



PRODUÇÃO CIENTÍFICA E SUA IMPORTÂNCIA PARA O ENSINO

Sheila Pressentin Cardoso [sheila.cardoso@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*

Como profissionais da educação, estamos constantemente discutindo, pesquisando e analisando para que possamos compreender como se apresenta o ensino no país, avaliando as perspectivas futuras, necessidades, formas de solucionar os problemas e aprimorar as ações e os projetos de sucesso. Os desafios a serem enfrentados pela comunidade acadêmica são muitos, tendo em vista os problemas e as dificuldades detectadas, a grande maioria já antiga, havendo a percepção de que a atual formação escolar não atinge as metas e os parâmetros esperados.

Muitos são os trabalhos que analisam esses desafios, sob variada ótica e organização (DAVID *et al.*, 2015; FARIA FILHO, 2011; MARCHESAN *et al.*, 2017; MEL *et al.*, 2015). Destaco o trabalho de Faria Filho (2011) que sintetiza em dez itens os principais desafios da escola brasileira contemporânea, sendo eles: 1) a construção de uma escola de qualidade; 2) o resgate da escola pública como um valor na construção de um país de todos; 3) O aumento do financiamento público da educação pública; 4) A dignificação da profissão docente; 5) Formação dos professores e dedicação exclusiva do professor a uma única escola; 6) A expansão da educação infantil e o aumento do tempo de permanência na escola; 7) A universalidade do ensino médio e a valorização do ensino técnico profissional; 8) A expansão do ensino superior público de qualidade; 9) A expansão de formação de mestres e doutores e 10) O aumento da produção do conhecimento em educação.

Independente da forma de organização, esses trabalhos apontam para a importância de se analisar as políticas públicas, o cotidiano das escolas, as metodologias empregadas e a formação docente, assuntos que são diretamente impactados pelo aumento da produção de conhecimento na área de ensino, como indicado por Faria Filho (2011). Identificar a importância da produção científica na área é um passo decisivo para compreender e buscar soluções para os problemas e as necessidades dos alunos, professores e da escola.

Percebe-se o crescimento das pesquisas na área de ensino ao se avaliar os dados presentes na última avaliação quadrienal da CAPES (CAPES, 2017), cujo relatório aponta o expressivo aumento no número de programas de pós-graduação, de 92 para 157 entre os anos de 2013 e 2017, com a produção científica saltado, no mesmo período, de 2.550 para 14.506 artigos publicados em periódicos A1-B5. As pesquisas desenvolvidas, as discussões, propostas e conclusões apresentadas na forma de teses, dissertações, trabalhos e artigos científicos contribuem para a consolidação da área, e o amadurecimento de propostas e projetos que contribuem para sanar alguns dos desafios enfrentados pelos docentes e elevar a qualidade do ensino.

Nessa perspectiva, apresento o volume 8, número 3 da Revista Ciências & Ideias, organizada contendo onze trabalhos científicos distribuídos em quatro seções, sendo cinco artigos científicos, um artigo de revisão, três relatos de experiência e duas resenhas, na expectativa de que desfrutem dos textos e se sintam estimulados para novos debates e troca de ideias.

Na seção artigos científicos, o trabalho **Diagnóstico no projeto político pedagógico sobre a transversalidade e interdisciplinaridade no ensino fundamental** analisa a construção de um projeto pedagógico de escola de ensino fundamental, visando observar a presença da transversalidade e interdisciplinaridades no documento, sendo verificado que este encontra-se desatualizado frente as novas propostas educacionais de atualização curricular, não apresentando o desenvolvimento de ações interdisciplinares e de temas transversais, sendo apontada a necessidade de sua atualização e de se estabelecer uma relação dialética entre currículo e prática pedagógica. No segundo artigo, **Conhecimentos epistemológicos de professores de biologia a respeito do conceito de vida**, os autores buscam identificar, entre professores de um curso de licenciatura em ciências biológicas, a existência de discussões epistemológicas acerca do conceito de vida, havendo a percepção da ausência de um tema unificador na biologia e uma visão tradicional de vida, em grande parte associada a características humanas. Já o artigo, **Aspectos da sociologia da ciência em textos de divulgação científica da revista *pesquisa fapesp***, apresenta a análise das características da sociologia da ciência identificadas nos textos de divulgação científica presentes nesta revista, a partir da observação de aspectos como as relações da ciência com outros setores da sociedade, o caráter humano e subjetivo do trabalho do cientista, a presença de hipóteses e incertezas no desenvolvimento das pesquisas, dentre outros, levando a conclusão de que esses textos podem ser usados como um recurso para a abordagem de aspectos da prática da ciência e do trabalho do cientista.

O objetivo do quarto artigo, **Oficina "desvendando o corpo humano": a educação não formal no ensino de ciências morfológicas para alunos da educação básica**, foi analisar como os alunos identificam as atividades de educação não formal desenvolvidas em um projeto de extensão, ofertado há sete anos pelo Departamento de Histologia da Universidade Estadual de Londrina, a partir de informações envolvendo o conteúdo das oficinas, as relações interpessoais, o espaço utilizado e reflexões acerca do ensino de Ciências em espaços não formais, com os resultados apontando as potencialidades das atividades e as dificuldades enfrentadas pelos alunos. No artigo, **Workshop do dispositivo intrauterino: instrumento educativo para alunos do curso de medicina**, é discutida a importância da capacitação do profissional de saúde para que este possa indicar e tirar dúvidas sobre os métodos contraceptivos, com o tema sendo trabalhado em um workshop ofertado para alunos do 9º ao 12º período do curso de medicina, que abordou o uso, vantagens, eficácia, durabilidade e a importância da divulgação do dispositivo intrauterino (DIU).

Na seção artigos de revisão, o trabalho intitulado **Ciência, tecnologia e sociedade e educação ambiental: uma revisão bibliográfica em anais de eventos científicos da área de ensino de ciências** apresenta levantamento bibliográfico realizado em anais de eventos científicos das áreas de ensino de biologia, física e química, buscando correlações entre a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a educação ambiental, sendo observadas as correntes ambientais implícitas nos 30 artigos selecionados, com maior frequência para a corrente crítica, mais próxima das considerações sobre CTS, havendo, ainda, a presença da corrente conservacionista, com os autores destacando a importância de se conhecer e estimular a mediação entre os avanços científicos e tecnológicos e a conservação do ambiente.

Na seção relato de experiência, o artigo **Expedições por um Brasil sem miséria - oficinas de ecoarte - um relato de experiência** traz as observações provenientes de um minicurso de ciência e arte e de oficinas de construção de materiais educacionais, ofertadas pelo Instituto Oswaldo Cruz no município de Miracema (RJ) dentro do projeto "Expedições Fiocruz para um Brasil sem miséria", contando com 48 participantes cujas observações indicaram as atividades como estimulantes e atuando na promoção da criatividade. Já o

trabalho **Zika vírus e ensino médio: uma experiência com o tema na universidade federal de minas gerais** apresenta intervenção realizada por estudantes universitários integrantes do projeto “Interagir: Ensino Médio e UFMG para Educação em Saúde” em turma de ensino médio, no qual o tema Zika vírus foi trabalhado a partir de aula expositiva, dinâmicas interativas e exposição de peças anatômicas envolvendo o Sistema Circulatório, Nervoso, Urogenital e Locomotor, sendo a atividade considerada bem sucedida e podendo servir como modelo para atividades de educação em saúde. O terceiro artigo, **Experimento em tubo sonoro: aprendendo a usar o sweep gen com o tubo de kundt**, aborda o uso do *software* livre Sweep Gen empregado no desenvolvimento de uma sequência de aulas sobre acústica, onde os alunos aprenderam a configurar o programa para cálculo de frequências e intensidade sonora da onda, favorecendo o entendimento de conceitos sobre onda e acústica, sendo apresentado um roteiro para uso do *software* visando auxiliar docentes no trabalho didático-pedagógico.

Na seção resenha, o texto **Comunicação e gênero: a aventura da pesquisa** apresenta a obra na qual Ana Carolina Escosteguy busca dar visibilidade às pesquisas acadêmicas que abordam a temática de Gênero no campo da comunicação, enquanto o texto **Resenha do livro mídia & educação de José Marques de Melo e Sandra Pereira Tosta**, apresenta as reflexões do autor sobre esses dois campos científicos, e de como eles se relacionam em diferentes formas de ensino e aprendizado.



Boa leitura!

Referências

Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES). Relatório de avaliação, Ensino, Avaliação quadrienal 2017, 2017. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-ENSINO-quadrienal.pdf>

David, C. M.; Silva, H. M. G. Da; Ribeiro, R; Lemes, S. de S. Desafios contemporâneos da educação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 370 p., 2015.

Faria Filho, L. M. Dez desafios da educação brasileira contemporânea: construindo um presente possível. Parcerias Estratégicas, v. 16, n. 32, p. 493-509, 2011. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/view/461/0

Marchesan, M. R.; Quartieri, M; T.; Schuck, R. J.; Schwertner, S. F. Os desafios da escola contemporânea: enunciações de uma professora da rede pública de educação. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 304-319, 2017.

Mel, L. V. R. Da S.; Danelussi, D. P.; Filho, A. R.; Loose, J. T. T.; Anjos, Q. Da S. Do. Os Desafios dos Educadores do Século XXI: Ensinar Com Alegria e Criatividade. Revista Saberes, v. 3, n. 2, p. 126-137, 2015.

Sheila Pressentin Cardoso é....

Graduada em Licenciatura em Química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Especialista em Ensino de Ciências pela Universidade Federal Fluminense, Mestre em Química pela Universidade Federal Fluminense e Doutora em Ciências em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora titular aposentada do

Instituto Federal do Rio de Janeiro (campus Nilópolis), no qual atuou como docente nos cursos técnicos de química, na licenciatura e no bacharelado em química, participando nas atividades de gestão como coordenadora do curso técnico de química, diretora de ensino e diretora-geral. Desde 2008 é professora permanente 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" e "processos de ensino e aprendizagem no ensino de ciências da natureza".

ORCID: 0000-0002-1822-8420



Revista
Ciências & Ideias

DIAGNÓSTICO NO PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO SOBRE A TRANSVERSALIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL

DIAGNOSIS IN THE PEDAGOGICAL POLITICAL PROJECT OF MAINSTREAMING AND INTERDISCIPLINARITY IN ELEMENTARY EDUCATION

Cátia Silene Carrazoni Lopes Viçosa¹

[catialopes00@hotmail.com]

Emerson de Lima Soares¹

[emersonsoareslima@hotmail.com]

Edward Frederico Castro Pessano²

[edwardpessano@unipampa.edu.br]

Vanderlei Folmer²

[vanderleifolmer@unipampa.edu.br]

1. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

2. Universidade Federal do Pampa (Unipampa)

RESUMO

Este artigo analisa a constituição de um Projeto Político Pedagógico em uma escola de Ensino Fundamental, verificando se a transversalidade e a interdisciplinaridade são contempladas no documento, sendo este uma das principais ferramentas de concretização do currículo. A metodologia da pesquisa se baseou na análise documental e configura-se como investigação qualitativa. Os resultados da análise revelaram a desatualização do PPP diante das novas propostas educacionais de atualização curricular. Consta, no corpo do documento, o objetivo de formar cidadãos críticos e participativos, porém não expõe indicações referentes ao desenvolvimento de ações interdisciplinares e de articulação dos conhecimentos pertinentes aos Temas Transversais que visem colaborar nesta proposta. Os dados permitem concluir a necessidade de mobilização dos gestores, através dos segmentos escolares, no intuito de atualizar o PPP e contemplar a inserção dessas ações no currículo escolar do Ensino Fundamental. Sendo necessário estabelecer uma relação dialética entre currículo e prática pedagógica, legitimando esse documento e contribuindo no processo de fortalecimento da escola.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto Político Pedagógico; Interdisciplinaridade; Transversalidade; Currículo; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This article analyzes the constitution of a Political Pedagogical Project (PPP) in a fundamental education school, verifying if transversality and interdisciplinarity, the main tools for the concretization of the curriculum, are contemplated in the document. The methodology of the research was based on documentary analysis and is configured as a qualitative research. The results of the analysis revealed that the school PPP is outdated in the face of the new educational proposals of curricular updating. The objective of educating critical and collaborative citizens, included in the body of the document, does not display clear indications

of how the development of interdisciplinary actions and the articulation of the knowledge pertinent to the Transversal Themes take place in order to interface with the proposal. The data obtained allow us to conclude that the school ruling body needs to be mobilized in order to update the PPP and contemplate the insertion of those actions in the school curriculum of Fundamental Education. It is necessary to establish a dialectical relationship between curriculum and pedagogical practice, legitimizing the document and contributing to the process of strengthening the school role.

KEYWORDS: *Pedagogical Political Project; Interdisciplinarity; Transversality; Curriculum; Elementary School.*

INTRODUÇÃO

Atualmente percebe-se a necessidade da escola ir além da formação cognitiva e intelectual dos estudantes, devendo proporcionar também uma formação social, atuando na construção de atores sociais, alicerçada na realidade e nos processos significativos de aprendizagem. Para tanto, segundo Demo (2010), a busca pela alfabetização científica, e a construção de novos conhecimentos, perpassam pela interdisciplinaridade dos saberes.

Neste sentido, a vida contemporânea favorece em nosso cotidiano a inclusão de inúmeras temáticas fundamentais para a vida em sociedade, presentes no contexto escolar, como as questões ambientais, de saúde, de gênero e sexualidade, de etnias e muitas outras. Desta forma, alguns documentos norteadores dos processos de ensino se apresentam como ferramentas de mediação e orientação das formas e estratégias que a escola deve primar para atingir os objetivos formadores.

Para tanto se destacam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que apresentam os Temas Transversais (TT) e seus meios de aplicação. Para Santos e Santos (2016) a organização dos Temas Transversais surgiu na perspectiva de dar ao currículo uma dimensão social e contemporânea, ao discutir temas relevantes em determinado contexto histórico-social. Essas discussões apresentam-se de maneira urgente em nossa sociedade, devendo ser constantes com a intenção de sensibilizar e alertar sobre a responsabilidade de todos em relação às demandas que envolvem assuntos sociais, econômicos, políticos, culturais, éticos e desenvolvimento tecnológico.

Portanto, com o intuito de fomentar essas discussões, alguns documentos oficiais que regem a educação brasileira como Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2014), apresentam em suas diretrizes questões relacionadas a esses temas. Entre essas questões citam-se a superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação, destacando os princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental. Para Bonamino e Martinez (2002) nas Diretrizes Curriculares Nacionais consta que a parte diversificada do currículo deve ser organizada e gerida de maneira que perpassem transversalmente a proposta curricular, imprimindo direção aos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP).

Assim, os TT devem constarem no currículo escolar norteando as ações escolares e auxiliando nas reflexões e interações do trabalho docente. Contribuindo no processo de construção do conhecimento e do desenvolvimento da cidadania, dos educandos, através da formação de valores e posicionamento crítico e consciente sobre o meio em que está inserido.

Destacamos que a concepção do currículo escolar deve ser baseada em princípios que determinem e favoreçam as ações educativas, resultando em uma melhoria na aprendizagem, na inserção e socialização do aprendente no contexto escolar. Para Veiga (2002) o PPP vai

além de um simples agrupamento de planos de ensino e de atividades diversas, não sendo algo que é construído e arquivado, mas sim algo que deve ser construído e vivenciado em todos os momentos, por todos os envolvidos com o processo educativo da escola. Nesta perspectiva, Puchel (2011) entende que no PPP deve constar a expressão dos valores e princípios educacionais e políticos, devendo ser fruto de uma produção coletiva, com o objetivo de nortear e conduzir o processo de formação, buscando superar desafios políticos e pedagógicos.

