empíricos e científicos, teve como objetivo sensibilizar os educandos quanto às questões ambientais, buscando sua maior participação. Foram desenvolvidas atividades práticas enfocando o tema, como o uso de recursos multimídia, leituras textuais, discussões, observação de imagens e de espécies vegetais. Como resultado, identificou-se que a intervenção foi significativa para os educandos, pois eles foram presentes e questionadores durante o desenvolvimento de toda a proposta.

PALAVRAS-CHAVE: Intervenção; Meio Ambiente; Três Momentos Pedagógicos.

ABSTRACT

There is a growing debate about man's intervention in the environment and its consequences as well as about how we should instigate the awakening of responsibility and the interest in preserving it. In that context, an intervention called "Interaction between plants and the environment" was developed with three groups of 6 graders of fundamental education, comprising about 62 students between 12 and 16 years of age. The present work intends to describe an environmental intervention which, based on the comparison of empirical and scientific knowledge from the methodology of the three pedagogical moments, aimed to sensitize the learners about environmental issues as well as to seek a greater participation from these students. Practical activities focusing on the theme were developed, such as the use of multimedia resources, textual readings, discussions, observation of images and plant

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

species. Consequently, it was identified that the intervention was significant for learners, since they had been participative and inquisitive during the development of the entire proposal.

KEYWORDS: *Intervention; Environment; Three Pedagogical Moments*.

INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos e a crescente incidência de fenômenos climáticos relevantes, cada vez mais se discute a intervenção do homem no meio ambiente e como proceder para a preservação e decréscimo da sua degradação. Neste sentido, a escola surge como local inicial dessa abordagem e de grande importância para o desenvolvimento do pensamento e reflexão sobre as ações dos seres humanos junto ao meio ambiente. Diante disto, Minéu et al., (2014) afirma que a educação ambiental há muito tempo vem sendo discutida e incorporada em acordos internacionais, na política nacional e nas diretrizes curriculares nacionais.

Além disso, a partir de 1999 a educação ambiental (EA) passou a vigorar na forma da Lei, trazendo uma série de parâmetros e normas para o ensino da mesma nas instituições de ensino de qualquer nível escolar. Segundo, a então Lei Nº 9. 795 de Abril de 1999, em seu Art. 1, propõe que, "entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade".

Baseado na afirmação acima, destaca-se a importância de se discutir meio ambiente no espaço escolar por um viés transversal, não apenas lembrar da responsabilidade e preservação do mesmo no dia da água, dia da árvore, dia do índio. Entretanto, Souza (2012) ressalta que a perspectiva da transversalidade pouco é evidenciada em nossas escolas. Ao contrário, muitas vezes, o tema meio ambiente é visto como atribuição dos professores de Ciências, em um movimento de fragmentação do conhecimento, que reflete a fragmentação da própria realidade. Necessita-se repensar o ensino da EA na escola como um todo, propondo o diálogo das diferentes áreas do conhecimento em prol de um bem maior.

Desta maneira, trabalhar o tema "Meio Ambiente" ao longo de toda a formação dos alunos, resultará em cidadãos mais responsáveis e preocupados com o futuro das próximas gerações. Então, Ferreira e Oliveira (2016) ainda pontuam que, a prática educativa em uma educação ambiental crítica, busca formar sujeitos enquanto ser individual e social, historicamente estabelecidos. Procura-se também, sensibilizar indivíduos e grupos sociais que possam identificar, problematizar e atuar perante questões socioambientais.

Nesse contexto, observando a versão preliminar da Base Nacional Comum Curricular nota-se esta preocupação com a formação dos educandos.

> a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o meio ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro (BNCC, 2017, p. 278-279).

Fica evidente então, a importância do cuidado e da observação de como é feita a sua abordagem em sala de aula, para que o educando se sinta parte do ambiente, entenda sua relação e seja um agente modificador em prol do mesmo. Assim, Ferreira (2013) propõe que a educação ambiental tem o importante papel de promover a integração do ser humano com o meio ambiente, possibilitando, por meio de novos conhecimentos, valores e atitudes, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta. Logo, "a sala de aula deve se tornar um local de reflexão do dia-a-dia e a escola um espaço de ação e de transformação" (MELO e BARROS, 2013, p. 231).

Desta forma, Ferreira e Oliveira (2016) propõe que,

> A Educação Ambiental (EA) utiliza a participação da sociedade para a reflexão de problemas socioambientais, o que possibilita ao indivíduo e a sociedade perceberem o ambiente, se apropriarem de conhecimentos e habilidades tornando-os capazes de analisar com criticidade os problemas ambientais da atualidade e aqueles que podem vir a ocorrer (FERREIRA e OLIVEIRA, 2016, p. 22).

Ainda em relação as aulas de educação ambiental, uma possibilidade para facilitar o ensino/aprendizagem são as aulas práticas, seja em laboratório ou saídas de campo, que auxiliam no entendimento dos educandos, ao passo que conseguem visualizar que os "conteúdos" abordados pelos professores fazem parte da sua realidade. Essa aproximação com o cotidiano dos estudantes está em acordo com Melo e Barros (2013) os quais evidenciam que o fato de fazer associações dos conteúdos trabalhados em sala de aula com as vivências dos alunos, faz com que eles possam notar a relações intrínsecas existentes, dando sentido à prática pedagógica.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais (1998),

> Em seu planejamento e em suas aulas, é importante que o professor de Ciências desenvolva a habilidade de dar atenção aos diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores que trabalha com seus alunos, sendo necessário prever tempo para se trabalhar com eles, seja nas atividades práticas, seja nas atividades orientadas para a reflexão (PCNs, 1998, p. 58).

Neste sentido, ressalta-se a importância da formação inicial e continuada de professores. Logo, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), onde foi construída essa proposta, estimula a iniciação à vivencia da docência através da inserção dos licenciandos na sala de aula, contribuindo para a reflexão da teoria vista nas aulas e a prática vivida nas escolas, além das discussões e trocas de ideias propostas no próprio grupo de estudos do PIBID. Para Massena e Siqueira (2016), esse estreitamento na interação entre essas duas instituições de ensino pode possibilitar uma melhoria na formação dos licenciandos, à medida que promove uma maior articulação entre a teoria e prática da docência, contribuindo, assim, para a elevação da qualidade dos cursos de licenciatura.

Portanto, este relato pretende descrever uma intervenção ambiental baseada na metodologia dos três momentos pedagógicos, tendo como objetivo sensibilizar os educandos quanto às questões ambientais, além de buscar uma maior participação destes, alicerçando-se no confronto dos conhecimentos empíricos e científicos.

Considerações sobre o ensino de questões ambientais

A medida que o ser humano se distanciou da natureza, passou a encará-la, não mais como um todo em equilíbrio, mas como uma gama de recursos disponíveis, capazes de serem transformados em bens consumíveis (RODRIGUES, 2009, p. 32). Logo, o ser humano deve perceber que também faz parte do meio ambiente e que também acaba sofrendo com as alterações causadas pela necessidade do consumismo.

A degradação citada anteriormente, só contribuiu para a grande variação e a intensificação de fenômenos que ocorriam com menor intensidade anteriormente, logo auxiliam na intensificação da conversação sobre a questão ambiental mundial. Assim, "as condições do ambiente são favoráveis à mobilização, à cooperação e ao debate, pré-requisitos à educação ambiental crítica que pressupõe o diálogo e a participação" (BAUMGRATZ et al., 2016, p. 131).

Pensando-se a EA, Garrido e Meirelles (2014) ressaltam a importância de que a escola seja um local de discussão e reflexão sobre os problemas que se encontram intrínsecos ao cotidiano dos educandos. A EA crítica se caracteriza por ser uma prática social que compreende as questões ambientais vinculadas aos processos sociais na leitura de mundo. Seguindo essa ideia, Reigota (2010) afirma que,

> A educação ambiental é uma proposta que altera profundamente a educação como a conhecemos, não sendo necessariamente uma prática pedagógica voltada para a transmissão de conhecimento sobre ecologia. Trata-se de uma educação que visa não só a utilização racional dos recursos naturais (...) mas basicamente a participação dos cidadãos nas discussões e decisões sobre a questão ambiental (REIGOTA, 2010, p.11).

Desta forma a EA escolar passa pelas determinações da escola e pela visão do professor, para somente após chegar a sala de aula, portanto, é necessária a atenção a formação de professores e que estes estejam cientes de sua importância e dos efeitos de sua abordagem. Logo, para Alves et al., (2015), o que se percebe é a EA, na maioria das vezes, sendo desenvolvida sem compromisso com a dimensão política, dicotomizada, descontextualizada, caracterizando práticas que apenas reproduzem as relações e comportamentos já instaurados na sociedade. Vale ressaltar que devesse fomentar a formação de educadores ambientais que auxiliem o aluno a refletir sobre o ambiente no qual vive e agir buscando minimizar os impactos ambientais" (FERREIRA e OLIVEIRA, 2016, p. 35).

Ainda neste contexto, para Alves et al., (2015),

> O processo de aprendizagem estabelecido pela mediação entre as variadas compreensões da experiência do sujeito e dos coletivos sociais em suas relações com o ambiente acontece particularmente pela ação do educador como intérprete dos laços entre a sociedade e o ambiente. Dessa forma, educar dentro da perspectiva ambiental perfaz uma construção social de novas sensibilidades e posturas éticas diante do mundo (ALVEZ et al., 2015, p. 26).

Neste sentido Oliveira e Toniosso (2014) sugerem que a criança elabora sua formação de conceitos, a partir de uma compreensão geral sobre fenômenos, seres e objetos, para que, posteriormente, se dirijam à particularização, ou seja, buscarem e receberem detalhes do assunto. À medida que vão organizando conceitos sobre o que lhe são apresentados e observados, colocam em diferentes situações de modo a expor o que para si está pontuado.

Assim sendo, a educação ambiental ainda é vista como um paradigma a ser trabalhado. Reigota (2010), afirma que o desafio da educação ambiental é sair da ingenuidade e do conservadorismo (biológico e político) a que se viu confinada e propor alternativas sociais, considerando a complexidade das relações humana e ambientais.

METODOLOGIA

As atividades foram implementadas em uma escola de ensino fundamental, no município de São Vicente do Sul – RS, contemplando três turmas de 6º ano – turmas 1, 2 e 3, contando com 62 educandos com faixa etária de 12 a 16 anos.

O método de abordagem empregada neste relato fora o qualitativo de caráter descritivo, neste Malheiros (2011), propõe que o pesquisador busca descrever a reação de cada educando ou do grupo de alunos segundo sua percepção ou segundo as palavras dos alunos, descrevendo o comportamento frente à nova abordagem. Os instrumentos utilizados para a coleta dos dados foram: questionários e relatos dos educandos.

A organização desta atividade ocorreu no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), onde foram discutidas as ideias e elaborado o planejamento da atividade.

O tema desta atividade foi à "Interação entre plantas e meio ambiente" e abordou os conteúdos relacionados à fotossíntese, especializações das plantas e plantas indicadoras. A prática pedagógica teve a duração de seis períodos. Além disso, destaca-se que cada uma das três turmas passou pela atividade descrita abaixo.

A intervenção teve como metodologia a dinâmica dos três momentos pedagógicos Angotti, Delizoicov e Pernambuco (2007). Estes são denominados: 1) Problematização Inicial (PI), que pressupõe desafiar o educando de modo a estimular a construção do conhecimento; 2) Organização do Conhecimento (OC), onde são trabalhados conceitos científicos necessários para a compreensão da temática; 3) Aplicação do Conhecimento (AC) que se destina a interpretar qualitativamente a compreensão dos estudantes e avaliar o avanço na construção de seu conhecimento sistematicamente elaborado.

A prática pedagógica baseada nos Três Momentos

Durante a PI, foram sendo criadas situações problema através da discussão de questionamentos colocados no quadro, como por exemplo, de que cor são as plantas, será que todas são iguais, dentre outros. Estes foram pensados com o intuito de instigar os educandos, além de problematizar o que seria trabalhado posteriormente.

Em seguida, cada turma foi dividida em grupos e conduzida ao laboratório da escola, onde foi desenvolvida uma prática de cromatografia, com o objetivo de mostrar que as plantas possuem diversos tipos de pigmentos. Juntamente com essa prática, foi apresentada a função dos pigmentos para a proteção das plantas e para a realização da fotossíntese. Neste dia, ainda se solicitou aos educandos que fizessem uma pesquisa, onde deveriam buscar informações de "como as plantas se alimentam e do que elas se alimentam".

É importante ressaltar, que previamente a discussão dos textos, foram apresentados conceitos básicos referentes ao assunto, buscando auxiliar no entendimento do texto, como autótrofos, heterótrofos, fotossíntese, dentre outros.

Na OC, foram desenvolvidas atividades de leitura, discussão de textos (anexo 1). Além de vídeos mostrando como ocorre a interação entre as plantas e os animais na natureza, denominados "O mundo secreto dos jardins: Defesa das plantas (parte 1 e 2)".