Desta maneira, concebe-se o PPP como um documento, que dá autonomia escolar e também como uma ferramenta, que fomenta o desenvolvimento de ações e estratégias pedagógicas, permitindo a construção de uma identidade educacional, a partir da gestão democrática. A relevância do diálogo, neste processo, é destacado por Veiga (2001, p.59) ao afirmar que “toda e qualquer organização que pretenda implantar ou desenvolver prática de natureza participativa deve ter por base o exercício do diálogo”.

Com a ampliação do Ensino fundamental de oito para nove anos, a partir de uma política de inclusão social, se percebe a necessidade de reformulação e reorganização do currículo, pois o acesso antecipado a educação constitui-se em um instrumento de conscientização política e construção de cidadania. Assim a escola deve se adequar para desenvolver questões que contemplem esses alunos no decorrer do Ensino Fundamental.

A reorganização de projetos pedagógicos que assegurem o pleno desenvolvimento dessas crianças em seus aspectos físico, psicológico, intelectual, social e cognitivo, tendo em vista alcançar os objetivos do Ensino Fundamental, sem restringir o trabalho pedagógico apenas à preocupação de alfabetizar a criança. (SAVELI, 2008, p. 69)

Os PCN apresentam sugestões que contribuem para a construção e/ou renovação deste documento escolar. Além de reforçarem a importância de que cada escola formule seu projeto educacional, compartilhado por toda a equipe, para que a melhoria da qualidade da educação resulte da corresponsabilidade entre todos os educadores (BRASIL, 1997, p. 7).

Essa renovação deve contemplar, sobretudo, o Ensino fundamental II, pois esta etapa de aprendizagem favorece a utilização dos conhecimentos já adquiridos em novos contextos, em que ensino e aprendizado interagem e proporcionam ao aluno diferentes formas de pensar e aprender. Nesta etapa o educando não apenas conhece a realidade, mas atua sobre ela, intervindo em seu contexto, adquirindo e vivenciando valores éticos e desenvolvendo a cidadania através de questões pertinentes ao seu dia a dia, qualidades essas valorizadas e exigidas pelo mundo contemporâneo.

Esses temas pertinentes são elencadas nos PCN-TT para serem incluídos e abordados no currículo do Ensino Fundamental (EF) como Saúde, Ética, Meio Ambiente, Orientação Sexual; Pluralidade Sexual, Trabalho e Consumo. Sendo, conforme os PCN (BRASIL, 1997), desenvolvidos em forma de conteúdo, mas não em uma área específica do conhecimento, sendo pertinentes a todas as disciplinas e preferencialmente devem ter uma abordagem interdisciplinar.

A inserção da transversalidade no documento que conduz as propostas educacionais, a partir de um viés interdisciplinar, se apresenta como uma estratégia que visa incluir no contexto escolar temas atuais que fazem parte do cotidiano dos educandos. Lannes et al (2014) entendem que o trabalho com os eixos temáticos propostos torna-se mais consistente em termos de uma formação que permita ao sujeito atuar em uma sociedade complexa e em permanente transformação.

Neste cenário, conforme indica Veiga (2001), considerando a relevância de buscar melhoria na qualidade do ensino em escolas públicas por meio de estudos e pesquisas sobre o PPP, surgiu a questão que norteia nosso estudo:

- Os Temas Transversais e a interdisciplinaridade são contemplados no Projeto Político Pedagógico de uma determinada escola municipal?

Deste modo, este ensaio objetiva diagnosticar e analisar a constituição do PPP de uma escola pública, verificando em suas orientações se os Temas Transversais e a interdisciplinaridade estão presentes no corpo do documento e quais as indicações referentes aos mesmos. Identificando em caso afirmativo, quais são as abordagens e orientações existentes sobre esses temas e em caso negativo, que ações a escola deve desenvolver na perspectiva de contemplar essas questões.

Assim, este diagnóstico justifica-se no sentido de compreendermos a importância de uma educação de qualidade, alicerçada no documento oficial da escola, e articuladas entre diferentes áreas do conhecimento. Salienta-se ainda, que a análise aqui exposta, faz parte de um estudo mais amplo que tem como perspectiva discutir a concepção de professores dos anos finais do EF, sobre esses temas pesquisados, na intenção de ampliar e fomentar as discussões sobre a abordagem transversal e interdisciplinaridade no contexto escolar.

O Projeto Político Pedagógico

Toda escola almeja em suas ações educativas alcançar metas que promovam o desenvolvimento intelectual e crítico social dos educandos através de uma aprendizagem significativa. Assim destaca-se a relevância do Projeto Político Pedagógico (PPP) neste processo em fornecer meios para a concretização dessas ações, em que cada palavra que o compõem, segundo Veiga (2002), apresenta um significado distinto:

- Projeto representa inovação ou transformação, o ponto de partida ou intencionalidade de propostas de ações a serem futuramente executadas;
- Político considera a orientação e princípios a serem seguidos como base para obter êxito nas ações; e,
- Pedagógico refere-se ao momento de definição, organização e concretização das ações que apontam para sucesso no processo de ensino aprendizagem.

No *corpus* desse documento deve constar uma escrita detalhada sobre as diretrizes escolares, objetivos e ações educacionais a serem abordadas e desenvolvidas na escola, apresentando o amparo legal para a construção do mesmo, elencando necessidades e expectativas da comunidade escolar. Propiciando o desenvolvimento de capacidades, a compreensão e a intervenção nos fenômenos sociais e culturais, assim como possibilitar aos alunos usufruir das manifestações culturais nacionais e universais (BRASIL, 1997, p 33).

Para garantir o sucesso dessas ações, o referido documento, deve contemplar essas orientações, sendo que cabe a escola, conforme Veiga (2002), seguir as orientações da LBD/ nº 9.394 conceber, realizar e avaliar seu projeto educativo e pedagógico com base em seus alunos, sem aguardar que esferas administrativas superiores assumam essa responsabilidade, mas sim que possibilitem condições necessárias para o desenvolvimento das propostas.

O projeto não é algo que é construído e em seguida arquivado ou encaminhado às autoridades educacionais como prova do cumprimento de tarefas burocráticas. Ele é construído e vivenciado em todos os momentos, por todos os envolvidos com o processo educativo da escola. (VEIGA, 2002, p.1)

Esta construção e organização deve envolver equipe pedagógica e professores, conforme apontado na LDB (BRASIL, 2015, p.14), além da comunidade escolar, constituída por funcionários e responsáveis legais dos educandos. No corpo dos PCN (BRASIL, 1997) consta que projeto educativo é a identidade da escola em um processo dinâmico de discussão, reflexão e elaboração contínua, devendo ser elaborado pela equipe pedagógica, buscando a adequação do projeto às características sociais e culturais da realidade em que a escola está inserida.

Verifica-se que o documento atua como instrumento balizador do processo educativo, fortalecendo a escola e configurando-se como uma ferramenta de planejamento e avaliação. A escola deve ser promotora do desenvolvimento cognitivo dos educandos considerando questões pessoais e individuais de cada aluno. Almejando, segundo Libâneo (2001), a inserção no mundo do trabalho, a constituição da cidadania, inclusive como poder de participação, tendo em vista a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Os Temas Transversais

A educação brasileira é marcada por várias rupturas, que perpassaram o período imperial, republicano, regime militar até chegar na abertura política (BARRETTO E MITRULIS, 2001). Nessas transições observou-se a evolução da educação a partir da elaboração de leis que objetivam o progresso na educação brasileira.

Entre essas leis podemos citar a LDB/9394 de 1996, que apontou para uma gestão democrática do ensino e autonomia pedagógica. A partir dela elaboraram-se os PCN que servem como orientações curriculares, com a finalidade de contribuir na formação pessoal e social dos indivíduos. Posteriormente aos PCN, os TT foram incorporados ao ensino com o objetivo de trazer, para cada a escola, questões importantes da vida cotidiana, pois abordam processos que estão sendo vividos pela sociedade (GARCIA et al, 2010).

Entende-se, assim, a educação como um processo em constante transformação que possibilita aos educandos o desenvolvimento de suas potencialidades, perpassando pelo período escolar até atingir a vida adulta. Devendo ter como princípio a formação integral de cidadãos, circundando os mesmos em questões sociais, políticas e históricas do país.

A formação integral dos educandos é contemplada nos TT, através de questões como Ética, Saúde, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Trabalho e Consumo. E objetivam abranger temas urgentes e relevantes que surgem no cotidiano dos educandos e educadores, no intuito de promover a compreensão e construção dos direitos relacionados a vida pessoal e coletiva. Por possuírem um viés interdisciplinar, os TT permitem que suas abordagens permeiem todas as disciplinas, atuando como eixo unificador de discussões que possam emergir no contexto escolar. Assim, considera-se que mudanças aceleradas da sociedade refletem no cotidiano da escola, exigindo ações compatíveis com as demandas de cada comunidade.

A contribuição da escola, segundo PCN TT (BRASIL, 1997) é de desenvolver um projeto que amplie capacidades e permita a intervenção na realidade com o intuito de transformá-la. Indicam ainda que o PPP deve posicionar-se em relação às questões sociais, não tratar os valores como conceitos ideais e, incluir essa perspectiva no ensino das diferentes áreas do conhecimento escolar.

Nesse sentido, na compreensão de Macedo (1998) os temas transversais tem o intuito de ser o eixo estrutural do currículo, para que se consolidem como eixo integrador das diferentes áreas do currículo e, deste, com a realidade social. Entende-se assim, ser necessário uma articulação entre as áreas e os temas transversais, fundamentados na seleção e organização

do conhecimento em cada área. Assim a prática pedagógica, interdisciplinar e transversal se alimentam mutuamente, sendo impossível haver transversalidade sob outra ótica, se não a da interdisciplinaridade.

Interdisciplinaridade

A introdução da interdisciplinaridade no panorama da educação brasileira teve início a partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 5.692/71, sendo que a partir da LDB nº 9.394/96, docentes e discentes de licenciatura, começaram a aprofundar as discussões sobre esse tema. Assim, no intento de embasar essas discussões, os PCN (BRASIL, 1997) introduziram em seu documento orientações sobre como desenvolver atividades interdisciplinares no espaço escolar. Indicam a interdisciplinaridade como eixo integrador que pode ser desenvolvida como objeto de conhecimento, projeto de investigação ou plano de intervenção a partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de compreender, intervir ou mudar algo que desafia uma disciplina isolada.

Para Fazenda (2002) a interdisciplinaridade envolve uma relação de reciprocidade e mutualidade, pressupondo uma atitude distinta a ser assumida frente ao problema do conhecimento, que visa superar a concepção fragmentária por uma concepção única de saberes. Sendo, portanto, a interação entre sujeitos que se encontram e sabem que precisam um do outro na reconstrução dos indivíduos. Conforme alguns autores, a interdisciplinaridade consiste em uma estratégia de interação entre as disciplinas ou áreas do saber, que fornecem maior significado, na busca de superação da atomização do conhecimento humano, devendo ser inserida na Educação Básica como um princípio norteador de atividades pedagógicas (LUCK, 1994; IRIBARRY, 2003; HARTMANN E ZIMMERMENN, 2007).

Por esta razão, conforme Beane (2003), a interdisciplinaridade se torna muito importante, destacando-se como um sinônimo de integração curricular e configurando como um método pelo qual está se torna efetiva. Sendo, desta forma, a interdisciplinaridade um mecanismo de executar e articular os TT com diferentes áreas do conhecimento, seja a partir das várias áreas do saber, ou seja, a partir de diferentes atores sociais que se encontram e contribuem para o processo formativo.

METODOLOGIA

O diagnóstico do PPP, a partir de análise documental, foi realizado em uma escola de Ensino Fundamental, da rede municipal de ensino da cidade de Uruguaiana/RS. Esta análise, se caracteriza como um estudo de caso, possui caráter qualitativo e o processo metodológico teve como princípio a análise documental do PPP da escola supra citada. Pimentel (2001) considera que esses estudos baseados em documentos, como material primordial, extraem deles toda a análise, organizando-os e interpretando-os segundo os objetivos da investigação proposta.

Como alicerce teórico para a pesquisa utilizou-se as orientações de Veiga (2001) sobre “questões chaves” que devem constar neste documento, sendo ele o norteador pedagógico que rege o bom andamento da escola.

Para tanto foi construída uma matriz analítica, seguindo as orientações de Mallmann (2015), como estratégia de registro de análise interpretativa-crítica dos dados, conforme o quadro 1, com questões que orientam e consideradas primordiais para a análise documental do PPP:

Quadro 1: Questões norteadoras da matriz analítica elaborada para análise do PPP.

Qual o ano de construção e/ou atualização do Projeto Político Pedagógico?
O documento faz menção sobre igualdade e qualidade de ensino?
A gestão democrática está presente no projeto?
O corpo do documento contempla a interdisciplinaridade?
O PPP orienta e/ou apresenta indicações sobre os Temas Transversais?

Fonte: Elaborado pelos autores e adaptado de Mallmann (2015)

A partir dessas questões e de acordo com as concepções de Pimentel (2001) de que a análise documental percebe os documentos como base para o desenvolvimento de estudos e pesquisas, visando à reconstrução crítica dos dados passados no intuito de obter indícios para projeções futuras, foi realizada a análise do PPP que rege a escola. A metodologia de análise dos dados baseou-se em Bardin (2011) através da análise de conteúdo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A partir de uma leitura detalhada no Projeto Político Pedagógico (PPP), documento oficial da escola supracitado, buscou-se diagnosticar, analisar e responder as questões propostas na matriz analítica de maneira crítica e reflexiva. O foco principal foi verificar se a transversalidade e interdisciplinaridade são contempladas no EF II, pois consideramos ser nesta etapa escolar que o aluno aprofunda as reflexões sobre diferentes questões pertinentes ao seu entorno. Essas reflexões envolvem diferenças culturais, valores, crenças e relações sociais, que fazem parte do cotidiano escolar e resultam em uma rica e complexa estrutura de conhecimentos dos sujeitos. Assim no quadro abaixo apresentamos o diagnóstico da análise do PPP:

Quadro 2: Resultado do diagnóstico do PPP

Qual o ano de construção e/ou atualização do Projeto Político Pedagógico?	A construção do PPP ocorreu em 2008, sendo disponibilizado, para todas as escolas da rede de ensino, pela mantenedora municipal, não havendo participação dos segmentos escolares e atualização desde a referida data.
O documento faz menção sobre igualdade e qualidade de ensino?	Esses quesitos são parcialmente contemplados no documento. Destacam a igualdade em relação ao educando, na intenção de promover a inclusão, o respeito ao ser humano e suas diferenças. Sobre qualidade de ensino evidenciam que a maioria de seus professores possuem formação superior e que seus funcionários possuem qualificação. Porém não há indicativos que fomentem a formação continuada.

<p>A gestão democrática está presente no projeto?</p>	<p>O PPP não faz menção explícita sobre gestão democrática, mas propõe-se a ouvir os personagens que tem interesse no sucesso da educação, no sentido de ampliar e implicar novas abordagens. Propõe, em suas ações administrativas, assegurar a participação de todos os segmentos da escola na execução dos objetivos propostos.</p>
<p>O corpo do documento contempla a interdisciplinaridade?</p>	<p>A interdisciplinaridade não está contemplada no PPP. Na parte metodológica, consta uma referência sobre integração dos conhecimentos e desenvolvimento de projetos, mas não apontam a interdisciplinaridade como estratégia que possibilite a promoção dessas ações.</p>
<p>O PPP orienta e/ou apresenta indicações sobre os Temas Transversais?</p>	<p>O PPP limita-se a abordar de maneira sintetizada questões como, ética e cidadania e não apresenta em suas linhas questões atuais e pertinentes ao contexto escolar como os demais TT: Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual, Pluralidade Cultural e Trabalho e Consumo.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir deste diagnóstico, buscou-se analisar essas questões alicerçando-nos em alguns autores que fomentam as discussões sobre a natureza e importância desses temas na educação.