Além disso, na abordagem sobre as especializações das plantas, utilizou-se espécies que possuem tais características como: espinhos, tricomas, cheiro, toxinas, látex, etc. Nesse momento, enfatizou-se a função de defesa dessas especializações. Algumas das plantas utilizadas foram: Rosa (*Rosa spp.*), buva (*Conyza bonariensis*), picão (*Bidens pilosa*) e tabaco (*Nicotiana tabacum*), dentre outras.

Na sequência, foi abordado o tema plantas indicadoras (anexo 2) com o intuito de informar o porquê de algumas plantas se desenvolverem em determinadas regiões e em outras não, baseadas na composição desses solos. Nesse momento, houve uma maior participação dos educandos vindos do meio rural, pois eles já possuíam um conhecimento prévio do assunto, já que a maioria tinha relação com atividades agropecuárias. Além disso, os educandos foram levados ao pátio da instituição para observar a presença de algumas das plantas descritas na sala.

Para finalizar, a AC, teve como dinâmica a montagem de mapas conceituais (figura 1) baseados nos subtemas que foram abordados e que contextualizaram o tema. Para finalizar as atividades, houve a elaboração de relatos sobre as atividades desenvolvidas na implementação.

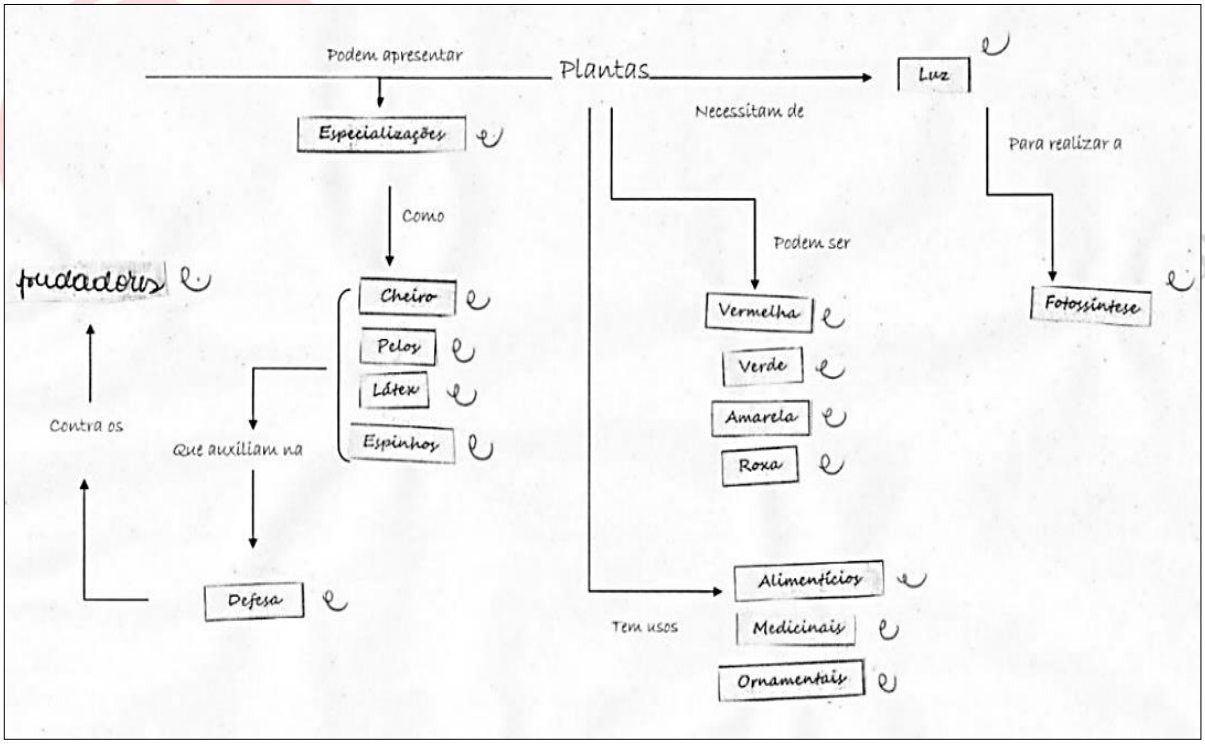


Figura 1: Exemplo do mapa conceitual feito pelos educandos.
Fonte: Elaborado pelos autores.

DESENVOLVIMENTO

Percepções dos educandos sobre a proposta

Ao serem questionados sobre a forma de alimentação das plantas (PI), a maioria dos educandos realizou a pesquisa. Alguns foram além e propuseram mais algumas questões relacionadas ao que foi proposto, como por exemplo o aluno A representado abaixo.

Aluno A: "*se houvesse uma diminuição significativa no número de plantas, haveria um comprometimento na vida dos seres humanos*".

Segundo Ferreira e Oliveira (2016) através de exercícios que promovam situações problemas, os alunos podem refletir sobre sua relação com o meio ambiente.

Alguns educandos também demonstraram curiosidade ao conhecer a respeito dos mecanismos de defesa das plantas, algo que eles não tinham conhecimento e nem pensavam que existia (OC). Ao serem perguntados sobre o que chamou a atenção na atividade, os mesmos descreveram:

> Aluno B: "as plantas se defendem com substâncias tóxicas e outras formas de defesa que eu não sabia, isso é muito legal."
> Aluno C: "Eu gostei de saber que as plantas têm defesa para elas mesma. Eu aprendi muitas coisas de planta."

Os educandos na medida em que eram indagados, seja por perguntas ou pesquisas, buscavam respostas e interagiam, demonstrando empenho na atividade, evidenciando um maior interesse pela aula. Corroborando com esta ideia, Baurgratz et al., (2016) propõe que a Educação Ambiental não é uma disciplina, mas um processo contínuo de construção e desconstrução, de revisão de posturas e de recriação de novas relações com o meio ambiente, conciliando interesses individuais e coletivos.

Esse interesse e participação dos alunos resultou em uma maior complexidade dos questionamentos, motivando os pesquisadores no desenvolvimento da atividade. Em acordo com Brito e Fireman (2016), esse ambiente encorajador é essencial para que os alunos se envolvam efetivamente com o fenômeno em estudo.

Nesse sentido, Braz e Lemos (2014) evidenciam que o desenvolvimento de práticas motivadoras diferenciadas para as aulas conteudistas, caracteriza um contraponto dialético entre a teoria e a prática. Fato que pode possibilitar ao professor de ciências e de biologia uma exploração do conteúdo de botânica de forma mais aplicada e significativa para o aluno.

Durante a intervenção ainda notou-se que os educandos demonstraram um maior interesse por certos assuntos discutidos em sala de aula como por exemplo: defesa das plantas e plantas indicadoras. A respeito desses temas desenvolvidos, ao serem questionados os educandos relataram que:

> Aluno D: "Agora entendo que algumas plantas conseguem se defender dos insetos, também entendo porque que outras não conseguem se defender depende do tipo da planta".
> Aluno E: "Gostei de tudo, mas as plantas indicadoras foi o melhor conteúdo, aprendi que as plantas aumentam ou diminuem sua quantidade no solo em função dos nutrientes que esse solo possui".
> Aluno F: "Eu gostei muito sobre como as plantas indicam estar o solo, e das plantas que se defendem do seu predador. As lagartas que comem plantas se alimentam e mais tarde se tornam borboletas".

> Aluno G: "Também existem plantas, que atraem os insetos, e quando eles chegam perto, a planta se fecha e ele não terá mais saída, ele vai ser engolido pela planta."

Desta forma, pode-se constatar através dos relatos que a atividade foi significativa para os educandos e que foi efetiva com a proposta inicial. Desta maneira Minéu et al., (2014), propõe que se amplie a função do meio ambiente, ressaltando sua função social, que perpassa a dimensão cultural, influenciando diretamente a relação do indivíduo com a natureza.

Ainda neste sentido, de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006).

> O primeiro passo de um aprendizado contextualizado pode vir da escolha de fenômenos, objetos e coisas do universo vivencial. Problemas do mundo real tendem a propiciar, frequentemente, soluções mais criativas e são presumivelmente mais significativos e motivadores que problemas artificiais (BRASIL, 2006, p. 61).

Ao final da proposta, no momento da correção dos mapas conceituais (AC), notou-se que os educandos conseguiram compreender boa parte do que foi abordado na intervenção, pois, conseguiram completar o mapa sem maiores problemas.

Percepções ao logo da aplicação da atividade

Durante o desenvolvimento da abordagem o que se nota é que o planejamento em sua totalidade é essencial, e até mesmo com abordagens simples é possível sensibilizar os educandos, logo nem sempre uma atividade complexa irá dar certo. O planejamento é a base para ter sucesso durante o processo da aprendizagem, no entanto deve-se ter ciência que o mesmo pode estar sujeito a mudanças.

Outro ponto relevante é que a maioria das escolas seguem currículos pré-estabelecidos, porém o professor tem autonomia para adaptá-lo de acordo com a necessidade e com a realidade de cada instituição. Dessa forma, nossa proposta procurou trabalhar meio ambiente a partir de uma visão que proporcionasse ver os conteúdos propostos no currículos mas com um olhar diferente, para que os alunos associassem e vislumbrassem que estes fazem parte de sua realidade, despertando seu interesse em estudar e buscar coisas além do que é ensinado em sala de aula.

Além disso, o ensino de ciências possui uma vasta quantidade de recursos e matérias ao alcance do professor, e como se notou ao longo da proposta os mesmos são eficazes de grande valia para auxiliar nos desenvolvimento/aprendizagem dos educandos.

Para finalizar, a contextualização no ensino de ciências é muito importante, pois oferece diversas possibilidades de associação com os fenômenos cotidianos. Além disso, possibilita a interação com as demais disciplinas fazendo com que a aprendizagem se torne integradora e contextualizada. Assim Ferreira (2013), propõe iniciativas de EA tornaram-se temas que gerem reflexões nas escolas, incentivando a participação dos estudantes de forma crítica, a contextualização e a interdisciplinaridade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na perspectiva de desenvolver uma abordagem diferenciada do habitual, onde os conteúdos são trabalhados de forma contextualizada, pôde-se perceber que quando estes

estão aliados ao cotidiano dos educandos, há um interesse maior, pois conseguem relacioná-los e visualizá-los como parte de seu dia-a-dia.

A partir dos resultados, verificou-se que a utilização de diversas ferramentas proporcionou aos educandos uma maior participação durante as aulas, bem como possibilitou ampliar discussões e reflexões sobre o tema de estudo, pois os alunos foram provocados por estas e assim conseguiram compreender a importância do meio ambiente e da nossa intervenção neste. Além disso, possibilitou aos educandos expressarem sua criatividade durante o processo de ensino-aprendizagem.

A metodologia dos três momentos demonstrou ser eficaz para o desenvolvimento da intervenção, pois, como demonstrado anteriormente os educandos tornaram-se sujeitos ativos, ou seja, saem de uma postura passiva e começam a pensar o que está sendo feito e agir sobre a situação do estudo. Portanto, nota-se que o planejamento é imprescindível em sala de aula, bem como a valorização do conhecimento de todos os sujeitos envolvidos no processo educativo.

Nessa perspectiva, observa-se que a questão ambiental é um tema promissor e que deve ser trabalhado em sala de aula, não apenas de maneira simplória, mas de maneira interativa, pois pode ser usado de diversas maneiras devido a quantidade de material disponível ao alcance dos educadores. Além disso, é imprescindível que os educandos entendam sua importância e que suas ações causam efeitos sobre tal, ocasionando por fim, o reconhecimento como parte deste.

Agradecimentos

Agradecimento a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo financiamento que permite o desenvolvimento e qualificação de educadores através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

Revista Ciências & Ideias

REFERÊNCIAS

ALVES, Marcelo Paraiso; FIGUEIRÓ, Ronaldo; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva. Práticas corporais e Educação Ambiental crítica: possíveis intervenções no cotidiano escolar. **Ciência & Ideias**, v. 6, N.1, p. 14-35, Jan-Jun. 2015.

BRASIL. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**, 1999.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.

_____. Ministério da Educação. Orientações Curriculares Para O Ensino Médio: **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, v. 02, 2006. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 01 set. 2015.

_____. Ministério da Educação e do Desporto e Secretaria de Educação Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais**. Brasília, 1998.

BRAZ, Nayara Cyntia Sousa; LEMOS, Jesus Rodrigues. "Herbário Escolar" como instrumento didático na aprendizagem sobre plantas em uma escola de ensino médio na cidade de Parnaíba, Piauí. **Revista Didática Sistêmica**, v. 16, n. 2, p. 3-14, 2014.

BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. Ensino De Ciências Por Investigação: Uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência**, vol.18, n.1, pp.123-146. 2016.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. PERNANBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo, Editora Cortez, 2007.

FERREIRA, Claudia Elisa Alves. O Meio Ambiente Na Prática De Escolas Públicas Da Rede Estadual De São Paulo: intenções e possibilidades. **Ambiente & Educação**, v. 18, n.1, p.185-210. 2013.