Assim, no primeiro quesito analisado constatou-se a desatualização do PPP e a padronização com as demais escolas municipais. Conforme dados obtidos, com a equipe gestora escolar, o referido documento foi disponibilizado para todas as escolas da rede municipal de ensino, seguindo um modelo padrão de elaboração e não sendo atualizado desde essa data. Desde o ano de elaboração do documento até os dias atuais surgiram novas propostas, que contemplam os PPPs, entre eles cita-se, como exemplo, os Planos Municipal, Estadual e Nacional de Educação.

No atual Plano Municipal de Educação (BRASIL, 2015), consta em suas diretrizes sobre a importância da adequação, pela escola, da proposta pedagógica de maneira clara e objetiva, considerando a forma do currículo e sua flexibilização. Veiga (2013) entende que a escola se desenvolve num espaço e tempo histórico; com orientações previamente instituídas e sob a gestão de um corpo docente que assegura o desenvolvimento de ações educativas, sendo responsável por rever o instituído e, a partir dele, instituir outras possibilidades. Assim é necessário rever seus currículos, métodos de ensino e de avaliação através do diálogo com os segmentos escolares, repensando a sua finalidade e identidade a fim de não se perder o vínculo com a própria história e sem desconectar-se dos alunos em processo de formação.

O PNE (BRASIL, 2014) sinaliza para uma educação com qualidade em que ocorra a revitalização dos projetos pedagógicos escolares a partir da articulação da escola com os diferentes equipamentos públicos, espaços educativos, culturais e esportivos. Considera-se, portanto, imprescindível a atualização deste documento que serve como aporte para fundamentar questões e discussões que se apresentam em curto, médio e longo prazo no ambiente escolar. Vasconcellos (2002) entende o PPP como uma sistematização, nunca definitiva, que se aperfeiçoa e se concretiza na caminhada e que define o tipo de ação educativa que se quer realizar, sendo um instrumento teórico-metodológico que serve para intervenção e mudança da realidade.

No segundo item analisado, sobre igualdade e qualidade de ensino, foi possível constatar que esses quesitos são parcialmente contemplados. Elencam, referindo-se a igualdade, a intenção de promover a inclusão, valorização, o respeito ao ser humano e suas diferenças, destacando a manifestação cultural como fator de aprendizagem significativa. Explanam no marco situacional, sobre uma perspectiva inclusiva e na intenção de adequar-se, no aspecto físico, para receber alunos "portadores" de necessidades especiais. Para Sarlet e Publitz (2014) o termo portador já não é mais aceito por evidenciar a deficiência e não a pessoa humana, indicando que quem porta algo pode, a qualquer tempo, não portar mais, e com a deficiência isso não acontece. Sendo portando necessário, ao atualizar o documento, além de adotar padrões de terminologias atuais para designar pessoas com deficiência, fomentar ações que impactem de maneira positiva nas práticas inclusivas diminuindo a distância entre teoria e prática.

Na leitura de Lara (2015) sobre os PCN, é necessário que a escola de EF reconheça a diversidade, procurando formas de acolhimento que requerem disponibilidade, informações e discussões que visem a reflexão sobre a importância de considerarmos que somos todos iguais, independente de crença, raça, cultura, ou de quais quer sejam as diferenças, e saber que as mesmas fazem parte do mundo. Desta forma, compreende-se que, discussões sobre questões de igualdade, devem permear o cotidiano escolar, abordando questões que visem erradicar preconceitos relacionados à raça, deficiência física, religião, opção sexual, entre outros, principalmente com alunos dos anos finais do EF que estão em processo de autonomia de concepções.

Quanto à qualidade de ensino, em seus princípios, existe a indicação de um crescimento qualitativo e de realização pessoal do aluno, enfatizando uma metodologia que desenvolva habilidades de leitura, escrita e raciocínio lógico-matemático em que se possa vivenciar inúmeras situações de aprendizagem. Indica ainda que a maioria de seus 32 professores possuem formação superior e que seus funcionários possuem um bom nível de qualificação.

A qualidade do ensino para Souza e Souza (2010) está condicionada a diversos fatores como: instalações, laboratórios, erradicação da fome, pobreza e analfabetismo. Mas um de seus principais fatores é a qualificação do corpo docente. Estando a qualidade de ensino diretamente relacionada com a formação continuada de professores, em que um profissional qualificado contribui de maneira significativa no processo de ensino-aprendizagem e na compreensão crítica do cenário em que o aluno está inserido. Assim, considerando-se que o papel do professor é fundamental no processo de qualificação do ensino, não identificou-se no documento propostas de formação continuada que possam ser desenvolvidas por meio da escola.

A formação continuada na perspectiva do desenvolvimento profissional refere-se ao processo de melhoria na prática pedagógica e também a formação ao longo de toda a vida profissional, e deve se refletir em mudanças na forma

do professor pensar, avaliar e atuar sobre o ensino, e na mediação do processo de ensino e aprendizagem. (LOPES, 2011, p.12)

Ainda como parâmetros na qualidade da educação o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2015) conferiu no ano de 2011, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em 3,9. Em 2013 a escola apresentou número de participantes insuficientes para que o resultado fosse divulgado. A meta projetada pelo IDEB para 2017 é de 5,6. Alves e Soares (2013) consideram que o indicador e suas metas incentivam, escolas e gestores, para melhorar o desempenho e o rendimento dos alunos, elevando a qualidade educacional desde que as desigualdades também sejam consideradas na análise de seu desempenho.

Entende-se, portanto, conforme indicado no PNE (BRASIL, 2014) a necessidade de articulação, entre os entes federativos, como meio de fecundar essa proposta de eliminação de desigualdades educacionais dentro do cenário brasileiro. Sendo necessária universalização da alfabetização e de oportunidades educacionais, com o fortalecimento do sistema educacional, visando à redução das desigualdades e a busca por qualidade de ensino.

Na sequência da análise, identificou-se que o PPP não faz menção explícita sobre gestão democrática. Em suas estratégias de ação propõe-se a ouvir os personagens que tem interesse no sucesso da educação, no sentido de ampliar novas abordagens. Propõe ainda assegurar a participação dos segmentos da escola na execução dos objetivos propostos.

Enfatiza-se que na Constituição Federal (BRASIL, 1988), Art. 206, inciso VI, a gestão democrática do ensino público está presente e compreende-se como sendo uma forma de gerir uma instituição de maneira participativa, transparente e que privilegie a democracia em suas ações. Para Veiga (2004) implica o repensar da estrutura do poder da escola:

A socialização do poder propicia a prática da participação coletiva, que atenua o individualismo; da reciprocidade, que elimina a exploração; da solidariedade, que supera a opressão; da autonomia, que anula a dependência de órgãos intermediários que elaboram políticas educacionais das quais a escola é mera executora. (VEIGA, 2004, p. 19)

Pela desatualização do documento, apontada no início desta análise, entende-se que a gestão democrática não está presente efetivamente na escola, caso contrário o mesmo já teria sofrido intervenções e atualizações no decorrer deste período. Destaca-se, neste sentido, a necessidade de realizar articulações com os segmentos escolares, reunindo esforços, para refletir e agir diante do documento que configura-se como identidade escolar. No qual a gestão democrática apresenta-se como uma contribuição indispensável no processo do direito à educação, de decisão das práticas educativas e exercício da cidadania com participação ativa dos segmentos escolares.

No penúltimo item analisado verificou-se que as ações interdisciplinares não estão contempladas no PPP. Consta na parte metodológica uma referência sobre integração dos conhecimentos em que serão enfatizados nas habilidades de leitura, escrita e raciocínio lógico-matemático. Sendo que Fazenda (2002) faz distinção entre os termos ao afirmar que integração estaria relacionada, de maneira formal, às disciplinas, produzindo uma visão parcial, não de totalidade sobre o conhecimento, enquanto que interação é condição essencial para a efetivação da interdisciplinaridade, pois une, de fato, os conhecimentos e contribui para com a transformação da realidade.

É elencado no decorrer metodológico do documento, o desenvolvimento de projetos, que objetiva atenção especial às habilidades dos alunos, mas não apontam a interdisciplinaridade

como possibilidade de desenvolvimento dos mesmos pelos professores. Devendo ser inserida na Educação Básica como um dos princípios norteadores de atividades pedagógicas, caracterizando-se pelo enfoque pedagógico que se estabelece por diálogo entre diversas áreas do conhecimento, redefinindo limites e ampliando o conhecimento real em sua dinâmica, contribuindo no processo de ensino aprendizagem, sendo sempre um fenômeno reconstrutivo e político, nunca apenas reprodutivo (DEMO, 2001; HARTMANN E ZIMMERMENN, 2007). Nos PCN (BRASIL, 1997) consta que:

A interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento produzido por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles, questiona a visão compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constituiu. Refere-se, portanto, a uma relação entre disciplinas. (BRASIL, 1997, p. 31)

Deste modo, entende-se ser fundamental a inserção da interdisciplinaridade no EF como um elo de integração entre diferentes áreas específicas, compreendendo temáticas e conteúdos, admitindo dessa forma a inserção de recursos inovadores e dinâmicos, que favoreçam as aprendizagens. Lara et al (2015) reconhecem a dificuldade em trabalhar temas em comum nas diferentes disciplinas, porém consideram ser necessário que se proponham alternativas com vistas a modificar esta realidade.

No último item da matriz analítica foi verificada orientações que contemplem a transversalidade, considerando-se nesta parte da análise a Ética; Saúde; Meio Ambiente; Orientação Sexual; Pluralidade Cultural; Trabalho e Consumo.

Constatou-se, no decorrer da análise, que o documento contempla, de maneira sintetizada a temática Ética, focando de modo restrito na formação para a cidadania. Em seu marco doutrinário, o documento, apresenta objetivos e princípios a partir da proposta de uma postura filosófica reflexiva, considerando o homem como ser único que aprende, evolui e cresce a partir do processo educativo. Destacam, nesses itens, o resgate de valores éticos e morais que contribuam para o ingresso na sociedade, como cidadãos, através do respeito e tolerância ao ser humano e suas diferenças e reflexão a respeito dos valores da sociedade atual e suas mudanças.

A intenção do tema Ética no contexto escolar é a de fomentar um trabalho pedagógico voltado para a cidadania como eixo estrutural da educação, visando promover a formação de alunos capazes de cultivar um pensamento crítico acerca dos problemas relativos à convivência social. Favorecendo, conforme Severino (2011), as diferentes dimensões do aluno na formação ética, acendendo perspectivas em prol de uma construção social capaz beneficiar tanto para o indivíduo quanto para a coletividade. Assim, entende-se que a escola limita-se à abordagem sobre temática ética, não expondo nas linhas do documento analisado, questões atuais, pertinentes ao contexto escolar, como os demais TT.

Em relação às temáticas Saúde e Orientação Sexual, não foi diagnóstico nenhuma indicativa no PPP analisado. Na literatura alguns autores destacam ser essencial o enfoque dos temas Saúde e Orientação Sexual no contexto escolar, ao entenderem a educação como promotora da saúde e imprescindível na melhoria da qualidade de vida, contribuindo para o respeito a si e aos outros (LARA et al, 2014; MOREIRA et al, 2015). Reforçam ainda a relevância de abordar relações existentes entre o mundo do trabalho com os assuntos desenvolvidos em sala de aula. De forma complementar Sarwar et al (2015) destacam a relevância de abordar e promover a educação e saúde no contexto escolar, abrangendo além da questão biológica, a

saúde ambiental, emocional e intelectual, contribuindo para o desenvolvimento da aprendizagem e favorecendo ao máximo o potencial dos educandos.

A escola exerce papel destacado na formação dos cidadãos, na medida em que o grau de escolaridade tem associação comprovada com o nível de saúde dos indivíduos e dos grupos populacionais e os professores ao sanarem dúvidas e curiosidades sobre esse tema contribuem no processo formativo dos educandos (LANES et al, 2011; MOREIRA et al, 2011). No qual, ao compartilharem informações corretas possibilitam um processo de ensino aprendizagem consciente e autônomo que permite realizar escolhas que viabilize melhoria na qualidade de vida.

Conforme Klein (2016), o momento atual representa um retrocesso em relação à abordagem desses assuntos, pois os PCN elaborados e editados pelo MEC em 1997, já previam os assim chamados temas transversais ou temas da vida cidadã, dentre os quais constavam Orientação Sexual, sendo que a proposta preliminar do MEC da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao tratar dos assim denominados "temas integradores", omite ou pelo menos não explicita esta temática.

Quanto a temática Meio Ambiente foi diagnosticado uma possível alusão sobre esse tema, no Marco Situacional, em que é citado a necessidade de uma atenção ao entorno da escola, como saneamento básico, pavimentação e segurança, sendo que nas demais páginas do documento, não são apresentados propostas de ações que visem discutir ou sanar essas e demais questões que envolvam o meio em que a escola está inserida.

Neste sentido, a abordagem ambiental para Guillén (2004) deve reconhecer valores, esclarecer conceitos e desenvolver atitudes e competências, a fim de compreender e apreciar as inter-relações entre o homem, cultura e meio ambiente. Neste contexto, o Meio Ambiente abrange ações além das ambientais, para serem abordados no EF, podendo se associar à ele temas como saúde, ética, qualidade de vida e questões econômicas. É pertinente promover discussões, na escola, englobando questões associadas ao Meio Ambiente como um instrumento de sensibilização, valorização e conservação dos recursos naturais, bem como da reflexão crítica sobre a realidade vivenciada, promovendo atitudes e ações para lidar com as questões ambientais e sociais, visando soluções sustentáveis (TEIXEIRA et al, 2016).

Percebemos assim, conforme já salientado por Pessano et al (2015) e Virgens (2011), a necessidade da inserção, da educação ambiental, nos processos educacionais, voltadas para a contextualização dos conteúdos formais, interagindo com as transformações ocorridas no ambiente e contribuindo na formação da sociedade. Locatelli e Hendges (2005) consideram necessária a elaboração de novos currículos que contemplem esse tema de forma interdisciplinar.

Quanto à abordagem da Pluralidade Cultural no PPP, constatou-se a indicação da manifestação cultural como fator de aprendizagem significativa, mas não esclarecem a maneira como se dará esse processo. Os PCN (BRASIL, 1997) indicam a necessidade de investir na superação da discriminação e dar a conhecer a riqueza representada pela diversidade etnocultural que compõe o patrimônio sociocultural brasileiro, valorizando a trajetória particular dos grupos que compõem a sociedade. A escola brasileira ainda não aprendeu a conviver com essa realidade e, por conseguinte, não sabe trabalhar com as crianças e jovens de diferentes estratos sociais e de culturas diferentes, constituídos, na sua grande maioria, de negros e mestiços (RODRIGUES et al, 2015).

Sobre Trabalho, Consumo e Cidadania, apesar do documento enfatizar que tem como foco a formação de indivíduos livres e responsáveis, não apresenta propostas que possibilitem discutir esse tema. Entende-se que uma das funções da escola é promover a discussão deste

tema com alunos, pois eles representam os futuros integrantes do mercado de trabalho e de consumo. Sendo imprescindível proporcionar abordagens coletivas que os façam refletir sobre direitos, deveres, participação nas decisões políticas e uma futura inserção no mercado de trabalho.

Neste cenário, na compreensão de Santos et al (2016) sobre os PCN, a escola deve desenvolver um projeto comprometido com o desenvolvimento de capacidades que permitam intervir na realidade para transformá-la. Em que o PPP considere questões sociais, interpretando a tarefa educativa na intervenção da realidade escolar, abordando valores, além dos conceitos ideais e incluindo essa perspectiva no ensino nas diferentes áreas do conhecimento do currículo. Assim, entende-se ser necessário que as escolas formulem seu planejamento em concordância com o que apontam os PCN, relativo aos Temas Transversais e, compartilhem com toda a equipe escolar.

A partir da análise, do PPP, percebe-se que o documento não expõe em suas linhas de ações propostas concretas que fomentem o enfoque dos Temas Transversais pela escola. Sendo que as discussões e abordagens dessas temáticas devem permear as práticas escolares, contribuindo desta maneira para o ensino aprendizagem dos alunos, bem como para a formação cidadã crítica e reflexiva, pois apresenta questões de respeito mútuo, coletividade, prevenções de doenças, considerando o educando como agente social.