DE OLIVEIRA, André Luis; FERREIRA, Jaqueline Campos Lopes. Temáticas Ambientais em Livros Didáticos de Biologia: Possibilidades para o Desenvolvimento da Educação Ambiental Crítica. **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 2, p. 21-37, 2016.

GARRIDO, Luciana dos Santos; MEIRELLES, Rosane Moreira Silva. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, n. 3, 2014.

MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da Pesquisa em Educação**. Rio de Janeiro: LTC., 2011.

MASSENA, Elisa Prestes; SIQUEIRA, Maxwell Roger. Contribuições do PIBID à Formação Inicial de Professores de Ciências na Perspectiva dos Licenciandos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 16, n. 1, p. 17-34, 2016.

MELO, Tatiane Teixeira; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro. Sobre a construção de uma oficina de educação ambiental associada à educação especial. **Ambiente & Educação**, v. 18, n.1, p.229-242 2013.

MINÉU, Humberto Ferreira Silva; TEIXEIRA, Raquel Alves; COLESANTI, Marlene de Muno. A educação ambiental no currículo escolar do ensino médio da rede estadual de minas gerais. **Ambiente & Educação**. Rio Grande/RS, Brasil, v. 19, n. 2, p. 18-32, 2014.

OLIVEIRA, Gabriele Caroline dos Santos; TONIOSSO, José Pedro. Educação ambiental: práticas pedagógicas na educação infantil. **Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade**, v. 1, n. 1, p. 30-43, 2014.

PEREIRA, Ronaldo Figueró; ALVES, Marcelo Paraíso; BAUMGRATZ, Nair Dias Paim. Educação Ambiental em uma Unidade de Conservação: A Visão de Docentes de Escolas Públicas do Sul Fluminense. **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 2, p. 105-136, 2016.

REIGOTA, Marcos. **Meio Ambiente e Representação Social**. 8ª ed. - São Paulo: Cortez, 2010

ROCHA, Rosana. **O Método da Problematização: Prevenção às Drogas na Escola e o Combate a Violência**. (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual

de Educação) – Universidade Estadual de Londrina. 2008. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/552-4.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2016.

RODRIGUES, Denise Celeste Godoy de Andrade. Ensino de Ciências e a Educação Ambiental. **Revista Práxis**, v. 1, n. 1, 2009.

SOUZA, Priscila Cardoso Moraes. Educação ambiental: da (des) construção de um clichê a uma perspectiva crítica em educação. **Revista Ensino, Saúde e Ambiente**, V5 (1), p. 1-11, abril, 2012.

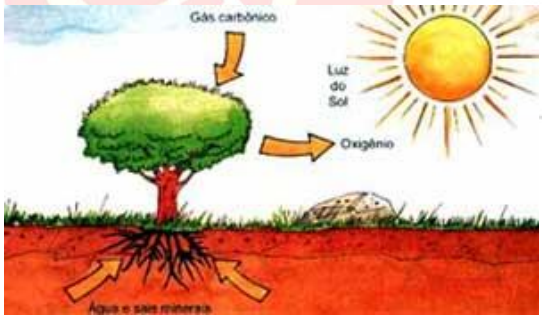
Anexo I:

Texto 1: Fotossíntese

Fotossíntese é um processo realizado pelas plantas para a produção de energia necessária para a sua sobrevivência.

Como acontece?

A água e os sais minerais são retirados do solo através da raiz da planta e chega até as folhas pelo caule em forma de seiva, denominada seiva bruta. A luz do sol, por sua vez também é absorvida pela folha, através da clorofila, substância que dá a coloração verde das folhas. Então a clorofila e a energia solar transformam os outros ingredientes em glicose. Essa substância é conduzida ao longo dos canais existentes na planta para todas as partes do vegetal.



Ela utiliza parte desse alimento para viver e crescer; a outra parte fica armazenada na raiz, caule e sementes, sob a forma de amido. A fotossíntese também desempenha outro importante papel na natureza: a purificação do ar, pois retira o gás carbônico liberado na nossa respiração ou na queima de combustíveis, como a gasolina, e ao final, libera oxigênio para a atmosfera.

As plantas como fonte de energia:

A fotossíntese é uma das principais fontes de energia da natureza, não só para os vegetais, mas para vários outros seres vivos. Sendo assim, os vegetais estão na origem da cadeia alimentar fornecendo para os animais, entre eles, o homem.

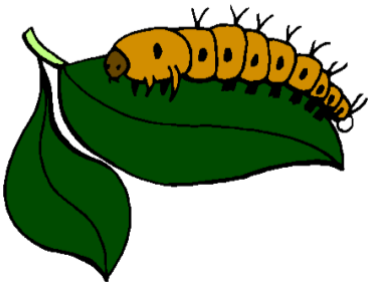
A energia acumulada nas plantas é também aproveitada pelo homem através da queima do petróleo, da lenha e do carvão.

O pulmão do mundo:

Até pouco tempo, acreditava-se que a região amazônica era a grande responsável pela manutenção dos níveis de oxigênio da terra, sendo popularmente chamada de 'pulmão da terra'. Porém, recentes pesquisas descobriram a existência de um novo "pulmão": as algas marinhas. Apesar de se apresentar nas cores verdes, azuis, marrons, amarelas e vermelhas, todas as algas possuem clorofila e fazem fotossíntese. Como são muito numerosas, que se atribui a sua fotossíntese a maior parte de oxigênio existente no planeta.

Fonte: (http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/fotossintese.htm)

Texto 2: As plantas pedem socorro! Ao serem devoradas, elas atraem os predadores dos insetos herbívoros.



Quando um animal está sendo perseguido por um predador, ele pode recorrer a várias estratégias para despistá-lo. Confundir-se com a paisagem, como faz o camaleão, e exalar mau cheiro, como certos insetos, são apenas algumas dessas estratégias. Além disso, é claro, as presas podem também tentar fugir do predador e deixá-lo para trás! Mas você já parou para pensar em como as plantas fazem para evitar o ataque de animais que tentam comê-las? Elas não podem sair correndo, mas também têm suas estratégias para continuar vivas!

Recentemente, um grupo de pesquisadores alemães estudou como o tabaco selvagem - uma planta que existe em regiões desérticas, da espécie *Nicotiana attenuata* - se defende de insetos herbívoros que querem devorá-lo. Você vai ver que a estratégia das plantas é muito interessante!

Os cientistas já sabiam que o tabaco selvagem tinha um mecanismo de proteção que eles chamavam de "defesa direta". Quando a planta está sendo comida, ela passa a produzir uma substância química que funciona como um veneno que pode expulsar o inseto ou frear seu crescimento. No entanto, nem sempre essa estratégia é eficaz.

Agora, os pesquisadores descobriram que a *Nicotiana attenuata* tem também um segundo artifício para se proteger do ataque dos insetos herbívoros, que é chamada de "defesa indireta". Por que indireta? É que, em vez de combater os insetos diretamente, a planta recorre aos predadores deles (na verdade, outros insetos, que se situam no terceiro nível da cadeia alimentar e se alimentam de insetos herbívoros). É como se a planta "pedisse socorro" aos inimigos dos insetos que tentam devorá-la: ela libera no ar uma substância química que é reconhecida pelos predadores dos herbívoros. Assim, esses predadores ficam sabendo onde estão suas presas e podem ir comê-las, salvando a planta ao mesmo tempo. Engenhoso, não?

Os pesquisadores descobriram isso quando aplicaram sobre a planta um composto químico feito em laboratório que 'imitava' a substância produzida naturalmente pela planta quando era devorada. Eles notaram que isso aumentava a atividade dos insetos predadores de herbívoros do tabaco selvagem. Os cientistas acreditam que essa descoberta pode ser usada para desenvolver um composto para ser aplicado sobre grandes plantações e evitar que elas sejam atacadas por insetos.

(Fonte: http://chc.cienciahoje.uol.com.br/as-plantas-pedem-socorro/).

Anexo II:

Quadro 1: Evidenciando diversos tipos de plantas e suas funções ao solo.

Guanxuma	Subsolo compactado ou solo superficial erodido. Em solo fértil fica viçosa. Em solo pobre fica pequena.
Picão preto	Indica solos de média fertilidade. Solos muito remexidos e desequilibrados
Samambaia	Altos teores de alumínio. Reduz com calagem. As queimadas fazem voltar o alumínio ao solo e proporciona um retorno vigoroso da samambaia.
Capim barba de bode	Solo pobre em fósforo, cálcio, potássio e com pouca água.
Beldroega	Solo fértil, não prejudicam as lavouras, protegem o solo.
Capim carrapicho (amoroso)	Típico de lavoura empobrecida e muito dura, pobre em cálcio.
Carqueja	Solo pobre, compactado ou superficialmente pobre em molibdênio, retém água.
Caruru	Indica boa fertilidade e terra bem estruturada, com bom teor de matéria orgânica.
Carqueja	Pobreza do solo, compactação superficial, prefere solos com água estagnada na estação chuvosa.
Cavalinha	Indica solo com nível de acidez de médio a elevado.
Trançagem	Solos com pouca aeração, compactados ou adensados.
Urtiga	Excesso de matéria orgânica. Deficiência de Cobre. Exigente em matéria orgânica e solos fofos. Indica boa fertilidade.

Fonte: Apostila - Plantas Daninhas - UFLA". Disponível em: https://www.passeidireto.com/arquivo/2734488/apostila--plantas-daninhas--ufla?utm-medium=link

Revista Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

OS DIFERENTES GÊNEROS TEXTUAIS E A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE BIODIVERSIDADE

THE DIFFERENT TEXTUAL GENRES AND THE PROMOTION OF SCIENTIFIC LITERACY: ANALYZING AN INVESTIGATIVE DIDACTIC SEQUENCE ON BIODIVERSITY

Teresa da Silva Nunes
teresanunesbts@gmail.com
Universidade de São Paulo

Rafael Gil de Castro
rafacastro07@hotmail.com
Universidade de São Paulo

Marcelo Tadeu Motokane
mtmotokane@ffclrp.usp.br
Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto

RESUMO

O domínio da linguagem científica é uma competência essencial tanto para a prática da ciência quanto para o seu aprendizado. Nesse sentido, aprender ciências requer que os estudantes sejam capazes de estabelecer relações no sentido de avaliar conhecimentos e métodos, avaliar hipóteses e trabalhar com dados dentro da grande estrutura que organiza o conhecimento científico escolar. Partimos do pressuposto de que a apropriação da linguagem científica e a comunicação verbal só são possíveis por meio de algum gênero textual. Entendemos que é pelo uso da linguagem expressa em seus diversos gêneros textuais e pelas interações discursivas que professores e estudantes constroem as bases para um processo de ensino-aprendizagem cuja proposta vise à alfabetização científica. Assim, objetivou-se neste trabalho identificar os diferentes gêneros textuais presentes em uma sequência didática investigativa (SDI) voltada ao ensino de conceitos como o de biodiversidade e outros relacionados à ecologia. A partir de uma SDI construída nos moldes da alfabetização científica e do ensino de ciências por investigação, que prioriza a resolução de problemas científicos com o objetivo de promover situações argumentativas e explicativas, categorizamos os diferentes gêneros textuais presentes nas atividades propostas. Entendemos que a diversidade de gêneros textuais encontrados na SDI dão suporte ao estudante na construção de significados e no processo de alfabetização científica.

PALAVRAS-CHAVE: sequência didática investigativa; alfabetização científica; biodiversidade; gêneros textuais

ABSTRACT

The domain of scientific language is an essential competence for both the practice and learning of science. In this sense, learning sciences requires students to establish relationships which

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

allow them to evaluate knowledge and methods, evaluate hypotheses and work with data within the large structure that organizes the scientific knowledge at school level. We suggest that the appropriation of scientific language and verbal communication is only possible by means of some textual genre. We understand that it is by the use of language in its various textual genres and by the consequent discursive interactions that teachers and students construct the bases for a teaching-learning process whose proposal aims at scientific literacy. This study aimed to identify the different textual genres present in a didactic investigative sequence (DIS) about the concept of biodiversity. From an SDI built in the mold of scientific literacy and sciences teaching by investigation, that prioritizes the resolution of scientific problems with the aim of promoting argumentative and explanatory situations, we have categorized the different textual genres present in the proposed activities. We understand that the diversity of textual genres in the SDI supports the student in the construction of meanings and in the process of scientific literacy.

KEYWORDS: *Investigative didactic sequence; scientific literacy; biodiversity; textual genres.*

INTRODUÇÃO

O domínio da linguagem científica é uma competência essencial tanto para a prática da ciência quanto para o seu aprendizado. Neste sentido, aprender ciências requer que os estudantes sejam capazes de compreender a linguagem científica e assim estabelecer relações para avaliar conhecimentos e métodos, avaliar hipóteses e trabalhar com dados dentro da grande estrutura que organiza o conhecimento científico escolar. Portanto, a linguagem nos processos de ensino e aprendizagem de ciências possui uma dualidade sendo objeto do processo de aprendizagem de ciências e também um instrumento de mediação do seu processo de ensino (VILLANI e NASCIMENTO, 2003).

Lemke (1990) considera que aprender ciências corresponde a aprender a se comunicar na linguagem científica utilizando-se desta linguagem própria na leitura e na escrita. O autor reforça a importância de se apropriar do discurso científico, assim como aprender de que maneira determinados termos se relacionam entre si e com o contexto em que são utilizados para produzir significados específicos. Neste aspecto, Carvalho (2005) considera que as atividades de ensino precisam criar espaço para que os estudantes aprendam a argumentar, aprendam a ler e a fazer as respectivas relações entre as linguagens utilizadas na ciência – a falada, a gráfica e a matemática – e aprendam a escrever e a ler textos científicos.

No presente trabalho, parte-se da ideia de que a apropriação da linguagem científica e a comunicação verbal só são possíveis por meio de algum gênero textual. Essa posição, defendida por Bakhtin (1997) e Bronckart (1999), é adotada pela maioria dos autores que tratam a língua em seus aspectos discursivos e enunciativos, e não em suas peculiaridades formais. Esta visão segue uma noção de língua como atividade social, histórica e cognitiva. Privilegia a natureza funcional e interativa e não o aspecto formal e estrutural da língua (MARCUSCHI, 2007).

Entende-se que é por meio da linguagem, em seus diversos gêneros textuais e das interações discursivas, que professores e estudantes constroem as bases para um ensino cuja proposta vise à alfabetização científica. A aprendizagem científica é um processo de transição dialógica de uma linguagem abstrata e comum para uma linguagem científica, com suas características particulares, sendo que as linguagens não são excludentes, e sim complementares, tendo em vista suas significações simbólicas. Nessa perspectiva, o professor tem papel importante para construir e incentivar o uso da linguagem científica em seu trabalho docente (SOUZA e SASSERON, 2012).

Assim, dentro da linguagem científica nas aulas de ciências, é possível identificar uma tipologia textual, que é definida pela natureza linguística de sua composição (aspectos lexicais, sintáticos, tempos verbais, relações lógicas) essencialmente argumentativa. Dentro dessa tipologia, são possíveis diversos gêneros textuais, compreendidos como textos materializados e que apresentam características sócio comunicativas definidas por conteúdos, propriedades funcionais, estilo e composição característica (MARCUSCHI, 2007).

O texto é uma concretização material realizada em algum gênero textual, enquanto que o discurso é aquilo que um texto produz ao se manifestar em algum domínio discursivo (MARCUSCHI, 2007). Os textos são acontecimentos discursivos para os quais convergem ações linguísticas, sociais e cognitivas (BEAUGRANDE, 1997). Quando o estudante se confronta com textos, constrói um modelo e o compara com seus conhecimentos prévios. Conforme a interação que realizar, lhe permitirá a (re) construir o conhecimento. Salienta-se que, no processo de aprendizagem, a capacidade de compreensão de um texto pode ser desenvolvida por meio de diferentes atividades (PRESTES e LIMA, 2008).

Os textos, enquanto unidades comunicativas, manifestam diferentes intenções do emissor: procuram informar, convencer, entreter, sugerir, descrever, dentre outras. Uma das funções mais importantes cumpridas pelos textos utilizados no ambiente escolar, notadamente os textos das disciplinas de ciências naturais, é a de informar, a de fazer conhecer, por meio de uma linguagem precisa e concisa, o mundo real. (KAUFMAN e RODRÍGUEZ, 1995).

Bronckart (1999) aponta que, quando dominamos um gênero textual, não dominamos uma forma linguística e sim uma forma de realizar linguisticamente objetivos específicos em situações sociais particulares. Dessa forma a apropriação dos gêneros é um mecanismo fundamental de socialização, de inserção prática nas atividades comunicativas humanas o que permite dizer que os gêneros textuais operam, em certos contextos, como formas de legitimação discursiva, já que se situam numa relação sócia histórica (MARCUSCHI, 2007). No processo de ensino-aprendizagem não basta disponibilizar aos estudantes modelos de textos, é necessário refletir sobre as formas de utilização de cada um considerando seu contexto de uso e de seus interlocutores, bem como os objetivos propostos com cada atividade. Segundo Santos (2011), é preciso trabalhar a língua como uma unidade de ensino e os gêneros como objeto deste.

Assim, considerando que a linguagem científica se constitui de diferentes gêneros textuais e dada a importância desta linguagem para o ensino de ciências, o objetivo deste trabalho foi relacionar qual o papel dos diferentes gêneros textuais presentes numa sequência didática investigativa para a promoção da alfabetização científica dos estudantes.

METODOLOGIA

As sequências didáticas podem ser consideradas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos estudantes (ZABALA, 1998). As sequências didáticas também podem ser vistas como "certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática" (PAIS, 2002, p. 102).

A sequência didática investigativa (SDI) analisada neste trabalho foi produzida pelo grupo de pesquisa LINCE (Linguagem e Ensino de Ciências) da FFCLRP-USP (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto) e aplicada em uma escola pública estadual do interior de São Paulo.

As SDI produzidas pelo grupo de pesquisa priorizam a resolução de problemas autênticos com o objetivo de promover situações argumentativas e explicativas, com especial atenção às produções de textos escritos. Priorizam-se textos que estimulam os estudantes a argumentarem e expressarem conceitos científicos. Procura-se, nas aulas, promover momentos que o estudante entra em contato com aspectos da cultura científica e, por meio de um processo investigativo, possa construir suas explicações para solucionar o problema proposto (MOTOKANE, 2015). Neste sentido, os estudantes adquirem conhecimento científico por meio do processo de argumentação e assim emitem opiniões fundamentadas na ciência.

Nesse trabalho foram analisados os diferentes gêneros textuais presentes nas atividades da SDI, bem como a produção escrita dos estudantes para cada atividade.

No quadro 1 a seguir descrevemos cada uma das aulas da SDI sobre biodiversidade.

Quadro 1: Resumo das aulas da SDI sobre biodiversidade

Sequência didática investigativa (SDI)	A construção da UHE de Belo Monte e os impactos na biodiversidade local
Grande tema	Biodiversidade
Objetivos da SDI	Ampliar a concepção dos estudantes sobre o conceito de biodiversidade em seus três níveis hierárquicos dentro da perspectiva da alfabetização científica e do ensino por investigação.
Conceito científico	Biodiversidade, relações tróficas, ecologia de populações e comunidades, seleção natural e adaptação.
Nível de ensino	Ensino fundamental (adaptada) e Ensino médio
Planejamento	
Aulas 01 e 02	Levantamento de concepções prévias sobre energia, usinas hidrelétricas e o conceito de biodiversidade.
Aulas 03 e 04	Apresentação da situação problema norteadora da SDI; atividade de desequilíbrio cognitivo sobre a diversidade de espécies e as relações tróficas; trabalho com esquemas dos níveis tróficos.
Aulas 05 e 06	Atividade sobre biodiversidade em nível genético dentro da perspectiva evolutiva; desenvolvimento de habilidades argumentativas.
Aulas 07 e 08	Atividade sobre biodiversidade em nível ecossistêmico; organização de dados; interpretação de gráfico; leitura de mapa; desenvolvimento de habilidades argumentativas.
Aulas 09 e 10	Escrita do relatório científico; desenvolvimento de habilidades argumentativas.

Separamos os gêneros textuais em dois grandes tipos para análise: linguagem escrita e linguagem visual. Nesses dois grandes grupos se destacam oito gêneros textuais.

Na linguagem escrita: o texto didático, o texto expositivo, o texto descritivo, o texto instrucional. Na linguagem visual: linguagem gráfica, tabelas, representações cartográficas e gráficos.

Tais categorias foram criadas por nós a partir de autores que abordam gêneros textuais e seus usos. Para agrupar os diferentes textos nos baseamos nos autores Archela, 1999; Braga e Mortimer, 2003; Halté, 1989; Kaufman e Rodríguez, 1995; Pereira, 1993; Reyes, 1998 e Werlich, 1979. Para agrupar a linguagem gráfica nos baseamos nos trabalhos de Bertin, 1978; Francischett, 2011; Lemke, 2002 e Roth, 2003.

No esquema da figura 1 a seguir estão representadas as categorias criadas de gêneros presentes na SDI bem como a função de cada um para chegar ao objetivo final, a argumentação.

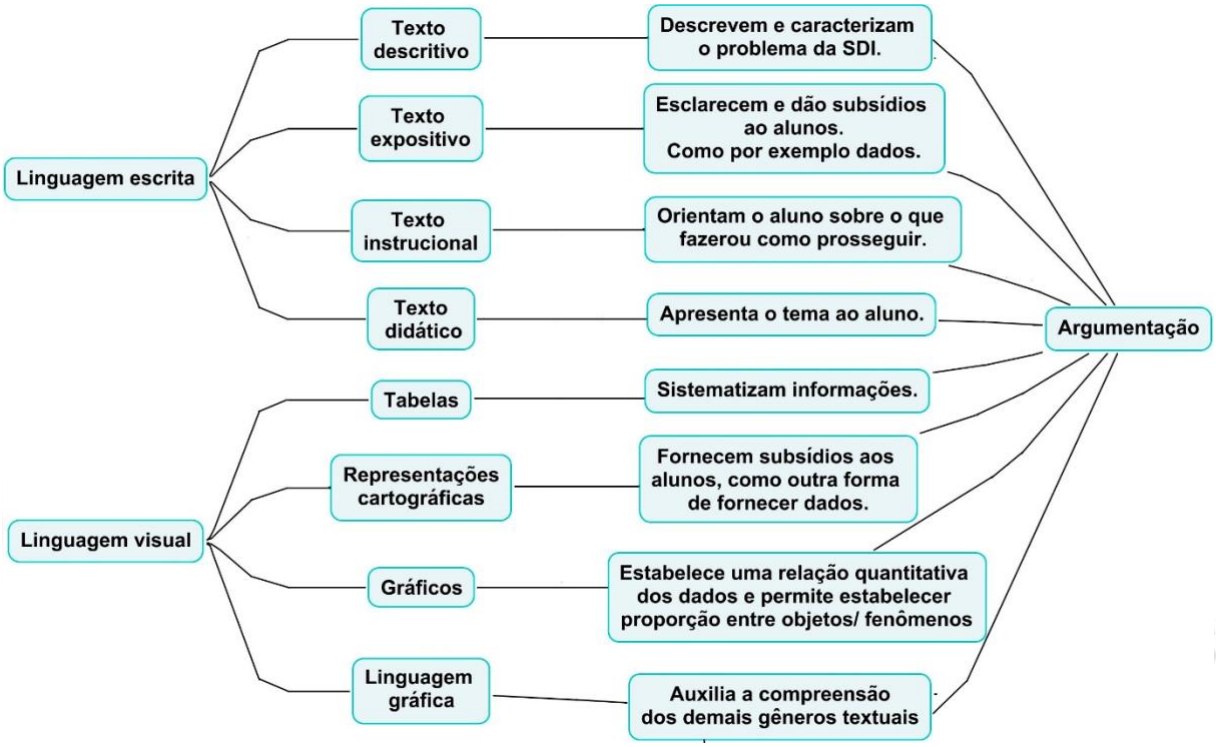


Figura 1: Os gêneros presentes na SDI e suas funções para que o estudante consiga produzir um argumento ao final da resolução do problema**.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

DISCUSSÃO

O uso simultâneo de escrita, tabelas, gráficos, equações, representações visuais e animações para construir conhecimentos é uma importante característica da atividade científica (LEMKE, 1998a) e por isso desejável nas aulas de ciências. Ao utilizar diferentes gêneros textuais na sala de aula, além de serem instrumentos de comunicação, passam a ser também objeto de ensino-aprendizagem e tornam-se ferramenta poderosa para o desenvolvimento da linguagem como competência textual e comunicativa (SCHNEUWLY e DOLZ, 2004).

Um dos objetivos da SDI é que os estudantes produzam um relatório científico, argumentando sobre a perda da biodiversidade de determinado local devido à construção de

uma usina hidrelétrica. Neste sentido, vários gêneros textuais são utilizados ao longo da SDI para que os estudantes construam seus argumentos para compor a base do relatório final.

Vale destacar que nem todos os gêneros tem uma atividade pontual, sendo que às vezes mais de um gênero é utilizado para que o estudante resolva um exercício. Os gêneros na SDI não aparecem isolados, mas associados a um caminho que o estudante precisa percorrer para que consiga resolver o problema proposto pela SDI e produzir seu argumento.

1) Linguagem escrita

Texto didático

No texto didático parece não haver uma simples transposição de sentidos de um gênero de discurso para outro, ainda que o gênero em construção – no caso, o texto das aulas de ciências – revele traços do modelo textual e lexical de outros gêneros – como o científico e o cotidiano (BRAGA e MORTIMER, 2003).