A articulação desses aspectos, para Medeiros e Valente (2010) e Dissegna (2016), torna o currículo dinâmico e flexível dentro de cada realidade, mas para que essa alternativa se torne pedagogicamente viável é necessário um trabalho em conjunto do corpo docente da escola ou da comunidade acadêmica. Diante disto, entende-se ser papel da escola promover e integrar ações que visem a renovação do projeto escolar, através da inclusão dos temas transversais e de questões pertinentes ao contexto escolar, promovendo a problematização a respeito do pessoal e do coletivo, resultando no exercício da cidadania e transformação social. Para Libâneo (2004):

O projeto político-pedagógico pode ser comparado, de forma análoga, a uma árvore. Ou seja, plantamos uma semente que brota, cria e fortalece suas raízes, produz sombra, flores e frutos que dão origem a outras árvores, frutos... Mas, para mantê-la viva, não basta regá-la, adubá-la e podá-la apenas uma vez. (LIBÂNEO, 2004, p. 152)

Para Freire (2001) toda prática educativa envolve uma postura teórica, implicando na concepção dos seres humanos e do mundo, devendo assim, ser subsidiado pelo currículo escolar que aborde concepção de educação e que sujeito a escola pretende formar. Entende-se, desta maneira, ser necessário reformulações no PPP, contemplando aspectos relevantes ao contexto escolar, como, por exemplo, gestão democrática efetiva, interdisciplinaridade e abordagens sobre temas transversais de maneira mais clara e objetiva, considerando um novo olhar sobre essas questões. Pois é no EF II, período que coincide com o início da fase da adolescência, que os valores éticos, morais, sociais e religiosos são contestados, repensados e passados por um crivo bastante crítico dos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise identificou-se a necessidade de atualização do documento escolar, pois o mesmo encontra-se desatualizado diante das propostas presentes nos atuais documentos que orientam a educação brasileira, não contemplando questões pertinentes a comunidade escolar. Sendo imprescindível uma ação conjunta, a partir da Gestão Democrática, que contemple todos os setores da escola, na intenção de reformulação do documento. Gestão essa não dissociada da igualdade e qualidade de ensino. Visando, desta maneira, a inserção no documento de propostas que promovam a igualdade, auxiliem na qualidade de ensino e contemplem ações no desenvolvimento dessas sugestões no âmbito escolar.

Apointa-se também que não existe, no documento analisado, indicações sólidas que remetam aos Temas Transversais e ao desenvolvimento de ações interdisciplinares. Entende-se assim, ser relevante que a articulação destas propostas estejam explícitas neste documento, no intuito de favorecer a integração de professores de diferentes áreas dos saberes. Tendo por finalidade proporcionar e promover a qualidade de ensino, a desfragmentação do conhecimento e a construção de aprendizagem que contribua com a formação integral do educando.

Diante do exposto, entende-se a necessidade da inserção dessas questões no projeto educacional da escola pesquisada, a fim de fomentar discussões e problematizações com temas atuais e pertinentes a realidade dos educandos. Sendo o PPP eixo de toda e qualquer organização e ação a ser desenvolvida na escola e em processo de construção contínua, tornando-se uma idealização coletiva que pode ser transformado e adequado de acordo com as necessidades escolares. Defendemos essa inserção por entendermos que a escola é local propício para intermediar discussões sobre temas pulsantes em sociedade e de interesse dos educandos.

Logo, é inerente a escola promover propostas, em que os sujeitos sejam envolvidos na ação educativa, estimulando situações de aprendizagem que favoreçam a compreensão do direito à cidadania em diferentes aspectos, sejam eles de saúde, sociais, econômicos, ambientais e pessoais. Pois é nesta fase escolar, aliado ao início da puberdade, que os educandos ao desenvolverem maturidade emocional, identificam a escola como espaço elucidativo de questões por eles elencados e relevantes para o desenvolvimento de sua criticidade e posicionamento como cidadãos.

Conclui-se assim, ser necessário que a escola, a partir de seus gestores, adote uma nova postura e busque alternativas que motivem os segmentos da escola na intenção de atualização e inserção dessas questões no currículo escolar. Estabelecendo uma relação dialética entre currículo e prática pedagógica, legitimando esse documento e contribuindo no processo de fortalecimento da escola, através de reflexões e rupturas, no intuito de construir novas perspectivas relacionadas à educação no Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. *Revista Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 177-194, jan./mar. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v39n1/v39n1a12>>. Acesso em: 05 ago. 2016.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Importado. Brasil. São Paulo: Edições 70. Ed 1. 2011.

BARRETTO, E.S. S.; MITRULIS, E. Trajetória e desafios dos ciclos escolares no País. *Revista Estudos Avançados*, v. 15, n. 42. 2001. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9795>>. Acesso em: 12 out. 2016.

BEANE, J. A. Integração curricular: a essência de uma escola democrática. *Currículo Sem Fronteiras*, v.3, n.2, p. 91-110, 2003. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol3iss2articles/beane.pdf>>. Acesso em 05 out. 2016.

BONAMINO, A.; MARTÍNEZ, S. A. Diretrizes e Parâmetros curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: a participação das instâncias políticas do Estado. *Educ. Soc., Campinas*, vol. 23, n. 80, p. 368-385, setembro/2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n80/12937>>. Acesso em: 12 out. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p

BRASIL. Câmara dos Deputados. Plano Nacional da Educação. Lei nº 13.005, Brasília: Edições Câmara, 86 p., 2014. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf>>. Acesso em: 12 agos. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. 2015. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=1563571>>. Acesso em: 14 agos. 2016.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Lei de Diretrizes e Bases. Lei nº 9.394/1996. Ed. 13ª, 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/lbd_13ed.pdf>. Acesso em: 16 agos. 2016.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Constituição Federal, 1988. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 06 out. de 2016.

BRASIL. Câmara Municipal de Uruguaiana/RS. Plano Municipal de Educação. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/ACER/Downloads/Lei_4.pdf>. Acesso em: 12 agos. 2016.

DEMO, P. Educação & conhecimento – relação necessária, insuficiente e controversa. Petrópolis: Vozes, 2001.

DEMO, P. Educação e Alfabetização Científica. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

DISSEGNA, V. M. Desafios da educação contemporânea: possibilidades da integração entre currículo e tecnologia em tempos de cultura digital. Universidade Federal de Santa Catarina. PPG em Educação. 2016. Repositório UFSC. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/168740>>. Acesso em: 04 out. de 2016.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: Um projeto em parceria. 5ª ed. São Paulo: Loyola, 2002.

FREIRE, P. Ação cultural para a liberdade: e outros escritos. 9 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001

GUILLÉN, F. C. Educación, médio ambiente y desarrollo sostenible. Revista de Educación Ambiental Biocenosis. Vol.18 (1-2) 2004. Disponível em: <<http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/biocenosis/article/view/1390>>. Acesso em: 24 out. 2016.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A reaproximação das "Duas Culturas". Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2007. Vol. 7 Nº 2. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/rab/_otrabalhointerdisciplina.artigoCompleto.pdf>. Acesso em: 15 de jun. 2016.

IRIBARRY, I. N. Psicologia: Reflexão e Crítica. 16(3), pp. 483-490. (2003). Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prc/v16n3/v16n3a07.pdf>>. Acesso em 20 de fev. 2014.

KLEIN, D. H.; FRÖHLICH, M. A.; KONRATH, R. D. Base Nacional Comum Curricular – BNCC: documento em análise. Revista Licencia&acturas, vol. 04, n. 01, 2016. Disponível em: <<http://www.ieduc.org.br/ojs/index.php/licenciaeacturas/article/view/101>>. Acesso em: out. 2016.

LANES, K. G.; LANES, D. V. C.; PUNTEL, R. L.; SOARES, F. A. A; FOLMER, V. Sobrepeso e obesidade: implicações e alternativas no contexto escolar. Revista Ciências & Ideias, V. 3, n. 1, p. 1-18, 2011. Disponível em: <<http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/77/120>>. Acesso em 16 set. 2016.

LARA, S.; SALGUEIRO, A. C. F.; COPETTI, J.; LANES, K. G.; PUNTEL, R. L.; FOLMER, V. O tema transversal saúde na formação inicial de futuros educadores. Revista Eletrônica Pesquisaeduca, Santos, v. 06, n. 12, p. 434-456, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/359>>. Acesso em: 02 set. 2016.

LARA, S.; SALGUEIRO, A.C. F.; PUNTEL, R. L.; FOLMER, V. Trabalhando a interdisciplinaridade com o Tema Transversal saúde na formação inicial de estudantes do Curso Normal. Revista Ciências & Ideias, v.6, n.2, p. 116-134. 2015. Disponível em: <<http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/379>>. Acesso em: 15 set. 2016.

LIBÂNEO, J. C. Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas. Educar. Curitiba, n. 17, p. 153-176. Editora da UFPR. 2001. Disponível em: <<file:///C:/Users/HP/Downloads/2074-4044-1-PB.pdf>>. Acesso em 29 fev. 2016.

LIBÂNEO, J. C. Organização e Gestão da Escola: teoria e prática. 5ed. Goiânia: Alternativa. 2004.

LOPES, J. L. K. A formação continuada na rede estadual de educação do estado do Paraná, núcleo de Curitiba e o resultado da prova Brasil/2007. Universidade Federal do Paraná. 2011. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/35179/LOPES%2c%20JACIONE%20LUZIA%20KLODZINSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23 agos. 2016.

LOCATELLI, O. C., HENDGES, C. D. A. Educação Ambiental na perspectiva de um currículo interdisciplinar. Cadernos do CEOM, v. 21, n.29, 2005. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rcc/article/viewFile/336/176>>. Acesso em: 12 nov. 2016.

LUCK, H. Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teóricos - metodológicos. Petrópolis – RJ: Vozes. 1994.

MACEDO, E. F. Os Temas Transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Química Nova na Escola, n.8, 1998. Disponível em: <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc08/espaco.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2016.

MALLMANN, E. M. Pesquisa-ação educacional: preocupação temática, análise e interpretação crítico-reflexiva. Cadernos de Pesquisa. v. 45 n. 155, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/v45n155/1980-5314-cp-45-155-00076.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2016.

MEDEIROS, R. C. R., VALENTE, G. S. C. A prática docente reflexiva baseada no currículo integrado: uma questão de competências. Revista Ibero-americana de Educação, n. 54, 2010. Disponível em: <<http://rieoei.org/3507.html> >. Acesso em 06 out. 2016.

MOREIRA, B. L. R.; ROCHA, J. B. T.; PUNTEL, R. L.; FOLMER, V. Educação sexual na escola: implicações para a práxis dos adultos de referência a partir das dúvidas e curiosidades dos adolescentes. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol 10, Nº 1, 64-83. 2011. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5505787>>. Acesso em 07 out. 2016.

MOREIRA, B. L. R.; BOFILL, M. A. M.; ABAD, M. A. S.; FREITAS, J. R.; GRECCO, M. S. Educação sexual na escola: um breve relato da experiência do município de Uruguaiana/RS. In Educação e saúde no contexto escolar. Jaqueline Copetti, Vanderlei Folmer (Organizadores). Uruguaiana: Universidade Federal do Pampa, 2015. 342p. Disponível em: <<http://porteiros.r.unipampa.edu.br/portais/sisbi/files/2015/08/Livro-Educa%C3%A7%C3%A3o-e-Sa%C3%BAde-no-Contexto-Escolar.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2016.

PESSANO, E. F. C.; PESSANO, C. L. A.; FOLMER, V.; PUNTEL, R. L. O Rio Uruguai como tema para a Educação Ambiental no Ensino Fundamental. Revista Contexto & Educação. Editora Unijui, Ano 30, n. 96, p. 29-63, 2015. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/3317>> Acesso em: 15 set. 2016.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. Caderno de Pesquisa, São Paulo, n. 114, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n114/a08n114.pdf>>. Acesso em jun. 2016.

RODRIGUES, C. A. G.; SANTOS, C. V. S.; MERCÊS, F. A.; MANSINI, L. F.; CORRÊA, W. C.; SANTOS, T. S. S.; GUTIERRES, Y. C.; CACCAVO, R.; TAVARES, S.F. Pluralidade cultural: análise e reflexão. Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital. Buenos Aires, Año 20, Nº 204, 2015. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386792>>. Acesso em: 16 agos. 2016.

SANTOS, A. G.; SANTOS, C. A. P. A inserção da Educação Ambiental no currículo escolar. Revista Monografias Ambientais – REMOA. v. 15, n.1, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/19893>>. Acesso em 04 de out. 2016.

SANTOS, M. E. T.; SOARES, C. B.; ESCOTO, D. F.; SOUZA, D. O. G.; COPETTI, J.; SILVEIRA, M. G. S.; LARA, S.; FOLMER, V. *Tema Transversal saúde no contexto escolar: análise da formação e da prática pedagógica docente nos anos iniciais da Educação Básica*. Revista Ciências & Ideias, v.7, n.1, 2016. Disponível em: <<http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/471>>. Acesso em: 15 set. 2016

SARLET, I.W.; BUBLITZ, M. D. Declaração de Atenas: a mídia e o uso da terminologia com relação às pessoas com deficiência na perspectiva do direito à igualdade. Revista Direto Fundamentais da Democracia, v. 15, n 15. 2014. Disponível em: <<http://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/576>>. Acesso em 23 agos. 2016.

SARWAR, M. F.; SARWAR, M. H.; SARWAR, M. Understanding Some of the Best Practices for Discipline of Health Education to the Public on the Sphere. International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences. Vol. 2, 2015. Disponível em: <http://www.ijires.org/administrator/components/com_jresearch/files/publications/IJIREs-112_final.pdf>. Acesso em: 24 out 2016.

SAVELI. E. L.. ENSINO FUNDAMENTAL DE NOVE ANOS: bases legais de sua implantação. Práxis Educativa, Ponta Grossa, PR, v. 3, n. 1, 2008. Disponível em: <<file:///C:/Users/Acer/Downloads/Dialnet-EnsinoFundamentalDeNoveAnos-2682746.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2016.

SEVERINO, A. J. Formação e atuação dos professores: dos seus fundamentos éticos. In: SEVERINO, Francisca Eleodora Santos (Org.). Ética e formação de professores. São Paulo: Cortez, 2011. p. 130-148.

SOUZA, I. M. A.; SOUZA, L. V. A. O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola. Revista Fóruns Identidades. Itabaiana: GEPIADDE, Ano 4, Vol. 8, 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufs.br/index.php/forumidentidades/article/view/1784/1573>>. Acesso em: 14 jun 2016.

TEIXEIRA, N. F. F.; MOURA, P. E. F.; SILVA, F. A. S. A questão do meio ambiente no contexto da globalização: A educação ambiental em debate. *Revista Equador*, v. 5, n. 4, 2016. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador/article/view/5228>>. Acesso em: 10 set. 2016.

VASCONCELLOS, C. S. Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e político-pedagógico. São Paulo: Libertad, 2002.

VEIGA, I. P. A Projeto político-pedagógico da escola: uma construção coletiva. In: _____ (org) Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível. Campinas, SP-Papirus, ed. 14, 2002. Disponível em: <<http://pep.ifsp.edu.br/wp-content/uploads/2015/01/PPP-uma-constru%C3%A7%C3%A3o-coletiva.pdf>>. Acesso em 15 dez 2015.

VEIGA, I. P. A. Projeto Político Pedagógico: Novas Trilhas para a escola. In: As dimensões do projeto político pedagógico. Campinas, SP – Papirus, 2001.

VEIGA, I. P. A. Educação básica e educação superior: projeto político-pedagógico. 3. ed. Campinas: Papirus, 2004.

VEIGA, I. P. A. A escola em debate: Gestão, projeto político-pedagógico e avaliação. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 7, n. 12, 2013. Disponível em: <<http://www.esforce.org.br/index.php/semestral/article/view/270>>. Acesso em 05 out. 2016.

VIRGENS, R. A. A. Educação Ambiental no ambiente escolar [Monografia]. Brasília: Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás; 26p, 2011. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1753/1/2011_RutedeAlmeidaVirgens.pdf>. Acesso em: 07 out. 2016.



CONHECIMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DE PROFESSORES DE BIOLOGIA A RESPEITO DO CONCEITO DE VIDA

BIOLOGY TEACHERS' EPISTEMOLOGICAL KNOWLEDGE REGARDING THE CONCEPT OF LIFE

Luciana Ruggiero Bachega

[bachegalr@gmail.com]

Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Rodovia Washington Luis, km 235 - SP 310. São Carlos - SP – BR. CEP: 13565-905

Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade

[Mariana.bologna@gmail.com]

Universidade Estadual de Londrina, 2- UEL, Departamento de Biologia Geral. Centro de Ciências Biológicas – CCB. Campus Universitário. Rodovia Celso Garcia Cid/Pr 445 Km 380. -Londrina-PR - CEP: 86057-970

Fernanda Aparecida Meglhioratti

[meglhioratti@gmail.com]

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. R. Universitária, 1619 – Universitário, Cascavel - PR – Brasil. CEP: 85819-110

Ana Maria de Andrade Caldeira

[anacaldeira@fc.unesp.br]

Universidade Estadual Paulista, Departamento de Educação. Faculdade de Ciências. Av. Eng. Luís Edmundo Carrijo Coube, 2085 - Núcleo Res. Pres. Geisel, Bauru - SP, CEP: 17033-360

RESUMO

Apresentamos uma investigação acerca da presença de discussões epistemológicas, especialmente do conceito de Vida, entre professores de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Compreendemos que a busca de explicações sistemáticas do conceito de Vida é um dos problemas fundamentais da Biologia como uma ciência autônoma. Desse modo, uma pesquisa qualitativa com professores-pesquisadores de ramos distintos da Biologia apresentou os seguintes objetivos: 1) investigar o posicionamento epistemológico no discurso dos professores; 2) identificar o papel que o conceito de Vida assume para a Biologia na perspectiva destes professores; 3) avaliar quais concepções de Vida estão presentes entre os entrevistados; 4) investigar as relações estabelecidas entre o conceito de Vida e o Ensino de Biologia na perspectiva dos professores. Constatou-se a falta de um tema unificador na Biologia entre os entrevistados, embora observada uma preocupação com discussões a respeito da filosofia nos discursos. As possíveis explicações do conceito de vida foram identificadas durante as entrevistas, embora o principal enfoque foi dado à visão tradicional de vida ligada principalmente a características humanas. Segundo os professores, o tema Vida poderia atuar como unificador dos conhecimentos no curso de graduação, entretanto, foi questionada a falta de tempo em suas disciplinas para o desenvolvimento desse tipo de discussão.

PALAVRAS-CHAVE: conceito de Vida; formação de professores; ensino de biologia; filosofia da Biologia.

ABSTRACT

We present an investigation regarding the concept of life among a Biological Sciences Degree Course's teachers. We understand that a systematic explanation of the concept of Life is one of the fundamental problems of the constitution of Biology as an autonomous science. Thus, the qualitative research was conducted with teachers that develop research in various Biology's areas. The aim was: 1) investigate the presence of epistemological position in the discourse of teacher; 2) identify, in the professors' view, the role that the concept of Life takes in Biology; 3) evaluate which Life conceptions are present among the interviewed; 4) investigate the relations between the concept of life and the Biology teaching by the professors' views. It was found that there is a lack of a unifying theme in biology among respondents, although at times was observed a concern in philosophy discussions in speeches. The possible explanations of life settings were identified during the interviews, although the focus was given to the traditional view of life mainly linked to human characteristics. According to the teachers, the subject Life could act as a unifying knowledge in an undergraduate course, however, it was questioned the lack of time in their disciplines to the development of this type of discussion.

KEYWORDS: *Life concept; teacher education; biology education; philosophy of Biology.*

INTRODUÇÃO

O conhecimento biológico, até metade do século XIX, esteve unificado às ciências físicas e aos modelos matemáticos, sendo recente a caracterização da Biologia como "ciência autônoma", com métodos, fundamentos e objetos de estudos específicos. Essa sistematização da Biologia, segundo Mayr (2005), ocorreu pela consolidação de princípios e conceitos que são específicos das ciências biológicas, tais como: seleção natural, pensamento populacional, emergência de características de grande complexidade e delimitação dos fenômenos biológicos ao mesocosmo. A discussão desses conceitos e princípios foi fundamental para a compreensão da Biologia como ciência integrada e bem delineada, ainda que existam inúmeras divergências nas diferentes áreas do conhecimento biológico. Contudo, percebemos que, apesar da necessidade da discussão teórica para a consolidação da Biologia, em geral, as pesquisas biológicas enfatizam atividades empíricas, descrições de espécies e o uso de experimentos independente de uma preocupação maior em avaliar os fundamentos epistemológicos das pesquisas realizadas.

Os conceitos e princípios no âmbito do conhecimento biológico são essenciais uma vez que permitem a representação dos fenômenos naturais e consequentemente sistematizam e explicam os dados constituídos em laboratórios e pesquisas de campo (ABRANTES, 2011). Entre os conceitos epistemológicos da Biologia, há ainda necessidade de discussão do conceito de Vida, ainda que muitos autores não atribuam propósito ou não entendam como possível a elaboração de uma explicação acerca do conceito de Vida (BEDAU, 1996; BODEN, 1996). Entretanto, entendemos, como afirmam Emmeche e El-Hani (2000), que explicar o conceito de Vida não é apenas necessário, mas constitui o problema central da Biologia teórica, uma vez que permite, em certa medida, a sistematização dos conhecimentos biológicos.

Da mesma maneira em que são poucos os trabalhos que discutem o conceito de Vida na pesquisa biológica, também são poucos os que discutem esse conceito no Ensino de Biologia. Kawasaki e El-Hani (2002) propõem que a discussão do conceito de Vida no contexto escolar é capaz de organizar teorias e modelos cognitivos sobre os sistemas vivos, uma vez ultrapassada a colocação de uma mera lista de características dos seres vivos. Esses autores investigaram livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e perceberam que todas as publicações afirmavam a complexidade de definir Vida e, muitas vezes, inseriam apenas uma

lista de característica dos seres vivos, sem uma preocupação em discutir uma explicação mais consistente de Vida e sem indicar que as propriedades dessas listas poderiam não ocorrer em todos os seres vivos. Nesse sentido, Caravita e Falchetti (2005) identificaram que mesmo havendo conhecimento entre os estudantes sobre aspectos biológicos dos seres vivos – características, classificação, estruturas e funções – esse conhecimento não é suficiente para a construção cognitiva do conceito de Vida.

Quando observamos as discussões epistemológicas sobre o conceito de Vida na formação de professores de Ciências e Biologia, esse aspecto é ainda menos frequente (EMMECHE e EL-HANI, 2000). Isso, em parte, ocorre devido à ausência de disciplinas com objetivos de estudos a respeito da natureza do conhecimento biológico, bem como pelos modelos curriculares, nos quais há fragmentação de conteúdo, não propiciando momentos de reflexão epistemológica da ciência a que se estuda. Consideramos que o Ensino de Biologia no nível superior seria facilitado se houvessem discussões sobre a Epistemologia da Biologia (COUTINHO, 2005) e a utilização de temas integradores capazes de organizar o pensamento biológico. Nesse contexto, a presente pesquisa busca compreender qual o papel do conceito de Vida na perspectiva de professores universitários de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

1. As discussões acerca do conceito de Vida

Os biólogos, em geral, afirmam ter facilidade na distinção entre seres vivos e objetos inanimados, uma vez que, “os organismos vivos possuem certos atributos que não são encontrados da mesma maneira em objetos inanimados” (MAYR, 1982, p.53). Esse posicionamento, amparado em uma noção mais intuitiva de Vida, propicia a construção de listas de propriedades que caracterizariam os seres vivos, todavia, sem uma discussão dessas propriedades com base em pressupostos teóricos que permitem o estabelecimento de relações entre elas em uma rede conceitual sistêmica. Essas listas esbarram em dificuldades, ao considerar a diversidade dos seres vivos e processos biológicos e perceber que as listas de características de seres vivos não contemplam propriedades necessárias e suficientes para agrupar todos os seres vivos. Desse modo, a ausência de discussões referentes aos limites e possibilidades das explicações de Vida, faz com que se aceite sem questionar o conceito de Vida como fácil e intuitivo ou no outro extremo como não possível de ser delimitado. Um exemplo da visão tradicional da definição de Vida pela caracterização dos seres vivos mediante uma lista não exaustiva de propriedades pode ser encontrado em Mayr (1982). Para esse autor não existe uma única propriedade definidora de ser vivo, mas podemos contemplar o “processo de Vida” por meio de uma lista com oito propriedades: 1) complexidade e organização; 2) especificidade química; 3) qualidade do mundo biológico com as diferenças individuais e interações nos ecossistemas; 4) individualidade e variabilidade; 5) programa genético; 6) natureza histórica; 7) seleção natural; 8) indeterminação. Contudo, o próprio Mayr (1982) destaca que a lista por ele apresentada é incompleta e redundante.

A visão tradicional de Vida como uma lista de propriedades pode ser superada por explicações de Vida que ultrapassem a mera enumeração de propriedades e funcionem como uma rede conceitual para a integração do conhecimento biológico. Para tanto, Emmeche e El-Hani (2000) evidenciam que uma explicação sistemática de Vida deve ter: 1) generalidade, abrangendo todas as formas de Vida possíveis; 2) coerência com as pesquisas atuais na Biologia, Química e Física; 3) elegância conceitual, sendo capaz de organizar e integrar uma grande parte do conhecimento biológico; 4) ser suficientemente específica, distinguindo sistemas vivos de não vivos. Apesar da dificuldade em obter explicações robustas para o conceito de Vida, Emmeche e El-Hani (2000) indicam a existência na literatura de explicações que satisfazem os requisitos apontados e buscam explicar a coexistência de propriedades à

luz de teorias científicas específicas. Nesse contexto, podemos indicar explicações de Vida que se adequam a tais requisitos, entre elas: 1) Vida como seleção de replicadores (DAWKINS 1982; HULL 2001); 2) Vida como sistemas autopoieticos (MATURANA e VARELA, 1997); 3) Vida como interpretação de signos (EMMECHE, 1999; HOFFMEYER, 1997; HOFFMEYER, 2001); 4) Vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas (GUIMARÃES, 2006; KAUFFMAN, 1995; 1997; RUIZ-MIRAZO, PERETÓ e MORENO, 2004; Autor 3, 2009; Autor3, EL-HANI e Autor 4, 2009). A seguir discorreremos brevemente sobre cada uma das explicações de Vida aqui apontadas.

A primeira explicação de Vida que apresentaremos é da Vida como seleção de replicadores. Essa explicação pode ser encontrada de maneira implícita no cerne da Biologia Evolutiva neodarwinista. Para Emmeche; El-Hani (2000) nessa explicação

A Vida é uma propriedade de populações de entidades que (1) são capazes de auto-reprodução; (2) herdaram características de seus predecessores por um processo de transferência de informação genética e, assim, de características hereditárias (implicando uma distinção entre genótipo e fenótipo); (3) apresentam variações em virtude de mutações aleatórias (no genótipo); e (4) têm as chances de deixar descendentes determinados pelo sucesso de sua combinação de propriedades (herdadas como genótipo e manifestas como fenótipo) nas circunstâncias ambientais nas quais vivem (seleção natural) (EMMECHE e EL-HANI, 2000, p.43).

Como os autores destacam a referência a “genótipo” e “fenótipo” não implica necessariamente genes feitos de DNA e organismos feitos de células. Além disso, essa explicação de Vida não especifica o nível de atuação da seleção natural. Portanto, dentro dessa explicação encontramos tanto abordagens que enfatizam apenas os replicadores – por exemplo, a ideia do gene egoísta desenvolvida por Richard Dawkins (1982) - como concepções que destacam os replicadores (os genes) e os interagentes (os organismos) - como a desenvolvida por David Hull (2001). Compreendemos que a explicação de Vida apoiada no paradigma neodarwinista é, sobretudo, informacional, podendo levar a concepções idealistas, nas quais a Vida seria qualquer processo dentro de um conjunto específico de propriedades informacionais abstratas que se comportassem como replicadores a serem selecionados. Por não importar o meio material, entidades abstratas na tela do computador, como um vírus, poderiam ser consideradas vivas (EMMECHE e EL-HANI, 2000).

Outra explicação é a da Vida como sistemas autopoieticos. A ideia de autopoiese foi proposta por Humberto Maturana Romesín e Francisco Varela Garcia na década de 1960, tendo como objetivo caracterizar a organização dos seres vivos. Segundo Maturana e Varela (1997, p.47), na organização básica dos seres vivos:

O processo de constituição de identidade é circular: uma rede de produções metabólicas que, entre outras coisas, produzem uma membrana que torna possível a existência mesma da rede. Esta circularidade fundamental é, portanto uma autoprodução única da unidade em nível celular. O termo autopoiese designa esta organização mínima do vivo (MATURANA e VARELA, 1997, p47).

A ideia de autopoiese descarta a tradicional lista de propriedades e constrói um modelo de organização circular, identificando o ser vivo como um sistema fechado em termos de organização. Desse modo, a interação entre os componentes do sistema produz seus próprios componentes (COUTINHO, 2005), isto é, o sistema se autoproduz (MATURANA e VARELA, 1997). Um exemplo de sistema autopoietico é a célula, um sistema que se autoproduz

(EMMECHE e EL-HANI, 2000) e se distingue do meio por uma dinâmica própria e fechada em termos organizacionais, apesar de constituir um sistema aberto para a troca energia e materiais.

Outra explicação ocorre pela compreensão da Vida como interpretação de signos, pautada na biossemiótica (HOFFMEYER, 1997; EMMECHE, 1999; HOFFMEYER, 2001), influenciada pela teoria dos signos de Charles Sanders Peirce (1839-1914). Para Peirce (1995), a ação do signo (semiose) ocorre pela relação entre: o signo, elemento que media a relação entre objeto e interpretante; um objeto, aquilo a que o signo se refere; e um interpretante, o efeito do signo sobre o intérprete. O intérprete é quem interpreta o signo. A relação triádica entre signo, objeto e interpretante é entendida como semiose (a ação do signo). Todavia, não é possível definir uma tríade de forma isolada, pois a formação de um interpretante funciona como um novo signo para uma nova tríade. Para autores como Hoffmeyer (1997, 2001), a origem da semiose no mundo vivo coincide com o aparecimento das primeiras células, com membranas que separam o ambiente intracelular e extracelular. Essas membranas são limites dinâmicos e persistem pela canalização de um fluxo seletivo de nutrientes, resíduos e moléculas mensageiras (HOFFMEYER, 2000, p.256). Desse modo, os sistemas vivos, separados de seus ambientes por membranas, que interpretavam os sinais (signos) do ambiente em que estavam e respondiam de modo adaptativo foram selecionados favoravelmente. De acordo com Emmeche e El-Hani (2000), os seres vivos ao interpretar signos do ambiente conseguem interagir e responder de maneira adequada à informação disponível.

A explicação de Vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas busca integrar a ideia de auto-organização à Teoria da Evolução (GUIMARÃES, 2006; KAUFFMAN, 1995; KAUFFMAN, 1997; RUIZ-MIRAZO, PERETÓ e MORENO, 2004). Por exemplo, Ruiz-Mirazo, Peretó e Moreno (2004) propõe uma explicação de Vida amparada no conceito de autonomia agencial (um tipo particular de auto-organização restrito aos seres vivos) e no paradigma evolutivo. Assim, a Vida poderia ser explicada como populações de sistemas autônomos com capacidade evolutiva aberta (open-ended evolutionary capacity) (RUIZ-MIRAZO, PERETÓ e MORENO, 2004):

(i) por autônomos nós compreendemos um sistema longe do equilíbrio que se constitui e se mantém estabelecendo uma identidade organizacional dele próprio, uma unidade funcionalmente integrada (homeostática e ativa) baseada em um conjunto de acoplamentos endergônicos-exergônicos entre processos construídos internamente, bem como, outros processos de interação com seu ambiente, e (ii) Por capacidade evolutiva aberta nós entendemos o potencial de um sistema em reproduzir sua dinâmica básica constitutiva e funcional, possibilitando uma variedade ilimitada de sistemas equivalentes, de formas de expressão dessas dinâmicas [...] (RUIZ-MIRAZO, PERETÓ e MORENO, 2004, p. 330-331).