Esse gênero textual não reproduz os elementos do gênero de discurso científico de forma literal, mas associa-os a elementos do gênero de discurso didático e cotidiano. A interação desses gêneros contribui para a recontextualização do conhecimento científico no texto que comumente aparece na sala de aula (BRAGA e MORTIMER, 2003). É um recurso potencialmente acessível, concreto e próximo à realidade dos estudantes, que "busca informar, produzir alterações no nível de conhecimento do receptor" (PEREIRA, 1993, p. 10).

Na SDI, os textos didáticos podem ser observados na etapa de levantamento de conhecimentos prévios, em que se objetiva apresentar aos estudantes o problema a ser investigado e aproximá-lo da temática científica abordada.

Um exemplo dessa etapa de levantamento de conhecimento prévio com o uso de texto didático pode ser visto a seguir na aula 1:

"Fazemos o uso da energia elétrica em diversos aparelhos e objetos de nosso cotidiano, como a televisão, celular, geladeira, lâmpadas, rádios, máquinas de lavar, computador e etc. Vários estabelecimentos como hospitais, escolas, supermercados, bancos, teatros e muitos outros precisam constantemente de energia elétrica para que funcionem. De maneira geral, o modo de vida contemporâneo do ser humano está muito "ligado" ao uso da energia elétrica, principalmente nos centros urbanos. Embora a eletricidade esteja tão presente em nosso dia a dia, será que sabemos como ela é produzida antes de chegar às casas e demais estabelecimentos? "

O trecho da aula 1 descrito acima apresenta ao estudante o que será discutido na SDI. A função desse gênero textual é a de aproximação do estudante com informações científicas e de estimular o mesmo a participar ativamente do processo de aquisição de informações. No momento de apresentar o problema ao estudante é importante que a linguagem não seja tão carregada de termos científicos, a fim de que não distancie o estudante do que será discutido e que possibilite com que o mesmo se identifique e exponha suas ideias sobre o assunto.

Textos expositivos

São textos que informam e esclarecem, sendo marcados pelo máximo de objetividade. Apresentam linguagem precisa, rigorosa e relativamente impessoal (REYES, 1998) e tem como principal objetivo explicar (HALTÉ, 1989), fazer avançar o conhecimento, mostrar resultados de investigação, apresentar hipóteses ou conjeturas e questionar outros textos (REYES, 1998).

Um exemplo de texto expositivo pode ser observado a seguir na aula 3:

"[...] Pesquisadores de diversas áreas do conhecimento produziram um documento, o Painel dos Especialistas, em que identificaram e analisaram problemas e lacunas do EIA. Um dos principais problemas se deu em relação ao levantamento de espécies de peixes do rio Xingu. O EIA aponta a existência de aproximadamente 800 espécies, ao passo que o Painel dos Especialistas supõe a existência de um número muito maior. Que diferença isso faz? Em que medida estes documentos podem alterar nossa visão sobre a biodiversidade local? Vamos investigar algumas situações para que possamos compreender melhor o problema. "

O trecho apresentado ao estudante evidencia um texto expositivo que apresenta os impactos ambientais causados por uma hidroelétrica na biodiversidade local. O objetivo é introduzir os estudantes no contexto da usina de Belo Monte no tocante à parte socioambiental (situá-los sobre a região, o bioma e os povos que habitam a região) e evidenciar a importância do EIA-RIMA em um empreendimento.

O problema dessa aula visa chamar a atenção dos estudantes sobre como a biodiversidade é afetada e a controvérsia dos documentos em relação à quantidade de espécies de peixes na região. Abaixo segue um exemplo de texto produzido por um estudante após a mediação do professor e de discussão em grupo dos estudantes de uma situação problema envolvendo a análise do texto expositivo acima e as relações tróficas entre peixes de dois diferentes locais: no local A havia menor quantidade de espécies do que o local B.

As siglas P4, P5 e P7 utilizadas a seguir pelo estudante são designadas para mencionar determinadas espécies de peixes do local.

"Na situação A com o declínio da população de P4 o número de P5 aumentaria e logo depois diminuiria pela falta de alimentos, e as espécies P2 e P7 ficariam com escassez de alimento.

Na situação B com declínio da população de P4 o número de P5 tem um aumento, mas não significativo o suficiente para abalar de forma drástica a teia alimentar.

O impacto ambiental seria menor na situação B, pois a biodiversidade de espécies é maior disponibilizando um maior número de peixes na mesma categoria de consumidores fazendo assim que a retirada de uma espécie seja menos impactante. " (Sujeito 5).

Observa-se que o estudante se utiliza do conceito de biodiversidade de espécies para argumentar que a retirada de uma espécie ocasiona um impacto ambiental menor em um local cuja biodiversidade de espécies seja grande. Isto se dá pelo fato de que existe mais de uma espécie ocupando nichos ecológicos semelhantes, o que possibilita uma reorganização menos drástica das relações tróficas. Além da questão conceitual da alfabetização científica envolvida nesta situação, o texto expositivo também suscitou a reflexão sobre a divergência entre dois documentos oficiais no tocante ao número de espécies de peixes daquela região. A objetividade apresentada neste tipo de texto possibilita a melhor compreensão da situação problema a ser investigada e, neste caso, apresenta de forma clara uma situação sócio científica a ser debatida. Portanto, há o engajamento dos estudantes a trabalharem com as questões envolvendo a ciência, tecnologia, sociedade e o meio ambiente (CTSA).

Textos descritivos

São textos que descrevem e caracterizam entidades ou objetos (seres humanos, animais, cidades, edifícios, paisagens, etc.), e explicitam suas propriedades, assim como as suas partes constituintes. Cada uma destas partes pode também ser caracterizada e segmentada em partes menores, e assim sucessivamente (WERLICH, 1979).

Observe a seguir um texto descritivo extraído da aula 10 da SDI, em que apresenta ao estudante uma série de informações que irão auxiliá-lo na produção de seu próprio texto.

"Grupo pelágico:

Alguns estudos desenvolvidos sobre a ictiofauna da baia do Xingu evidenciam que os peixes pelágicos desta região se subdividem em dois subgrupos distintos: o primeiro formado por espécies migratórias, ou seja, que realizam longos deslocamentos entre os vários trechos do rio até o oceano; e o segundo subgrupo, formado por espécies sedentárias que habitam uma variedade de ecossistemas diferentes neste rio (pedrais, poços, remansos, corredeiras e etc), e que realizam apenas movimentos laterais no decorrer do ciclo hidrológico. No rio Xingu, muitas espécies pertencem ao primeiro subgrupo. Algumas espécies migram e se alimentam nos trechos mais próximos da nascente, buscando o oceano Atlântico durante a desova. Este subgrupo compreende a principal dieta dos botos desta região. A distribuição do grupo pelágico como um todo compreende a zona das corredeiras, incluindo toda a porção da volta grande. Normalmente estes peixes que migram para a desova são sensíveis a variações das condições ambientais. "

O trecho citado faz uma descrição dos grupos de peixes que vivem no entorno de onde será construída a hidroelétrica, e tem a função de dar subsídios aos estudantes para escreverem o texto final solicitado pela SDI. Isto se dá pelo fato de que a descrição dos diferentes grupos de peixes que habitam aquela região possibilita maior riqueza de dados para os estudantes utilizarem em seus argumentos. Além disto, este texto descritivo possibilita ao professor trabalhar com seus estudantes o conceito de evidência, fazendo com que os estudantes selecionem apenas os dados que serão válidos para discutir a determinada situação problema.

Textos instrucionais

Estes textos dão orientações precisas para a realização das mais diversas atividades, tais como receitas e manuais. Esse tipo de texto tem uma função apelativa, à medida que prescrevem ações para representar o processo a ser seguido na tarefa empreendida (KAUFMAN e RODRÍGUEZ, 1995).

O trecho a seguir das aulas 09 e 10 representa um texto de instrução, que solicita aos estudantes a produção de um texto específico tanto em relação ao tamanho quanto a que informações e conceitos devem utilizar.

> "Agora é com vocês, biólogos! Lembrem-se que pelo fato de produzirem um relatório científico, vocês precisam utilizar termos e conceitos próprios da ciência. O número mínimo de linhas para o relatório é 20. Outro aspecto importante é que vocês devem analisar os dados partindo da premissa de que a instalação da usina hidrelétrica irá alterar a dinâmica dos ecossistemas da região de Belo Monte. A partir disso, e com base no conceito de biodiversidade, vocês precisam avaliar qual será o impacto desta mudança na ictiofauna local tanto em nível de espécies, como genético e ecossistêmico. Para isso, observem que cada grupo de peixes descrito a seguir apresenta determinadas características e, a partir destas características aliadas às

> mudanças ambientais previstas na região de Belo Monte, é que vocês farão a análise".

Esse tipo de texto é importante não só para direcionar o estudante, mas também para aproximar a escrita do estudante à escrita de relatórios feitos na ciência. Tanto o texto descritivo quanto os textos instrucionais presentes nas aulas 9 e 10 deram subsídios para que os estudantes construíssem um relatório científico. Um exemplo da produção dos estudantes pode ser visto a seguir:

> "Com a construção da barragem da hidrelétrica de Belo Monte, muitas espécies serão prejudicadas. A barragem mudará a rota migratória dos peixes, e também o ambiente aonde esses peixes vivem causando a extinção de algumas espécies na região: Alguns fatores podem também modificar o ambiente como o derramamento de substancias tóxicas e com o desvio do percurso do rio, diminuindo a velocidade da correnteza afetando os peixes e também as pessoas que se alimentam dos peixes. A hidrelétrica de Belo Monte também pode causar alagamentos em algumas áreas do rio prejudicando os animais e também as pessoas que morram ao redor. Chegamos à conclusão que não só os peixes serão prejudicados, mas também os animais o ambiente, a natureza e pessoas" (Sujeito 14).

2) Linguagens visuais

Nos textos científicos predominam o uso de tabelas, gráficos e representações visuais, como, por exemplo: esquemas, desenhos, diagramas e gráficos abstratos (LEMKE, 2002). A linguagem visual dispõe de meios diferentes daqueles utilizados pela linguagem verbal, mas a condução do pensamento para se chegar a um resultado idêntico a comunicação é a mesma: um sistema lógico de raciocínio. Um dos objetivos da linguagem visual é a memorização da informação comunicada, bem como a organização e simplificação de informações (ARCHELA, 1999).

Archela (1999) destaca ainda que a informação visual, para ser realmente compreendida, requer uma aprendizagem. Ela não é nem natural e nem espontânea, porque possui uma linguagem própria que precisa ser apreendida.

Linguagem gráfica

Especificamente sobre a linguagem gráfica, Roth (2003) mostra que as pesquisas de ensino tratam esse assunto focando em dimensões psicológicas do aprendizado. Porém, o autor afirma que a elaboração de gráficos é uma prática de construir sinais, e que usar competentemente os gráficos, esquemas, desenhos, entre outros, requer familiarizar-se com as formas de construí-lo na ciência.

A linguagem gráfica como um sistema de signos gráficos é formada pelo significado (conceito) e significante (imagem gráfica). As três relações (similaridade/diversidade, ordem e proporcionalidade) consistem nos significados da representação gráfica e são expressas pelas variáveis visuais (tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma), que são significantes (ARCHELA, 1999).

Na SDI existem diversas linguagens gráficas, as quais são tão importantes quanto os demais gêneros textuais para que os estudantes resolvam os problemas propostos e se apropriem da linguagem científica escolar.

O exemplo é a figura 2 a seguir na qual o estudante deve observar para responder qual das situações (A ou B), ilustradas apresenta maior número de espécies e justificar seu raciocínio.

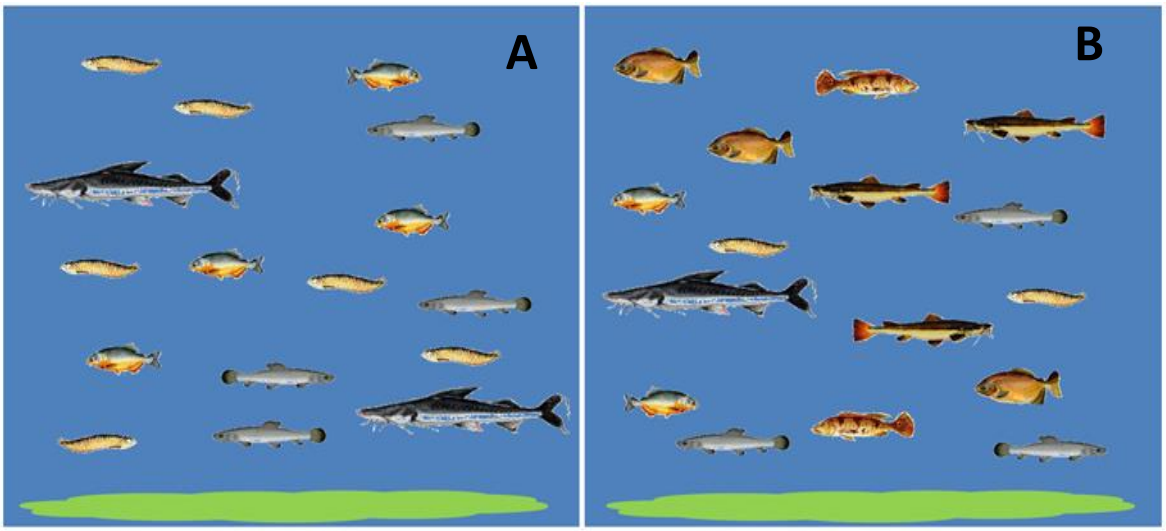


Figura 2: Duas situações hipotéticas (A e B) representando duas comunidades de peixes distintas. A coloração verde na parte inferior da imagem representa algas clorofíceas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste exercício os estudantes precisam compreender a diferença entre quantidade de peixes e quantidade de espécies. Ambas as situações apresentam o mesmo número de peixes, porém o ambiente B possui maior número de espécies.