A ideia de autonomia agencial (RUIZ-MIRAZO, PERETÓ e MORENO, 2004) integra o papel do metabolismo (presente na teoria da autopoiese) e a capacidade do organismo de agir sobre seu ambiente a partir de regras próprias geradas internamente. Contudo, esses agentes autônomos (seres vivos) não são isolados, pelo contrário, fazem parte de uma organização coletiva mais ampla, na qual diferentes organismos interagem e são selecionados pelo ambiente.

Nesse tópico explicitamos algumas concepções de Vida que buscam uma explicação sistemática mais do que uma mera apresentação de lista de propriedades que podem ser encontradas nos seres vivos. Compreendemos que as explicações sobre o conceito de Vida apresentadas embora divergentes funcionam como possibilidades de integração de diferentes

conceitos biológicos e para pensar a Biologia como uma ciência autônoma, com objeto próprio de estudo bem como metodologias e pressupostos específicos. Além disso, pensar sobre a epistemologia da ciência permite ultrapassar uma imagem puramente empírica da Biologia, enfatizando suas discussões conceituais e teorias.

Sustentamos que o conceito de Vida ainda se caracteriza como um obstáculo para o conhecimento biológico e, conseqüentemente, para o Ensino de Biologia. Desse modo, esse assunto deve ser estudado, buscando-se avaliar quais os limites e as possibilidades de discussão na formação de biólogos e de professores de biologia. Em consonância com a discussão apresentada, nosso trabalho foi delineado com os objetivos de: 1) investigar a presença de delineamentos referentes à epistemologia da Biologia no discurso dos professores-pesquisadores; 2) identificar o papel que o conceito de Vida assume para a Biologia na perspectiva destes professores-pesquisadores; 3) avaliar quais concepções de Vida estão presentes entre os sujeitos entrevistados; 4) investigar as relações estabelecidas entre o conceito de Vida e o Ensino de Biologia na perspectiva dos professores-pesquisadores.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

Este trabalho tem caráter qualitativo (BOGDAN e BIKLEN, 1999) com o uso de entrevistas com professores de diferentes disciplinas de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Na pesquisa com caráter qualitativo a escolha dos participantes "é proposital, isto é, o pesquisador os escolhe em função das questões de interesse do estudo" (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1998). Desta forma, os participantes foram definidos com o objetivo de abranger diferentes áreas de ensino de um Curso de Ciências Biológicas. Para isso, foram entrevistados quatro docentes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Pública do Estado de São Paulo. Esse grupo foi escolhido por: 1) desenvolverem suas pesquisas científicas em ramos distintos da Biologia; 2) pesquisarem em ramos da Biologia estritamente experimentais; 3) por serem responsáveis pela formação de futuros professores de Biologia. Os professores entrevistados, apesar de apresentarem a mesma formação na graduação, Curso de Ciências Biológicas, se especializaram e desenvolvem suas pesquisas em ramos distintos na área de Biologia. As áreas dos docentes entrevistados são Ecologia, Genética, Microbiologia e Zoologia. Os professores foram identificados por letras do alfabeto sendo: professor de Ecologia identificado pela letra A, o professor de Genética pela letra B, o professor de Microbiologia pela letra C e o professor de Zoologia pela letra D.

O formato de entrevista utilizada foi o modelo semiestruturado, para o qual foi elaborado um roteiro a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente. Essa maneira de entrevista permitiu às pesquisadoras mudanças de questionamentos, quando necessário e, assim, guiar as entrevistas mediante os tópicos principais a serem abordados (Quadro 1). Os dados da entrevista foram coletados com uso de gravações de áudio e, posteriormente, transcritos para análise. O uso de gravações para registrar as entrevistas foi escolhido pela possibilidade de registrar todas as expressões orais, e, também, deixar o entrevistador livre para sua atenção ao entrevistado (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

Quadro 1: Roteiro da entrevista semiestruturada utilizado durante a entrevista com os participantes

Roteiro da entrevista semiestruturada
1) Para se entender Biologia é necessário algum conceito básico (ou conceitos básicos)? Qual (is)?
2) A Biologia difere de outras ciências? Como?
3) Qual a relação da Biologia com outras áreas de pesquisa?

4) O que é Biologia?
5) A Vida pode ser definida?
6) Qual a importância para um biólogo pensar sobre definição de Vida? E para um professor de Biologia?
7) Há alguma característica que nos permite reunir alguns objetos num grupo de "vivos" e outro no de "não-vivos"?
8) Uma definição de Vida é útil para a pesquisa experimental?
9) Uma definição de Vida é útil para a formação de professores?
10) Por que nos cursos de Biologia raramente discute-se em profundidade sobre o que é Vida?
12) No preparo de aulas de sua disciplina quais os conceitos biológicos que considera fundamental a serem ensinados (não estamos levando em consideração os conteúdos específicos de cada disciplina e sim os conceitos gerais da Biologia)?
11) Os cursos atuais de Licenciatura em Ciências Biológicas permitem aos alunos discutirem o que é Vida ou até mesmo terem uma definição de Vida?

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a coleta de dados, a análise foi elaborada sobre as transcrições das entrevistas realizadas, com a construção de subtemas descritivos, amparadas em referencial teórico (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Bardin (1988) identifica os subtemas como: "rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupando esse efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos" (BARDIN, 1988). O critério utilizado neste trabalho para a categorização foi a semântica dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos professores que remeteram ao mesmo tema proposto foram agrupadas. Desse modo, organizamos cinco subtemas: 1) Epistemologia do conhecimento biológico; 2) Concepções de Vida; 3) Relação do conceito de Vida e a prática científica; 4) Relação do conceito de Vida e a prática de ensino; 5) Papel do conceito de Vida no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Esses subtemas foram divididos em categorias de análise, como indica no Quadro 2.

Quadro 2: Subtemas e Categorias de análise organizadas a partir das respostas dos professores

Subtemas	Categorias de análise
C1. Epistemologia do conhecimento biológico	C1.1. Relevância da discussão epistemológica
	C1.2. Compreensão do <i>status</i> científico da Biologia
	C1.3. Conceitos centrais da Biologia
C2. Concepções de Vida	C2.1. Não é possível definir Vida
	C2.2. Vida como lista de propriedades
	C2.3. Explicações de Vida que se aproximam da teoria evolutiva neodarwinista
	C2.4. Explicações de Vida que se aproximam da teoria da autopoiese

	C2.5. Explicações de Vida que se aproximam da teoria biossemiótica
	C2.6. Explicações de Vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas
C3. Relação do conceito de Vida e a prática científica	C3.1. Assunto de interesse apenas para a pesquisa em filosofia da Biologia
	C3.2. Não consideram o assunto importante para a prática científica
	C3.3. Não haviam pensado nessa relação
	C3.4. Assunto implícito na prática científica com um ser vivo
	C3.5. Assunto complicado para ser colocado na prática científica
C4. Relação do conceito de Vida e a prática de ensino	C4.1. Assunto contido de forma implícita no conteúdo curricular
	C4.2. Não buscam fazer relação do assunto com suas aulas
C5. Papel do conceito de Vida no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas	C5.1. Relevância do conceito de Vida na integração de conteúdos
	C5.2. Capacidade do curso em promover a discussão e compreensão de conceito(s) de Vida

Fonte: Elaborado pelos autores.

C1: Epistemologia do conhecimento biológico

Ao compreender que a Biologia pode ser entendida como ciência autônoma, com objetos de pesquisa e metodologias próprias, e, que o conceito de Vida é fundamental para sua autonomia, procuramos nas entrevistas avaliar as bases epistemológicas para a compreensão do conhecimento biológico apresentadas pelos entrevistados. No caso em estudo, um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, torna-se fundamental a compreensão destas bases não apenas para a pesquisa científica, mas também para a formação de professores bem como a integração dos conteúdos biológicos em suas futuras práticas de ensino. O subtema Epistemologia do conhecimento biológico, mediante a análise das falas dos entrevistados, foi dividido em três categorias de análise: Relevância das discussões epistemológicas; Compreensão do status científico da Biologia; Conceitos centrais da Biologia, discutidas a seguir:

C1.1 Relevância das discussões epistemológicas

Nessa categoria de análise apresentamos como os professores compreendem a relevância de discussões da Epistemologia da Biologia na sua prática docente. Entre os entrevistados, três professores (A, B e D) apontaram a necessidade de o curso de graduação em Ciências Biológicas apresentar discussões epistemológicas e acusam uma preocupação com a ausência ou a pouca frequência dessas atividades no curso, como pode ser observado nas falas seguintes:

A: A nossa proposta é estudar a vida, conhecer os aspectos da vida, vamos dizer assim, e eu acho que raramente a gente para para pensar sobre isso. Acho que é importante sim.

D: Eu acho, acho que falta isso porque o biólogo ele não trabalha só com a pesquisa ele trabalha muito com a relação com o ser humano.

Entretanto, para o professor C as discussões epistemológicas não são importantes, pois, considera que essas questões aparecem espontaneamente por meio dos conteúdos do curso:

C: É aquilo que já está posto, já está definido. A partir dali que virão as outras discussões. Mas retornar a essa discussão, não vejo nenhuma razão para isso, nenhuma importância nisso.

Nessa primeira categoria de análise percebemos que três dos professores reconheceram a importância de discussões epistemológicas para a formação de biólogos, mesmo o professor C, que afirmou não ser importante essa discussão, fez uma consideração de que as questões epistemológicas existem, e apenas estão diluídas ao longo da aprendizagem dos conteúdos.

C1.2. Compreensão do status científico da Biologia

Nessa categoria de análise delineou-se qual a percepção dos professores em relação à constituição da Biologia enquanto conhecimento científico e quais as relações que ela estabelece com outras áreas do conhecimento.

Os professores A, B e D iniciaram suas reflexões explanando que a Biologia é a ciência que estuda a Vida. Neste momento, observa-se que os professores apresentam o significado literal da Biologia, como na fala do Professor A:

A: É... Se a gente for ver o significado da palavra é o estudo da vida, o conhecimento sobre a vida.

Essa explicação clássica de Biologia se refere ao estudo de algo estático. Contudo, apesar do discurso de três professores colocarem inicialmente essa explicação, é possível perceber que eles entendem a Biologia também como algo dinâmico:

A: Então, para mim a biologia é você conhecer realmente como que as diferentes formas de vida, que estão aí, que a gente conhece de como elas se mantêm, do que elas precisam.

B: É o estudo da vida. Eu acho que a biologia não é só o estudo da vida, ela é o estudo do indivíduo, juntando tudo quando é outro aspecto: psicológico, biológico, físico e químico.

D: Biologia a gente pode de um modo geral definir mesmo, mesmo sendo básico é o estudo da vida, que aí pode envolver vários processos não só biológicos, químicos e físicos.

Assim, os outros aspectos apresentados pelos professores em relação a constituição da ciência Biologia foram: o estudo da organização e manutenção das formas de Vida (A), o estudo do indivíduo em todos os seus aspectos (B) e dinâmica de processos biológicos e não biológicos (D).

O professor C, apesar de não citar a Biologia como "o estudo da vida", a explicou como tudo o que envolve o ser vivo, com o enfoque maior no ser humano, denotando uma visão antropocêntrica da Biologia:

C: Biologia é todo esse conjunto de coisas que envolve o ser vivo. Nós entendemos mais como ser humano, porque é o mais importante para toda essa cadeia e para nós.

Os professores também possuem a concepção da Biologia como uma ciência não exata e que seus eventos precisam ser explicados por uma base biológica:

B: Existe uma coisa interessante que a gente sempre discute com o biólogo, porque os nossos resultados não são repetíveis... porque você tem mecanismos biológicos atuando constantemente, então é difícil você dizer que a biologia é uma ciência exata. É uma ciência biológica, mas você pode fazer previsões matemáticas... é isso que no meu ponto de vista caracteriza o material biológico, ele não é exato, ele é biológico, então ele responde às leis da natureza e da interação com o meio ambiente que ele está vivendo.

Ao explicar a Biologia como uma ciência que “responde às leis da natureza” percebe-se que o professor se refere as leis próprias da Biologia que a tornam uma ciência única. Podemos também observar algumas referências ao discurso de Mayr (2005) e ao status da Biologia como ciência única quando enfatiza a não exatidão dos sistemas biológicos. Para este autor, a Biologia é uma ciência complexa e indeterminada e a imprevisibilidade dos fenômenos biológicos é um dos princípios que a separa das ciências exatas.

Por outra direção, o Professor B não considera a Biologia uma ciência única, pois ele não consegue separar das outras ciências. Ele enfatiza que nenhuma outra ciência consegue ser única:

B: De maneira nenhuma. Inclusive eu acho que nenhuma ciência consegue ser independente e isolada.

Percebe-se que há um equívoco conceitual entre ciência autônoma e independente. A autonomia da Biologia, proposta por Mayr, refere-se à explicação dos sistemas vivos por metodologias e modelos conceituais próprios, o que não significa que os estudos e conceitos de outras ciências não podem estar relacionados à Biologia.

Considerar a Biologia como importante nas outras áreas da ciência foi uma resposta em comum entre os professores entrevistados. O Professor A defendeu que a Biologia pode se enquadrar em qualquer outra área de pesquisa:

A: Eu acho que todas as áreas que você for pensar em desenvolver e se envolver com qualquer área, a Biologia está sempre presente.

A Biologia, para este docente, torna as outras áreas de pesquisa mais práticas e interessantes:

A: E você relacionando isso com a Biologia, com a Vida, com as nossas necessidades, com as coisas que a gente vivencia no nosso dia-a-dia, tudo parece que fica mais fácil, mais prático. Eu acho que a Biologia se utiliza de todas as outras áreas para caminhar e crescer. Ou em outras palavras, as outras disciplinas precisam da Biologia.

O discurso deste educador corrobora com o de Mayr ao considerar que, além da Biologia se caracterizar como área de conhecimento com conceitos, aspectos epistemológicos e metodologias próprias, não existe uma total separação entre os conhecimentos das diferentes ciências.

As relações da Biologia com as outras áreas de pesquisa também aparecem nas falas do Professor D. Para ele, esta relação é fundamental, principalmente para a própria Biologia:

D: Você quer estudar o período reprodutivo de uma certa espécie e se isso varia ou não sazonalmente, aí você vai trabalhar com teste estatístico, envolvendo até uma parte da matemática para tentar falar que aquilo é significativo ou não.

Essa concepção de abrangência da Biologia é ressaltada no discurso do Professor C. Este a considera como uma área básica, podendo se envolver com praticamente qualquer outra área de pesquisa, entretanto o enfoque não é a unidade da ciência e sim o ser humano:

C: Nossa, a Biologia é muito ampla. Porque se você considera a Biologia como ciência, ela envolve tudo.... Qualquer pesquisa dessas tem a ver com a Biologia, tudo o que se faz envolve o ser humano e em última instância o ser humano é a essência da Biologia, o ser vivo.

Ao colocar o ser humano como objetivo central da Biologia, o discurso do professor revela claramente uma visão antropocêntrica das ciências e também da natureza. O modelo cartesiano newtoniano que entende a Natureza como um objeto a serviço do homem permeia nossa sociedade, inclusive no âmbito científico, no qual ainda direciona as atividades de pesquisa em função do homem.