Um exemplo de resposta pode ser observado a seguir com o sujeito 16:

> "A B (tem mais espécies), porque a figura A e B apresentam a mesma quantidade de peixes, apesar de haver na figura A 4 espécies de peixes, enquanto na figura B há 7 espécies de peixe que podem ser identificadas através de suas semelhanças e diferenças. " (Sujeito 16).

Tabelas

Ensinar os estudantes a fazer a leitura de uma tabela pode fazer com que nas tabelas, gráficos, diagramas e funções, o fenômeno em estudo fique "transparente" ao olhar do estudante (ROTH, 2003).

Como exemplo, selecionamos uma tabela (tabela 1), que organiza informações trazidas anteriormente em textos descritivos e servem como dados para que os estudantes organizem as teias alimentares solicitadas pela SDI.

Tabela 1: Representação do nível trófico ocupado por cada peixe de comunidades distintas, dos quais foi solicitado aos estudantes montar cadeias ou teias alimentares que representassem as relações de predação entre elas, considerando dois ambientes: A e B.

Peixes	Representação	Posição na cadeia alimentar	Dieta
	P1	Consumidor secundário	P5
	P2	Consumidor terciário	P1, P3 e P4
	P3	Consumido secundário	P5
	P4	Consumidor secundário	P5
	P5	Consumidor primário	Algas clorofíceas
	P6	Consumidor terciário	P1, P3 e P4
	P7	Consumidor quaternário	P2 e P6

Fonte: Elaborado pelos autores.

Representações cartográficas

Outro exemplo de linguagem visual na SDI é a leitura de mapas (figura 3). A representação gráfica em mapas possui um caráter que vai além do técnico-informacional, buscando a essência dos fenômenos cartografados (FRANCISCHETT, 2011). Ensinar os estudantes a ler mapas é outra forma de fornecer dados, assim como na ciência.

Enquanto suporte de informação, o mapa possui a tripla função da comunicação linguística: registra, trata e comunica. O mapa é também, uma representação gráfica que pode ser ao mesmo tempo, um instrumento de pesquisa e um instrumento de comunicação para se passar uma mensagem (ARCHELA, 1999).

Um exemplo de uso da representação cartográfica na SDI pode ser observado na figura 3 a seguir.

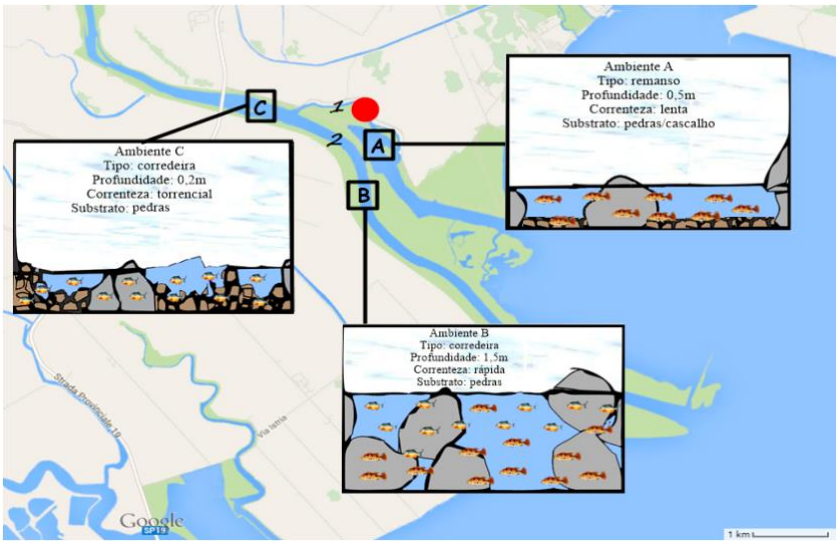


Figura 3: Ilustração de distintos ecossistemas e variada distribuição de espécies de peixes em um mesmo trecho de rio. Fonte: Adaptado de Barreto e Aranha, 2005.

Na SDI o mapa evidencia que existem três diferentes ecossistemas ao longo de um rio. Cada ecossistema deste rio apresenta um substrato diferente, bem como uma velocidade de correnteza. Neste rio habitam duas espécies de peixes, sendo uma delas adaptada a todo o tipo de correntezas e outra adaptada apenas às correntezas rápidas. A partir da figura 4 os estudantes deveriam responder o que irá acontecer com a constituição desta população de peixes após a construção de uma barragem neste rio (ponto vermelho na figura 4). Assim, os estudantes devem interpretar o mapa fornecido, identificando as espécies de peixes que habitam este local, bem como as especificidades de cada uma delas.

Um exemplo de resposta produzido pelos estudantes pode ser visto a seguir:

> "Com a diminuição da velocidade da correnteza, o P1 que já estava adaptado a uma correnteza mais lenta teve um aumento da população, o P4 que estava adaptado para uma correnteza rápida sofreu uma queda de população por não estar adaptado a correnteza mais lenta. " (Sujeito 7)

Gráficos

Outro exemplo da linguagem visual que a SDI utiliza é o gráfico (figura 4). A utilização de gráficos permite com que o estudante entre em contato com a linguagem matemática e assim compreenda que alguns fenômenos biológicos, por exemplo, podem ser descritos em termos numéricos e representados na forma de gráfico. Assim, o estudante compreende a matemática como uma importante ferramenta para a compreensão de fenômenos naturais. No exemplo da SDI, o gráfico estabelece uma relação quantitativa, quando os dados são numéricos e permitem estabelecer proporção entre os objetos/fenômenos.

Bertin (1978) estabeleceu que a representação gráfica como a gramática da linguagem para os mapas, para os gráficos e para as redes, está apoiada nas leis da percepção visual.

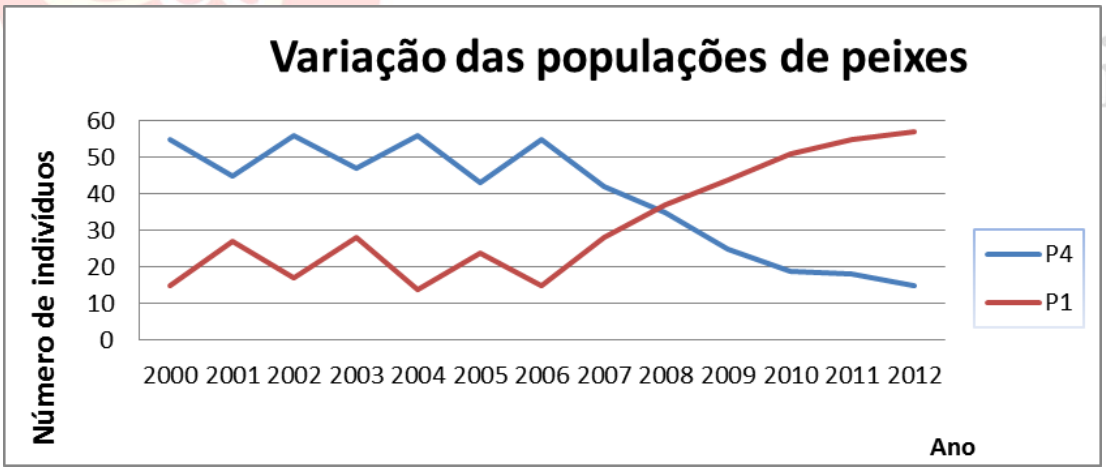


Figura 4: Gráfico de variação de indivíduos nas populações de peixes. Foi solicitado aos estudantes que respondessem o que eles podiam observar a respeito da dinâmica destas populações ao longo dos treze anos de pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores.

É a partir da leitura dos gráficos e demais linguagens visuais que os alunos encontram dados para apoiar a construção dos argumentos que explicam o problema proposto pela SDI. São um conjunto de dados dispostos de diferentes maneiras e que mobilizam diferentes habilidades nos estudantes. Não apenas para a resolução do problema, mas também para a

apropriação da linguagem científica. A utilização dos gêneros textuais, são por isso, importantes para ensinar os estudantes a escrever e a ler textos científicos.

Todos os gêneros descritos aqui são utilizados em conjunto ao longo da SDI, para que cada parte e, consequentemente cada gênero, mobilize uma habilidade importante para a alfabetização científica.

CONCLUSÕES

Ensinar a linguagem científica requer que o professor mobilize diferentes gêneros textuais para dar suporte ao estudante na construção de significados ao longo do processo de alfabetização científica. Isto se dá pelo fato de que a ciência não é construída e nem comunicada somente pela linguagem oral ou escrita, pois a sua linguagem é híbrida, contendo, ao mesmo tempo, um componente verbal-tipológico e outro matemático-gráfico-operacional-topológico. Portanto, o universo científico, assim como o universo escolar é uma combinação do discurso verbal, da escrita, de expressões matemáticas, representações gráficas e visuais, e operações motoras no mundo natural (LEMKE, 1998a, 1998b).

Os diferentes gêneros textuais presentes ao longo da SDI sobre biodiversidade mobilizam o desenvolvimento de habilidades importantes nos estudantes, tais como a leitura de mapas e gráficos, argumentação, trabalho com dados, levantamento de hipóteses e construção de explicações. Nesse sentido, por meio da linguagem, a SDI aproxima o estudante de como a ciência é construída e assim contribui para o seu processo de alfabetização científica.

A utilização de diferentes gêneros para o ensino de biodiversidade "é um meio de articulação entre as práticas sociais e os objetos escolares, mas particularmente no domínio do ensino de produção de textos orais e escritos" (SCHNEUWLY e DOLZ, 2004, p. 71). Os diferentes gêneros são necessários e se integram para que, ao final da SDI, o estudante seja capaz de fazer um argumento em uma linguagem com mais características da ciência do que do senso comum.

Agradecimentos

A CAPES e ao grupo Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE).

REFERÊNCIAS

ARCHELA, Rosely Sampaio. Imagem e representação gráfica. **Revista Geografia**, v. 8, n. 1, p. 5-11, 1999.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

BARRETO, Almir Petersen; ARANHA, José Marcelo Rocha. Assembleia de peixes de um riacho da Floresta Atlântica: composição e distribuição espacial (Guaraqueçaba, Paraná, Brasil) **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 153-160, 2005.

BRAGA, Selma Ambrozina de Moura; MORTIMER, Eduardo Fleury. Os gêneros de discurso do texto de Biologia dos livros didáticos de ciências. **Revista brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 3, p. 53-74, 2003.

BEAUGRANDE, Robert. Theory and Practice in Applied Linguistics: Disconnection, Conflict, or Dialectic? **Applied Linguistics**, v. 18, n. 3, p. 279-313, 1997.

BERTIN, Jacques. Préface In: BONIN, Serge. **Initiation a la Graphique**, Paris, EPI editeurs, 1975.

BRONCKART, Jean-Paul. **Atividade de linguagem, textos e discursos: Por um interacionismo sócio discursivo**. Trad. MACHADO, Anna Rachel e CUNHA, Péricles. São Paulo: EDUC, 1999.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Introduzindo os estudantes no universo da ciência. In: WERTHEIN Jorge; CUNHA, Célio. (Org.). **Educação científica e desenvolvimento: o que pensam os cientistas.** Brasília: Unesco; Instituto Sangari, 2005.

FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. O Significado das Representações Gráficas Cartográficas no Ensino. **Biblioteca On-line de Ciências da Comunicação–BOCC,** p. 1-12, 2011.

HALTÉ, Jean-François. Discours explicatifs: état de perspectives de la recherche. **Repères pour la rénovation de l'enseignement du français**, v. 77, n. 1, p. 95-109, 1989.

KAUFMAN, Ana Maria; RODRIGUEZ, María Elena. **Escola, leitura e produção de textos**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

LEMKE, Jay. Mathematics in the middle: measure, picture, gesture, sign, and word. In: ANDERSON, Myrdene (Org.). **Educational perspectives on mathematics as semiosis: from thinking to interpreting to knowing.** Ottawa: Legas Publishing, v. 1, p. 215-234, 2002.

LEMKE, Jay. Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In: MARTIN, James Robert; VEEL, Robert. (Org.). **Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science**. Londres: Routledge, 1998 (a).

LEMKE, Jay. Teaching all the languages of science: words, symbols, images and actions. In: **Conference on Science Education**, Barcelona, 1998 (b).

LEMKE, Jay. **Talking science: Language, learning, and values**. Norwood, New Jersey: Ablex, 1990.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. Gêneros textuais: definição e funcionalidade. In: DIONÍSIO, Angela Paiva; MACHADO, Anna Raquel; BEZERRA, Maria Auxiliadora (Org). **Gêneros textuais e ensino**. 5° ed, Rio de Janeiro: Lucerna, 2007.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. especial, 2015.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa.** Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEREIRA, Vera Wannmacher. **Tipologia Textual: o texto informativo na sala de aula.** Ed: UNIJUI, Ijuí, 1993.

PRESTES, Roseléia Ferreira; LIMA, Valderez Marina do Rosário. O uso de textos informativos em aulas de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 3, p. 55-70, 2008.

REYES, Graciela. **Cómo escribir bien en español**: **manual de redacción**. Arco / libros, Madrid, 1998.

ROTH, Wolff-Michael. Competent workplace mathematics: how signs become transparent in use. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, v. 8, n. 2, p. 161-189, 2003.

SANTOS, Andrezza Santos. Os gêneros textuais na sala de aula: a reportagem. **Periódico de Divulgação Científica da FALS.** Ano V, n. XI, 2011.

SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

SOUZA, Vitor Fabrício Machado; SASSERON, Lucia Helena. As Interações discursivas no ensino de Física: A promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos estudantes. **Ciência e Educação**, v. 18, n. 3, 2012.

VILLANI, Carlos Eduardo Porto; NASCIMENTO, Silvania Sousa. A argumentação e o Ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências,** v. 8, n. 3, 2003.

ZABALLA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

WERLICH, Egon. **Typologie der Texte**. Heidlber, 1979.

Revista
Ciências & Ideias

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

RESENHA DO LIVRO GÊNERO E DIVERSIDADE: FORMAÇÃO DE EDUCADORAS/ES - TEIXEIRA E MAGNABOSCO

REVIEW OF THE BOOK GÊNERO E DIVERSIDADE: FORMAÇÃO DE EDUCADORAS/ES - TEIXEIRA E MAGNABOSCO

Prisciliana Conceição da Silva
priscilianasilva@hotmail.com
Pós-Graduação em Educação e Divulgação Científica – Instituto Federal do Rio de Janeiro- IFRJ- Campus Mesquita. Rua Paulo I, s/nº - Centro- Mesquita- RJ. E-mail: copg.cemesq@ifrj.edu.br

RESUMO

Este trabalho versa sobre a resenha crítica do livro "Gênero e Diversidade: formação de educadoras/es", das autoras Cintia Maria Teixeira e Maria Madalena Magnabosco, publicado em 2010 pela editora Autêntica, fazendo parte da série "Cadernos da Diversidade". A obra aborda a questão de gênero e diversidade relacionada à educação e destina-se as/aos professoras/es da educação básica. Por meio da discussão de conceitos como gênero, corpo, sexualidade e relações de gênero, as autoras têm o objetivo de conduzir os seus leitores a questionarem seus conhecimentos prévios e suas práticas escolares sobre as questões de gênero, refletirem sobre a temática a partir da leitura e construírem novos conhecimentos, condizentes com a realidade da diversidade, que os levarão a uma nova prática pedagógica. Para auxiliar as/os educadoras/es na aplicação de novas práticas ou no desenvolvimento de uma práxis educativa sobre gênero, as autoras propõem, em substituição à metodologia tradicional, a Metodologia Ativa, sugerindo oficinas como formas adequadas de implementação.

PALAVRAS-CHAVE: Gênero; diversidade; educação.

ABSTRACT

This work is a critical review of the book "Gênero e Diversidade: formação de educadoras/es" by Cintia Maria Teixeira and Maria Madalena Magnabosco, published in 2010 by Autêntica and which is part of the series "Cadernos da Diversidade". The book addresses the issue of gender and diversity related to education and focus on teachers of basic education. Through the discussion of concepts such as gender, body, sexuality and gender relations, the authors aim to prompt in their readers the following movement: question their prior knowledge and their school practices on gender issues, reflect on the theme from the reading and build new knowledge consistent with the reality of diversity, leading to a new pedagogical practice. To help educators in the application of new practices or in the development of an educational praxis about gender, the authors propose, instead of the traditional methodology, the Active Methodology, suggesting workshops as an appropriate form of activity.

KEYWORDS: *Genre; diversity; education.*

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

AS AUTORAS E SUA OBRA

Cintia Maria Teixeira e Maria Madalena Magnabosco são psicólogas e colaboradoras do Programa de Educação para a Diversidade, vinculado à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. Ambas possuem em comum o desenvolvimento de pesquisas na temática de gênero.

A obra Gênero e Diversidade: formação de educadoras/es, de 2010, é fruto do Programa e faz parte da série "Cadernos da Diversidade" lançada pela editora Autêntica com o apoio da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD-MEC).

Teixeira e Magnabosco intitulam-se "duas professoras, mulheres, feministas, estudantes, aprendizes, curiosas e tantos outros adjetivos e substantivos que nos definem como sujeitos." (p.7) O lugar de fala e escrita das autoras é transparecido em seu texto pelo não uso do masculino genérico ao querer referir-se a mais de um gênero. Seu referencial teórico é o pós-estruturalismo.

A obra pretende ser um guia, um primeiro contato sobre Gênero e Diversidade para o seu público alvo: educadoras/es que buscam novas práticas de ensino. A partir de um texto dialogado, que busca aproximar-se das/os professoras/es através de questionamentos e exemplos cotidianos da prática escolar, o livro objetiva despertar uma reflexão sobre a temática, porém uma reflexão que conduza à *práxis*.

A estrutura geral da obra é dividida em duas partes. A parte I possui cinco capítulos dedicados ao aprofundamento dos conceitos de gênero e educação, gênero, corpo, sexualidade e relações de gênero. A parte II, dividida em dois capítulos, concentra-se na reflexão e proposta de práticas educadoras na temática de gênero através da metodologia ativa e das oficinas.

De maneira didática, cada capítulo apresenta em seu início um resumo e os seus objetivos. Após o desenvolvimento, é apresentado um quadro dos conceitos-chave trabalhados e uma seção com atividades para os professores realizarem entre si ou com os alunos. As atividades são descritas em todas as suas etapas, quanto aos materiais necessários e ao tempo estimado.

O trabalho das autoras, portanto, trata-se de um guia e não uma receita, pois

> ser professora/or requer um exercício de reflexão acerca de todas as variáveis que constituem o processo de ensino e aprendizagem e exige constante transformação, capacidade de questionar o mundo e os nossos posicionamentos no processo educativo (p. 11).

Significa dizer que se o mundo e a sociedade estão em constante devir assim também está a educação o que requer das/os educadoras/es compreender a realidade única onde insere-se sua ação e o seu papel na construção e desconstrução dos paradigmas.

PARTE I: DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS

O capítulo introdutório intitulado "A Construção do conhecimento: gênero e educação" propõe-se a relacionar a questão de gênero com a prática escolar e justificar a importância do tema para a educação. As autoras convidam seus leitores à desconstrução das verdades absolutas e normatizadas que são convencionadas como ideais para todas as pessoas, pois essa atitude invisibiliza as outras possibilidades e gera várias formas de exclusão social.

No contexto escolar, podemos observar que escolas reproduzem práticas sexistas, não problematizam ou não abordam as questões de gênero e produzem práticas discursivas que hierarquizam as diferenças e geram desigualdade no ambiente escolar, contrariando o papel da educação que é o de formar para a cidadania e a igualdade. Desta forma,

> os estudos de gênero contribuem para a educação na medida em que oferecem proposições políticas implicadas por relações de poder que produzem outro olhar e possibilitam inúmeras articulações entre masculinidades e feminilidades (p. 13).

O segundo capítulo "Um breve histórico do conceito de gênero" apresenta uma contextualização do conceito para aprofundamento da reflexão. As autoras partem do princípio que os conceitos são históricos, sociais, culturais e relacionais e que são construções e frutos de processos. Gênero é categoria analítica de diversas ciências como a antropologia, a sociologia, a biologia e a psicologia.

Historicamente, o conceito de gênero surgiu na segunda onda do movimento feminista, nos anos 1960/1970. Na primeira onda do movimento apenas existia a categoria "mulheres". O marco na contribuição acerca da diferença entre sexo e gênero se deu com a frase "ninguém nasce mulher, torna-se mulher" de Simone de Beauvoir em 1949. A segunda onda é marcada pela afirmação da diferença entre homens e mulheres, porém, a diferença de gênero neste momento era pensada ainda sob o ponto de vista binário. As autoras pontuam as contribuições de Gayle Rubin, na década de 1970, sobre heteronormatividade e gênero e representação social e gênero; de Joan Scott, na década de 1980, sobre relações de gênero; e de Rosaldo, em 1995, sobre a "ordem masculina". Já na terceira onda do movimento feminista, busca-se superar as diferenças entre feminino e masculino e voltar-se para as diferenças entre as mulheres.

No terceiro capítulo "Gênero e sexualidade: a construção dos corpos", as autoras apresentam a concepção de corpo como constituinte da subjetividade dos sujeitos. Corpo não é apenas um aparato biológico, é um produto social construído a partir das relações e experiências cotidianas. A escola é produtora de corpos pois nas relações estabelecidas entre educadoras/es e alunas/os aprendem-se modos de ser, transmitidos pela linguagem, gestos e posturas, condizentes com certos valores pessoais e pedagógicos.

É possível observar historicamente como os corpos foram construídos nas relações escolares. As autoras citam duas tipologias de construção de corpos extraídas de Elódia Xavier (2007) ainda presentes no contexto escolar: o corpo invisível e o corpo disciplinado. O primeiro diz respeito ao corpo que é negado e constrangido em sua maneira de ser e de se expressar, cuja consequência é querer desaparecer e sentir-se fora da normalidade. O segundo significa o corpo que deve ser previsível às normas e regras sem questionamentos, cuja consequência é a submissão e a repetição temerosa. Conclui-se que apenas em uma relação de construção de corpos liberados, cuja a mente também pode ser livre para questionar, criticar, sentir e expressar, é possível valorizar a questão de gênero.

O quarto capítulo "A construção social da sexualidade" trata do processo de construção da sexualidade dos sujeitos. As autoras novamente partem da concepção de que a sexualidade constitui o sujeito e não se realiza apenas na dimensão biológica pois

> não é apenas a genitália que nos dá a noção de sermos homens e mulheres, mas também a aprendizagem do que é ser homem e mulher em determinado ambiente, com suas regras, seus símbolos, seus valores e suas representações sociais de masculino e feminino (p. 41-42).

A sexualidade é construída em um processo sociorrelacional no qual imperam as representações socioculturais de cada período histórico. Esta construção começa antes mesmo do nascimento e continua através de um processo de aprendizagem no qual contribuem os sistemas de ensino e de comunicação. Por isso, as autoras trazem a contribuição de Fernandez (1992) que caracteriza a aprendizagem como um processo não assexuado. Se o ensino é sexuado, é necessário a reflexão sobre como as/os alunas/os estão sendo ensinadas/os a serem mulheres e homens. A delimitação da discussão de corpo e sexualidade a determinadas disciplinas, o uso de linguagem que se baseia nas diferenças biológicas, nas polaridades e na hierarquização de gêneros, entre outros, devem ser pensados.

O último capítulo da parte I, denominado "As relações de gênero na escola: diferenças e semelhanças", trabalha as relações de gênero na escola. A escola deve ser potencializada como espaço de construção de relações de semelhança e respeito, e não de diferença, para que seja alcançada a formação democrática de homens e mulheres baseada no reconhecimento de que são seres livres e inacabados. Esta é uma atitude possível a partir de práticas mais participativas e mais críticas. Trabalhar a questão de gênero, em busca de superar os preconceitos e a discriminação na escola e na sociedade, requer quebrar os tabus, mitos e preconceitos, emancipar-se dos estereótipos e superar o binarismo, a polaridade, a invisibilidade que afetam nossa compreensão. Por isso, o foco deve ser a formação permanente de professores, que ao refletirem sobre seus próprios processos de formação, sobre as relações de suas escolhas de magistério com as suas concepções de gênero e sobre seus modelos de homem e mulher poderão considerar as/os alunas/os em suas ideias, sentimentos e desejos.

PARTE II: DESENVOLVIMENTO DA PRÁXIS

O primeiro capítulo da parte II é intitulado "Valorizando a autonomia do sujeito com práticas mais contextualizadas". Neste capítulo as autoras realizam uma crítica à Metodologia Tradicional e apresentam como sugestão para os leitores trabalharem os novos conhecimentos sobre gênero em sala de aula, a Metodologia Ativa. A Metodologia Ativa surgiu do método *Problem-based-Learning* (Aprendizagem baseada em problemas) como uma alternativa ao *Lecture-based-Learning*. Na escola tradicional não existe espaço para a manifestação das diferenças nem para a manifestação da liberdade. As/os alunas/os são concebidas/os como "tábula rasa", que devem assimilar conteúdos e seguir modelos previamente definidos. Já a metodologia ativa valoriza a problematização da realidade e a busca de soluções, a partir da observação antes de juízo de valor, o caminho natural do homem na humanidade.