Pela análise desta segunda categoria percebe-se que a maioria, três professores, define Biologia do modo clássico, básico e literal: o estudo da vida. Porém todos os professores possuem a visão de que o estudo da vida é tudo que a envolve, elucidando o dinamismo e a amplitude pertencentes nessa ciência. Quanto ao fato de a Biologia ser uma ciência autônoma, três professores acreditam que ela constitui um campo de conhecimento próprio, pois há eventos que apenas podem ser explicados de maneira biológica, entretanto, em nenhum momento os entrevistados excluíram as outras áreas de pesquisa da Biologia. A visão antropocêntrica ocorreu em dois momentos nos discursos apresentados: na definição de vida pelo professor B e de forma mais explícita no discurso do Professor C a respeito da importância da Biologia como ciência. Assim, evidenciamos que a ideia da Biologia possuir características próprias, ou seja, ser uma ciência autônoma, encontra-se na ideia dos professores entrevistados, assim como a necessidade de integração entre as diferentes áreas do conhecimento na pesquisa científica.

C1.3 Conceitos centrais da Biologia

Ao listar os conceitos biológicos importantes para o entendimento da Biologia, o Professor B enfatiza:

B: Na biologia eu acho que citologia, histologia, embriologia, genética. Um biólogo não pode não saber essas coisas.

Percebe-se que a ênfase desse professor recai no conhecimento das estruturas microscópicas como a célula e a estruturas moleculares, que apesar de fundamentais devem ser integradas aos conhecimentos de níveis de complexidades mais amplos, como o estudo de ecologia e da evolução. Isso indica um reducionismo na compreensão do conhecimento biológico, o que geralmente está associado a importância dada à área em que o professor trabalha, nesse caso a Genética. Compreende-se que a crescente especialização do conhecimento biológico tem fragmentado às áreas e dificultado os diálogos entre elas, contudo, para compreender a Biologia como domínio sistemático e que busca uma integração possível entre os seus conceitos e áreas, é fundamental um esforço epistemológico de olhar a Biologia de forma ampla, a qual considera os diferentes níveis de organização não como partes menores de um todo e que podem ser deduzidas deste (MAYNARD-SMITH, 1986), mas buscando compreender sua complexidade.

Os professores também indicaram que os conhecimentos epistemológicos básicos para o entendimento da Biologia podem ter caráter intuitivo:

A: Alguns são meio intuitivos, outros você recebe em casa, vamos dizer assim, conceitos que depois você descobre que nem era bem aquilo, não são conceitos

científicos, mas que ajudam a gente a se interessar, eu acho, pelo assunto [...]. Sobre o que era ter saúde, o que isso tinha a ver com a qualidade de Vida que a gente tinha, com qualidade de alimentação, essas coisas.

Essa ideia de aprendizado ao longo da vida do indivíduo também apareceu nas falas do Professor C. Para ele, os conceitos fundamentais não precisam envolver diretamente a Biologia, basta aprender tudo que está relacionado com Vida:

C: É toda uma informação que você constrói esse conhecimento desde praticamente o início da sua vida.... Tudo passa a fazer parte daquilo que você trata na Biologia. Tudo tem a ver com a Vida, então está tudo envolvido.

Os professores apontaram que o conhecimento biológico é algo que não é totalmente objetivo, pois o conhecimento científico é também um conhecimento científico-social. A concepção da realidade pode, desta maneira, ter natureza dialética com interação entre o sujeito e o objeto e também ter natureza comunicativa, na qual a realidade depende dos significados que a ela se atribuí (Gomez et al., 2006). Assim, para a construção dos conceitos da Biologia seria necessário um envolvimento abrangente do sujeito, no caso o biólogo, com diferentes situações ao longo de sua vida.

O Professor C aponta outra perspectiva do conhecimento biológico, como tudo que é aplicado ao humano:

C: Nós entendemos mais como ser humano, porque é o mais importante para toda essa cadeia e para nós.

Novamente o discurso deste professor se refere à visão antropocêntrica da Biologia ao utilizar a palavra "cadeia" e o ser humano separado desta, e assim, percebe-se a uma hierarquização dos conceitos referentes à espécie humana. Esta concepção antropocêntrica tem raízes no modelo cartesiano de Descartes (1596-1650) e se baseia em uma concepção de natureza externa ao homem, sendo que este exerce seu domínio sobre aquela (Capra, 1982). Assim, a ciência e o conhecimento seriam maneiras do homem se sobrepôr a natureza e a utilizá-la como recurso. O antropocentrismo permeia toda a sociedade moderna e no campo do ensino de Biologia se reflete na classificação utilitarista dos seres vivos e na valorização da natureza através de recursos (Daitx, 2010).

Neste subtema percebemos nas falas de alguns professores que não houve um consenso entre eles em relação às bases epistemológicas da Biologia. Além do conhecimento científico, foram apontadas questões relacionadas aos conhecimentos mais amplos, inclusive com enfoque no ser humano. Porém, também foi levantada a necessidade de conhecimentos específicos dentro de cada área da Biologia.

C2 Concepções de Vida

Nesse subtema, fazemos referência às explicações de vida sistematizadas na fundamentação teórica desse trabalho. Procuramos nas repostas dos professores semelhanças com definições de Vida discutidas: Vida como seleção de replicadores; Vida como sistemas autopoieticos; Vida como interpretação de signos; Vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas. Para este subtema obtivemos cinco categorias de análise discutidas a seguir:

C2.1 Não é possível definir Vida

Primeiramente foi perguntado aos professores se há a possibilidade de se definir Vida. O Professor C disse não haver uma definição para Vida: "Não tem como definir". Porém, logo em seguida afirma que existem várias definições de Vida e que elas dependem do assunto a ser tratado:

C: Tem muitas definições de Vida, depende do motivo para o qual ou para que você quer definir [...] É possível fazer inúmeras definições de Vida, todas atendem.

Pode-se perceber a dificuldade desse entrevistado ao lidar com o assunto, pois nega a existência e logo em seguida afirma o contrário. No entanto, compreende-se que as diferentes explicações de Vida podem ser utilizadas em contextos apropriados de pesquisas. Por exemplo, a explicação de vida neodarwinista seria apropriada para o estudo de Vida artificial, com simulação computacional. Assim, dependendo do contexto, a definição ou explicação pode priorizar diferentes aspectos. Assim, o professor C acaba por reconhecer a multiplicidade de contextos com os quais vida pode ser definida e estudada.

C2.2 Vida como lista de propriedades

Na tentativa de elaborar uma explicação de Vida dois professores (A e B) usam a estratégia de elaborar lista de propriedades:

A: O fato de você respirar, o fato de você precisar suprir necessidades vitais: alimentação, água. O fato de você ter vontade própria, inteligência. O fato de você poder reproduzir, dar continuidade a espécie.

B: Se reproduz, se alimenta, se faz não sei o que, é uma característica viva, se ele não faz nada disso não é vivo.

Essa categoria de análise apresenta os posicionamentos mais comuns ao se tentar definir vida, ou seja, elaborar uma lista de propriedades que defina um organismo vivo. Assim como apresentado na literatura, essa tentativa acaba por gerar um conjunto de informações mais excludentes do que generalizadoras uma vez que apresentam propriedades que nem sempre são vitais para todos os organismos.

C2.3 Explicações de vida que se aproximam da teoria evolutiva neodarwinista

Nos dados analisados não foram encontradas citações explícitas sobre a teoria da biologia evolutiva neodarwinista, porém ao citarem a reprodução associada ao processo evolutivo como característica principal dos seres vivos, consideramos as respostas dos docentes nesta classificação.

Para o Professor B a característica fundamental de um ser vivo é a reprodução:

B: E com isso a evolução vai crescendo, porque se você não passar as mudanças que você teve morre.

B: É a manutenção sua, para que você possa crescer e mandar seu material genético para frente.

O Professor C também considerou o processo de reprodução como fundamental para os seres vivos:

C: Agora um ser vivo e um ser não vivo... o ser vivo tem capacidade de reprodução, capacidade de se manter.

C2.4 Explicações de vida que se aproximam da teoria da autopoiese

Em algumas das respostas obtidas para as explicações de Vida dos docentes destaca-se principalmente a característica do crescimento, descrevendo a necessidade de uma série de processos para manutenção do organismo. Essas respostas foram consideradas como referência à teoria da autopoiese:

D: Uma característica que eu penso é, por exemplo, o seu crescimento. Eu não falo em reprodução porque depende da espécie, né? Uma dada matéria que por si só se desenvolve e cresce, eu acho que ela tem Vida, ela consegue se multiplicar.

Em suas explicações, este professor descarta a característica reprodução comum a todos os seres vivos, pois sabe da existência dos híbridos:

D: Agora, eu não colocaria reprodução porque, por exemplo, os geneticistas gostam de falar aí que mula não cria, mas ela cresce, é um animal, é uma Vida, então eu não vou para o lado da reprodução porque outros fatores podem estar aí. Eu acredito que fator crescimento é a principal característica.

C2.5 Explicações de vida que se aproximam da teoria biossemiótica

Embora em nenhum momento os professores citem a biossemiótica, na interpretação, algumas das respostas se aproximaram dessa ideia. No discurso do Professor A foi enfatizado conceitos de interação e inter-relações entre o organismo e o ambiente e também na sequência de eventos interdependentes:

A: Eu diria que é a oportunidade de que cada ser vivo tem, de estar presente em um determinado momento, num determinado local e em função dessa oportunidade, dessa chance, desse local, e dessas relações que ele estabelece com outras pessoas, ele ter um caminhar que lhe permite se realizar sob os vários pontos de vista... durante este período em que está aqui.

A semelhança com a teoria da biossemiótica também apareceu em alguns momentos nas falas do Professor B:

B: É isso que no meu ponto de vista caracteriza o material biológico, ele não é exato, ele é biológico, então ele responde as leis da natureza e da interação com o meio ambiente que ele está vivendo.

C2.6. Explicações de Vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas

A explicação de Vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas pode ser identificada no discurso do Professores A:

A: Você ver que as coisas acontecem num organismo, elas estão interligadas, é uma sequência de eventos interdependentes... O fato de a gente poder atuar no ambiente

de forma proposital, modificando para torná-lo mais adequado ou menos estressante para gente.

Embora não mencione diretamente a explicação de Vida citada, em sua fala esse entrevistado remete a concepção de Vida como organismos agindo por meio de regras próprias, geradas propositalmente para modificar seu ambiente.

Apesar de não haver nenhuma definição clara de Vida nos discursos apresentados pelos docentes, vemos que todos buscaram alguma distinção dos objetos vivos para os não-vivos. Mesmo um professor que no primeiro momento exaltou a ausência de uma definição de Vida, em seguida afirmou que havia várias sem especificar nenhuma. As respostas dos outros três professores assemelham-se em alguns aspectos às explicações de Vida descritas na fundamentação teórica deste trabalho: a) visão clássica da Vida, no qual há descrição de uma lista de características; b) percepção de interação e responsividade do organismo em relação a seu ambiente, lembrando alguns aspectos da explicação biossemiótica de Vida; c) a ênfase na reprodução que pode ser associada a uma visão neodarwinista de Vida; d) a visão de crescimento e automanutenção aproximando-se a visão autopoietica de Vida; e) a ação proposital de um organismo em relação a seu entorno entendida como um aspecto que se aproxima a visão de Vida como populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas.

C3 Relação entre o conceito de vida e a prática científica

O interesse desse subtema foi compreender se os entrevistados utilizam o conceito de Vida ou o discutem em algum momento de sua prática acadêmica e ainda se o consideraram importante ou relevante. Nos discursos de alguns docentes houve indicativos da importância de uma definição de Vida para a prática científica, entretanto, esse assunto pode ser colocado em prática de diversas maneiras, como afirmaram alguns professores nas seguintes categorias de análise:

C3.1 Assunto de interesse apenas para a pesquisa em filosofia da Biologia

Encontramos referência ao conceito de vida apenas como interesse de pesquisa para os filósofos e/ou epistemólogos da Biologia, excluindo-o da prática científica clássica, como no discurso do Professor B:

B: Eu acho que essas coisas acabam ficando para um grupo seletivo de pessoas que a maioria dos outros acham meio louco. O cara que só vive pensando "oh, o que é Vida?".

B: O estrago que um gene faz aquela pessoa, todas as más formações que ela tem [...] aí você fica perguntado: "mas isso é Vida?"

Percebe-se que na fala do professor B existe uma desqualificação da pesquisa teórica, já que a pesquisa experimental e com consequências imediatas para a população humana teria prioridade.

As questões epistemológicas foram consideradas importantes para serem discutidas quando se trata de questões éticas em pesquisas biológicas. Nesse contexto, o professor D enfatiza a importância da discussão sobre Vida em relação à ética na pesquisa biológica:

D: Eu acho que tem um cuidado quando você faz um tratamento visando o ser humano e os animais. O que a gente tenta é que a entidade ou o ser humano assim, ele tem uma... o fato dele pensar, falar e produzir, depender de um monte de coisa, a gente tenta salvar a Vida humana e não desses animais que biologicamente não teriam diferença nenhuma.

Apesar de ressaltar a importância das questões éticas da ciência, novamente ocorrem referências ao antropocentrismo ligado à ciência como é revelado no final do discurso uma compreensão pragmática-utilitarista da Biologia e de seu objeto de estudo. Esta visão pragmática da Biologia é encontrada em vários segmentos do estudo da Biologia, entre professores e alunos (SOARES e DINIZ, 2009). Além disso, verifica-se a clara distinção entre os seres humanos e os outros animais, enfatizando a importância da espécie humana em relação a outros seres vivos e até mesmo desconsiderando a importância biológica dos outros seres vivos.

C3.2 Não consideram o assunto importante para a prática científica

O assunto conceito de vida foi considerado sem importância para o Professor B, que também colocou este tópico como sem utilidade para sua pesquisa:

B: É uma coisa que tem pouca importância na discussão, nem discussão de vírus, que muita gente acaba dizendo que vírus não é um ser vivo porque não tem algumas das características, isso não tem importância na ordem das coisas.

Ele disse que esse tipo de discussão seria útil apenas no início de uma pesquisa, com uma visão imediatista de aplicação do conceito de Vida na prática:

B: Porque é uma premissa que você tem para tudo e não dá para começar um estudo verificando se aquilo é vivo ou não vivo.

Percebe-se que os professores-pesquisadores, acostumados com resultados “concretos e imediatos” também o fazem quando a questão é discutir sobre Vida. Percebe-se assim uma visão utilitarista e pragmática da Biologia percorrendo o discurso do professor B.

C3.3 Não haviam pensado nessa relação

O professor B aponta que não havia refletido sobre a temática Vida em suas práticas.

B: Tem pesquisa que você faz e raramente a pessoa está raciocinando o que é Vida e o que não é Vida.

A ausência dessa reflexão sobre o conceito de Vida pode ser considerada devido à complexidade deste assunto, a crescente especialização entre as áreas e o fato da Biologia contemporânea ter sido fundamentalmente uma ciência empírica, com poucos espaços para discussões teóricas.

C3.4 Assunto implícito na prática científica com um ser vivo

Os Professores B e D acreditam que ao trabalhar na prática científica com um organismo vivo já estamos trabalhando também com o conceito do que é Vida:

B: Se você está verificando um peixe você está analisando a Vida, pensando nela.

D: Então, de certa forma a gente está preservando a vida, então a gente está pensando nisso diariamente. Às vezes eu estou lá fazendo um controle da população de camarão e eu não estou pensando na vida, eu estou pensando na abundância, mas se você pensar na abundância que vai aumentar é a vida dos organismos. Mesmo quem não pensa, está fazendo, eu não acredito que tenha gente que não trabalhe longe disso.

Fica claro na visão do professor D que o conceito de Vida, apesar de não aparecer explicitamente nas pesquisas, permeia as pesquisas biológicas. Nesse contexto, pode-se inferir

que uma delimitação clara do conceito de vida não teria impacto para as pesquisas, e, portanto, não seria necessária. Esse ponto de vista é defendido por (RICKEN, 2005, p. 294).