No último capítulo do livro chamado "Como as oficinas de gênero e sexualidade podem contribuir com sua prática pedagógica" são sugeridas, com instrumento de aplicação da Metodologia Ativa, as oficinas de gênero e sexualidade. As autoras contextualizam historicamente o conceito de oficina que, no Brasil, surgiu no período político da ditadura e, por isso, eram espaços de liberdade artística, cultural e educacional. As oficinas são espaços de inserção, integração e interação, também são espaços para a comunicação, compreensão e transformação de conhecimentos de interesse de seus participantes. Alguns critérios para a confecção de oficinas pontuados são a "mobilização de conhecimentos prévios do assunto por meio de situações concretas [...] produção coletiva baseado no tema trabalhado (por equipes) [...] avaliação da oficina, com proposição de sugestões para a próxima (por escrito)". Para fechar o capítulo, as autoras propõem um modelo completo de oficina.

CONCLUSÃO

Teixeira e Magnabosco como psicólogas, professoras e pesquisadoras de gênero conhecem e experienciam o desafio e a necessidade de trabalhar a temática na educação, visto que a identidade de gênero é produto de construção social na qual atuam a aprendizagem e as relações estabelecidas no ambiente escolar. O caminho para uma educação que não reproduza a desigualdade e a exclusão social, que prime pelos valores de igualdade, respeito e democracia e que cumpra seu papel de formar cidadãos em sua plenitude, passa por "um pensar que faz e um fazer que pensa" dos professores sobre as questões de gênero.

Neste sentido, a obra contribui na formação de educadoras/es acerca das questões de gênero, especialmente, porque trata o tema a partir de exemplos cotidianos e questionamentos comuns ao pensamento e prática imbuídos em sala de aula. À pretensão de aproximação dos leitores de um primeiro contato com a temática de gênero, através de uma escrita dialogada, não deve ser subestimado o desenvolvimento teórico de conceitos complexos que as autoras introduzem. Por último, a obra extrapola sua contribuição ao sugerir atividades, bibliografias e sites para seus leitores.

Especificamente, como mulher, professora e divulgadora científica, a obra trata de um tema imprescindível e de interesse para a minha vida e formação continuada e do qual não possuía leitura mais aprofundada e sistematizada, tendo corroborado com a minha posição de combate à desigualdade e violência de gênero, ao preconceito, à discriminação, à intolerância, ao desrespeito e ao ódio generalizados pela comunidade LGBTQI+ que estamos vivendo atualmente no Brasil. A leitura forneceu-me dados históricos e a definição de conceitos e provocou alertas sobre as minhas práticas e discursos irrefletidos. Entender e respeitar os outros em sua diversidade, nas relações cotidianas, é a postura que almejo como educadora e a obra contribuiu para este objetivo.

Revista Ciências & Ideias

REFERÊNCIAS

TEIXEIRA, Cíntia Maria; MAGNABOSCO, Maria Madalena. **Gênero e diversidade: formação de educadoras/es**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. (Série Cadernos da Diversidade)

Revista Ciências & Ideias

VOLUME 9, N.2 – MAIO/AGOSTO 2018

RESENHA DO LIVRO COMUNICAÇÃO E GÊNERO: A AVENTURA DA PESQUISA

REVIEW OF THE BOOK COMMUNICATION AND GENDER: THE ADVENTURE OF THE RESEARCH

Juliene Lemos Saback
julienesaback@hotmail.com
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, campus Mesquita Av. Baronesa de Mesquita, SN - Centro, Mesquita - RJ, 26582-000

RESUMO

Esta resenha é baseada na obra literária da escritora e pesquisadora Ana Carolina Escosteguy, Comunicação e Gênero: a aventura da pesquisa, que trata sobre a representatividade da questão do gênero feminino em trabalhos acadêmicos da área de Comunicação, com a intenção de verificar, analisar e levantar dados referentes às pesquisas realizadas à temática de gênero, mostrando a importância de saber sobre como é a relação das mídias ao abordar o papel da mulher na sociedade. O livro é uma importante e interessante fonte de referência para futuros pesquisadores e estudiosos deste campo temático, já que além de nos apresentar pesquisas realizadas, também nos indica outras fontes de leituras para um aprofundamento sobre este conteúdo.

PALAVRAS-CHAVE: Gênero; Comunicação; Feminino.

ABSTRACT

This review is based on the literary work of the writer and researcher Ana Carolina Escosteguy, Communication and Gender: the research adventure, which deals with the representativeness of the issue of the feminine gender in academic works of the Communication area, in order to verify, analyze and raise data on gender research, showing the importance of knowing about the relationship between the media in addressing the role of women in society. The book is an important and interesting source of reference for future researchers and scholars of this thematic field, as well as presenting us with researches, it also indicates other sources of readings for a deepening on this content.

KEYWORDS: *Gender; Communication; Feminine.*

INTRODUÇÃO

O referido livro aborda como são os estudos na área da comunicação relacionados à questão de gênero, área em que a autora realiza seus trabalhos e pesquisas, dentro do campo de Comunicação e Cultura de Mídia. Aqui, Ana Carolina Escosteguy, que é Doutora em Ciências da Comunicação pela Universidade de São Paulo (USP), Professora do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Professora Visitante do Programa de Mestrado em Comunicação da Universidade Católica del Uruguay (UCU), apresenta duas de suas pesquisas mencionam à temática, assim como mais cinco

doi: 10.22047/2176-1477/2018.v9i2.757
Recebido em: 17/08/2017 Aprovado em: 14/08/2018 Publicado em: 30/10/2018

outras pesquisas de autoras diferentes. O livro é dividido em quatro partes, no qual na primeira, Mapeamento, vem relatando sobre três estudos diferentes; na segunda parte, Mulheres Privadas de Liberdade e Suas Relações Com o Rádio e a TV, trazendo a perspectiva referente a mais duas pesquisas; na terceira parte, Masculinidades e Feminilidades, abordando dois outros trabalhos; e na quarta e última parte, Roteiro de Leitura e Sites, Escosteguy faz um apanhado de dicas de leituras sobre o assunto.

A primeira parte do livro, inicia-se com uma discussão acerca do artigo "Os estudos de gênero na pesquisa em comunicação no Brasil" de autoria da própria Escosteguy, junto com Marcia Rejane Messa, na qual fazem uma busca por trabalhos de conclusão de cursos (TCCs) de Universidades brasileiras do curso de Comunicação abordando a questão de gênero. A pesquisa utilizou TCCs de pós-graduação entre os anos de 1992-2002. A pesquisa concluiu que grande parte dos TCCs publicados nessa época foram realizados por estudantes de cursos de Comunicação de Universidades da região Sudeste do país. No segundo artigo, "As identidades de gênero nos estudos brasileiros de recepção", escrito também por Escosteguy, trata de um estudo a respeito da percepção das mulheres em como que estas recebem e percebem a questão de como são tratadas as mulheres na mídia, relacionando propagandas realizadas na década de 1990. Ao final é possível perceber que as falas das entrevistadas traduzem seu contexto sociopolítico-cultural, mostrando que o contato e o convívio em determinada sociedade acarreta em uma visão diferenciada sobre o tema. Já o terceiro artigo desta primeira parte do livro, "Os estudos feministas de mídia: uma trajetória anglo-americana, de autoria de Marcia Rejane Messa, aborda estudos feministas em relação à mídia anglo-americana e tenta analisar a representação da mulher na televisão, especialmente relacionadas com as *soap-operas,* que são as novelas americanas. O estudo exibe uma perspectiva de visão relacionada entre os anos de 1970 a 1990. Os trabalhos de conclusão de curso são meios interessantes de estudo, porque podem auxiliar como base no desenvolvimento de novas teorias, assim como para o debate acerca do assunto.

A segunda parte do livro, Mulheres privadas de liberdade e suas relações com o rádio e a TV, é baseada em dois trabalhos realizados em uma penitenciária feminina localizada em Porto Alegre, RS, chamada de Madre Pelletier. Escosteguy começa falando sobre o artigo "Amor e solidão pelas ondas do rádio no Madre Pelletier", de autoria de Geovana D'abreu Alvarez. A autora retrata em seu trabalho aspectos sobre o presídio e o processo de acomodação das detentas e, com isso, inicia sua análise sobre o tema, abordando uma pesquisa realizada com base em um programa de rádio que tinha a maior audiência entre as detentas, *Love Songs*, para saber o que mais lhes chamava atenção. Percebeu-se a identificação com histórias que eram contadas durante a programação, assim como alguns conteúdos, como o romântico, leitura de histórias que as faziam ter lembranças sobre suas vidas antes da prisão e também a possibilidade de participação nos programas mediante o envio de cartas. O rádio aparece como uma forma de companhia e de consolo, especialmente na parte da noite, período no qual as detentas se sentem mais sozinhas. O segundo artigo "A televisão na rotina das presidiárias do Madre Pelletier", foi realizada uma pesquisa para saber como é a relação das detentas com a televisão dentro do presídio. A pesquisa expõe alguns aspectos sobre a penitenciária e sobre o tipo de detenção das presidiárias. Verificou-se que nem todas as celas têm aparelho de televisão. Quando é possível o acesso ao eletrodoméstico, identificou-se que as detentas assistem mais às novelas e aos noticiários. O acesso à televisão proporciona às detentas: socialização, já que os programas são assistidos juntos com outras pessoas, informação sobre os fatos que estão acontecendo no mundo e distração, porque é um momento em que é possível esquecer um pouco da saudade dos familiares. Estes momentos de fuga da realidade acabam por acalentá-las neste período de solidão e encarceramento.

A parte três do livro, Masculinidades e Feminilidades, apresenta dois artigos que exploraram de forma diferente a questão da representatividade do gênero feminino, visto que um artigo aborda sobre as relações de gênero em uma revista masculina e o outro sobre o empoderamento feminino em uma famosa série de TV. Assim, o artigo "Está tudo certo com o sexo: as identidades de gênero na revista VIP" buscam identificar as representações de ambos os sexos na revista entre os anos de 2002 e 2003, analisando seis de suas edições. De acordo com a pesquisa, a revista apresenta um conteúdo que coloca o homem de forma hegemônica sobre as mulheres, pondo o homem e a mulher em um contexto machista, de forma que o homem não pode ser sensível e a mulher não é bem-vista quando dona da sua própria vontade. Entretanto, o segundo artigo propõe uma visão bastante contrária do comportamento feminino mostrado como ideal no artigo anterior. "As mulheres só querem ser salvas: produção, texto e recepção de Sex and The City", de Marcia Rejane Messa, expressa uma análise que busca mostrar o perfil das mulheres brasileiras que assistem ao *sitcom* americano. A série trata a perspectiva pós-feminista, de mulheres que sabem o que querem, que não tem pudores em seus relacionamentos, de modo a fazer despertar nas espectadoras anseios e características típicas do imaginário feminino. Com isso, foi possível perceber que essas mulheres que participaram da pesquisa mesmo sendo independentes financeira e sexualmente e empoderadas, ainda buscam uma satisfação nos relacionamentos amorosos, uma vez que a cobrança da sociedade sobre as mulheres solteiras ainda é muito grande. As visões sobre ao papel das mulheres nestes textos revelam que ainda existe um tradicionalismo em relação ao comportamento feminino dito como correto de acordo com a sociedade. Ainda que as mulheres pós-modernas se cerquem da independência, muitas vezes a visão patriarcal as colocam em relação de conflito com seus ideais de vida.

Na quarta e última parte do livro "Roteiros de leitura e Sites", Escosteguy nos presenteia com um roteiro para que possamos acessar conteúdos voltados a temática tratada neste livro, com a intenção de realizar um aprofundamento e possíveis pesquisas voltadas à questão de gênero na Comunicação.

O livro é uma importante referência aos estudos de gênero para estudantes, pesquisadores e demais interessados no respectivo assunto, não apenas na área da Comunicação, mas para todas as áreas de interesse sobre as questões de gênero, trazendo uma visão ampla de pesquisa sobre como a mulher, o empoderamento feminino e a feminilidade são vistos na sociedade. A questão de gênero é um assunto de extrema importância visto que as mulheres ainda no século XXI sofrem com o sexismo, com a falta de representatividade na esfera política, no mercado de trabalho, na área acadêmica, além dos tantos abusos físicos e psicológicos que enfrentam por serem mulheres. Desta forma, esta obra auxilia no desenvolvimento do pensamento crítico no tocante da questão do feminino, porque percebe que a mídia pode influenciar de forma positiva ou negativa na percepção do que é a mulher na sociedade. Assim, a abordagem do tema pode proporcionar uma reflexão dos mais variados contextos femininos

REFERÊNCIAS

ESCOSTEGUY, Ana Carolina D. (Org.). **Comunicação e gênero: a aventura da pesquisa.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

Revista
Ciências & Ideias