No entanto, certo mesmo é que uma definição dessas [de Vida] é difícil, de modo que, por razões prognósticas, com frequência se desiste dela. Isso não acarreta limitações para a pesquisa biológica, porque a subdivisão intuitiva de sistemas reais em animados e inanimados quase não gera dificuldades (RICKEN, 2005, p. 294).

Nessa perspectiva basta uma visão intuitiva sobre Vida para a pesquisa biológica se desenvolver.

C3.5. Assunto complicado para ser colocado na prática científica

O Professor A considera o assunto complicado para ser colocado em prática:

A: Isso acontece comigo, com as outras pessoas eu não sei. Talvez a dificuldade de ter uma definição seja justamente porque a gente sabe da complexidade que existiria que existe em torno de um conceito como este que vai além da Vida biológica só.

Ocorreu, muitas vezes, nos discursos dos professores referência à complexidade do assunto e a dificuldade para ser colocado em prática. Um dos motivos encontrados para justificar a dificuldade entre os pesquisadores de aplicar essa discussão na prática científica é a possibilidade da existência de organizações de vida que não conhecemos ainda, por exemplo, até mesmo fora do planeta Terra com outras bases químicas. Isso pode ser indicado pela fala do professor A. Desse modo, no subtema C3, observamos desde discursos que entendem a não necessidade da discussão do conceito de vida até discursos que evidenciam a dificuldade da tentativa de delimitar esse conceito.

C4 Relação entre o conceito de vida e a prática de ensino

Nesse subtema, pretende-se abordar como a discussão de vida ocorre na prática de ensino dos professores. Para tanto, foram elencadas duas categorias de análise, discutidas a seguir.

C4.1 Assunto contido de forma implícita no conteúdo curricular

Assim como foi desenvolvido no subtema acima, o conceito de vida também foi colocado de forma subentendida na prática de ensino dos professores entrevistados. Por exemplo, o Professor B afirmou que em suas aulas aborda o assunto, porém apenas ligado à evolução.

B: A minha disciplina vira e mexe eu tenho que falar. Quando começou a Vida, como surgiu, mas num aspecto mais ligado a evolução e a genética.

Esse tipo de reflexão também ocorreu com o Professor D, que disse abordar o assunto de maneira indireta durante suas aulas:

D: De um modo geral, eu acho que até o final do curso, a gente tenta passar para vocês todos os processos que estão envolvidos na Vida de um organismo.

Assim, percebe-se que os entrevistados envolvem o conceito de vida em suas práticas de ensino, porém de maneira implícita.

C4.2 Não buscam fazer relação do assunto com suas aulas

O Professor C afirmou que não tenta estabelecer relações claras com o assunto de sua disciplina porque, para ele, discutir vida é básico, portanto, não precisa mais ser feito.

C: Na formação da criança, do indivíduo, esse seja o ponto de partida básico. Mas em um nível superior isso já fica posto, já foi colocado e estabelecido.

Novamente este entrevistado apresenta em seu discurso que o desenvolvimento do conhecimento biológico pode ocorrer de maneira intuitiva ao longo da vida, descartando a necessidade de uma reflexão científica e estruturada.

O Professor A considerou restrito o tempo destinado aos conteúdos de sua disciplina e por isso diz que há pouco espaço para outras discussões, como por exemplo, sobre o que é Vida. Em seu relato afirma que, apesar de esforçar-se, nota a ausência de discutir assuntos que vão além dos tópicos destinados à matéria.

A: Normalmente como você tem outras disciplinas que virão depois e precisam daquele conteúdo para caminhar, existe uma preocupação muito grande do professor em vencer esse conteúdo e eu acho que é uma preocupação grande de cada um também fazê-lo da melhor forma possível, da melhor maneira que pode fazer. Mas acho que nem sempre isso é permitido por conta do tempo que a gente dispõe para trabalhar esse conteúdo.

Em ambas as categorias de análise, nenhum dos professores entrevistados afirmou a preocupação de realizarem discussões sobre o conceito de vida. Dois professores acreditam que o conceito é passado de forma indireta no seu conteúdo ministrado. Um professor não tenta estabelecer esse tipo de discussão em sua aula, pois é um assunto básico, que não precisa ser discutido. E, um dos professores relata que o tempo destinado à disciplina é limitado e por isso não há possibilidade de discussões extracurriculares.

C5 Papel do conceito de Vida no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas

Nesse subtema foi apresentado como os professores de biologia pesquisados se colocaram a respeito do tema e sua importância para o currículo de biologia. Como foi proposto na fundamentação teórica desse trabalho, o conceito de Vida teria papel fundamental na construção do conhecimento biológico no curso de graduação. Duas categorias de análise foram utilizadas para reunir os dados coletados nesse subtema.

C5.1 Relevância do conceito de Vida na integração de conteúdos

Neste item, três dos quatro professores consideraram importante discutir o conceito de Vida durante o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, porém relataram alguns obstáculos como pouco tempo para essas discussões e dificuldade de se abordar um assunto como esse. O Professor D colocou o assunto como importante para ser discutido, principalmente para esclarecer ao aluno de graduação em Ciências Biológicas porque ele está fazendo o curso:

D: O que ele faz ali é para ele estudar a Vida ou para lecionar? Se ele vai lecionar a Vida, muita gente está aí que nem pensou nisso, quero ser professor e não leva em conta a parte da Vida.

Entretanto, para ele, o tempo destinado às discussões que fogem dos conteúdos de cada disciplina é pequeno ou nulo:

D: Então cada um vai lá e tem que passar aquele conteúdo que a gente tem como missão e essas coisas acabam nessas discussões, acaba faltando tempo hábil para se tornar uma discussão.

Ele propôs que o assunto poderia ser discutido no início do curso.

D: Porém ela caberia muito bem no primeiro dia de aula, porque que o aluno escolheu estudar a Vida.

Os professores afirmaram ser um assunto importante para o curso de Ciências Biológicas, porém acham difícil discutir o conceito. Por exemplo, o Professor B acredita que o assunto não é abordado nas aulas por ser um assunto difícil de ser discutido

B: Mas eu acho que essas coisas elas não são abordadas porque são difíceis.

Os professores entrevistados afirmaram a importância do assunto durante um curso de licenciatura, inclusive recomendam em qual o momento a discussão poderia ocorrer. Entretanto, nenhum assume que isso ocorre durante suas disciplinas.

O Professor C não considera ser um assunto importante para sua aula:

C: Eu acho que é uma coisa tão fundamental, tão básica que não cabe discutir isso. É aquilo que já está posto, já está definido. A partir dali que virão as outras discussões. Mas retornar a essa discussão, não vejo nenhuma razão para isso, nenhuma importância nisso.

C5.2 Capacidade do curso em promover a discussão e compreensão de conceito(s) de Vida

Ocorreu no discurso de alguns professores referências à importância dessas discussões para um curso de licenciatura, pois, são questões que podem surgir na prática educativa dos professores em formação. O Professor B mencionou a importância da discussão do conceito de Vida no curso de Biologia, entretanto, afirma não ser possível compreender a profundidade do tema com os atuais currículos:

B: Não sei os outros professores o que falam, gostaria que eles falassem, mas não sei. Se não tem isso... é uma das coisas importantes.

Assim também como afirmou o Professor A:

A: Então com relação às outras disciplinas eu não sei como que se lida com isso, mas eu posso falar da minha. Na minha a gente não para para discutir a respeito. É uma pena.

Por outro lado, o Professor C compreendeu o assunto como irrelevante para ser discutido, baseado apenas em sua disciplina não sabe dizer qual a formação dos alunos ao saírem do curso em relação aos temas filosóficos e/ou epistemológicos.

C: Então eu não tenho conhecimento para dizer isso, daquilo que vocês têm, seria um chute...imaginar que vocês tão tendo isso, ou tão tendo aquilo.

Percebe-se a recorrente afirmação a respeito da separação dos conteúdos do curso de Biologia no discurso dos professores. Essa estruturação do currículo de maneira fragmentada é um reflexo da construção do conhecimento científico que também é separado em suas partes específicas remetendo a visão mecanicista do mundo (GERHARD e ROCHA FILHO, 2012). O

Professor D deixa explícito o modo individualista de separar a Biologia em áreas que, muitas vezes, acabam não se relacionando. A fragmentação dos conteúdos deixa uma lacuna no aprendizado desta ciência. Para ele o essencial no estudo da vida seria a ligação entre as disciplinas do currículo:

D: Tudo o que você vai falar sobre vida. E, além disso o que eu te falei, as disciplinas hoje cada professor vai lá e fala a sua, não tem uma correlação e fica um pouco no ar.

Podemos compreender como são ausentes as discussões epistemológicas nos cursos de biologia, pois, algumas questões aplicadas nesta pesquisa poderiam ser melhores bem respondidas pelos próprios professores. É o que afirma o Professor A:

A: A gente não procura, talvez eu até faça isso agora, a gente não procura saber dos alunos o que eles pensam a respeito também. E eu acho que isso é uma pena, porque de repente, dessa interação, dessa troca, a gente, talvez eu pudesse te dar um conceito hoje.

Por outro lado, houve momentos em que os entrevistados afirmaram que o currículo do curso de Biologia seria capaz de elucidar o conceito de Vida.

C: Do ponto de vista curricular, daquilo que está definido no papel, eu acho que é suficiente. Agora, se tem uma outra implicação nisso aí, se o aluno sai realmente com o conhecimento eu não poderia dizer.

Entretanto, o Professor C expressa que não é possível afirmar sobre a eficiência do currículo na construção do conhecimento para além da base curricular. Novamente este assunto é tratado de maneira subjetiva ficando para o indivíduo a responsabilidade de promover suas próprias reflexões do assunto, não colocando a necessidade de uma reflexão sistematizada. Dessa maneira, o Professor D acredita que ao longo do curso é transposto ao aluno os conceitos de vida, mas de forma indireta, e, que, muitas vezes, cabe aos próprios alunos fazerem as associações.

D: Então eu acho que são quatro anos que a gente passa falando de Vida, Vida, Vida e a gente não para pensar o que é a Vida. A Vida é tudo isso que a gente passa para vocês, mas a gente não trabalha a palavra Vida. A gente não abre para falar o que é Vida, a Vida está na grade curricular, mas não chega ninguém para falar que para vocês entenderem a Vida tem que ter isso, as vezes o aluno por si só algum capta e outro não.

Ao analisarem rapidamente se os atuais cursos superiores em Biologia permitem aos alunos ao final de sua formação ter uma base de discussão do tema Vida, os professores-pesquisadores afirmaram que baseados apenas em sua disciplina não é possível essa discussão. Entretanto, ao longo do curso essa discussão ocorre de forma implícita. Um professor criticou o modo individualista de se estudar Biologia e propõe que o tema essencial da Biologia, a Vida, poderia fazer a ligação entre as áreas desta ciência. Três dos professores acreditam que o assunto é importante para ser discutido durante o curso, porém um afirma que não há tempo para serem feitas as discussões e outro que o tema é difícil de ser tratado. Porém, houve também um entrevistado que não considera relevante expandir essa questão no curso de Biologia para além do que já estaria consolidado no currículo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente a Biologia é considerada uma ciência única, separando-se dos modelos mecanicistas e matemáticos. É, portanto, uma ciência fundamentada em metodologias, conceitos e pressupostos próprios. Assim, vemos a necessidade de estudos biológicos epistemológicos que são igualmente importantes aos estudos experimentais. Entretanto, a dedicação teórica a esta ciência não é o enfoque entre os seus profissionais. Com isso, ocorre um distanciamento dos biólogos da perspectiva epistemológica da Biologia, o que leva a dificuldades, por exemplo, de discutirem conceitos centrais do conhecimento biológico, tal como o conceito de Vida.

O conceito de Vida tem sido considerado o problema central da Biologia teórica. Contudo, dada a extrema complexidade do assunto, atitudes céticas ocorrem com frequência, sendo que muitos biólogos afirmam que uma resposta plausível não existe, ou então, apenas listam características dos seres vivos, que não são suficientes para definir Vida.

No Ensino de Biologia, discussões teóricas como a do conceito de Vida poderiam facilitar a integração de diferentes áreas bem como dos conceitos estudados. Porém, os dados coletados apontam que discussões epistemológicas, em geral, não têm espaços no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas analisado. Além disso, é possível verificar a fragmentação entre as diferentes disciplinas ao recair em uma intensa especialização entre as áreas, sem uma preocupação de uma abordagem mais integradora entre as mesmas.

Nas respostas de alguns dos professores entrevistados foi observada uma preocupação pelas discussões da epistemologia da Biologia, em específico do conceito de Vida. Porém, os próprios participantes da pesquisa afirmaram que esta é uma reflexão pouco encontrada. Para eles é um assunto importante a ser discutido pela sua ausência, e, principalmente por tratar-se de um curso de licenciatura, pois são questões que podem surgir na prática educativa dos professores em formação. Outra justificativa da necessidade dessa discussão é proporcionar aos biólogos uma melhor compreensão dos fenômenos biológicos. Também ficou evidente um certo ceticismo acerca dessas discussões em um dos professores entrevistados, o qual afirmou que definir o conceito de Vida não é relevante, pois é uma questão básica que aparece espontaneamente durante o curso.

Nas respostas dos professores, em relação ao conceito de Vida, ocorreram desde tentativas de definir Vida através de uma listagem de características - priorizando os aspectos moleculares e celulares em detrimento a níveis de complexidades mais amplos, como Ecologia e Evolução - até tentativas que se centraram em uma única característica para pautar a explicação de vida, tais como a reprodução, crescimento e interação. Entre as respostas, ocorreu a aproximação da visão de Vida em uma perspectiva neodarwinista nas respostas de dois professores ao apontarem o papel da reprodução associado a processos evolutivos. Também foi destacada a possibilidade de alteração do ambiente ao redor de maneira proposital, assemelhando-se à teoria de populações de autômatos coletiva e evolutivamente organizadas. Além disso, a ideia de crescimento e manutenção da Vida foi aproximada a visão autopoiética de Vida. De maneira geral, os professores evidenciaram a dificuldade em se obter uma explicação sistemática de Vida e de estabelecer essa discussão em sua prática científica e na prática de ensino.

Em relação aos entrevistados, apesar de em alguns momentos os discursos apresentados diferirem entre os participantes, não é possível concluir que as diferentes áreas que estes atuam dentro da Biologia influenciem de maneira significativa o contexto de ensino-aprendizagem das aulas desses professores-pesquisadores. Contudo, pode-se observar diferentes perspectivas entre esses professores pesquisadores, variando desde um ceticismo em relação ao conceito de Vida até proposição da mesma como um conceito integrador para o curso.

Considera-se que a discussão de conceitos centrais do conhecimento biológico como os de Vida, Evolução, Herança Biológica, entre outros permitiriam a integração curricular dos cursos de

Ciências Biológicas. Porém, como observado nesse artigo, os espaços para discussões conceituais que perpassem o currículo ainda são mínimos. Entende-se que as disciplinas de História e Filosofia da Biologia nos cursos podem permitir essas discussões, porém o debate não deve ficar restrito a elas. Só ao procurar formas de estabelecer a integração curricular é que se supera a falta de significação que tem permeado os cursos de Biologia. Uma integração entre as disciplinas e seus conceitos permitiria que os graduandos fossem mediados em suas conclusões a respeito do que é a Biologia e o que é seu objeto de estudo, não tendo que chegar a essas conclusões de maneira isolada.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, Paulo C. **Filosofia da biologia**. Porto Alegre: Artmed Editora AS, 2011.
- ALVES-MAZZOTTI, ALDA JUDITH; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1999.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1988.
- BEDAU, Mark. A. The nature of life. In: Boden, Maggie. (ed.) **The philosophy of artificial life**. New York: Oxford university press, 1996.
- BODEN, Maggie. **The Philosophy of artificial life**. New York: Oxford University Press, 1996.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1999.
- CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.
- CARAVITA, Silvia; FALCHETTI, Elizabetta. Are Bones Alive? **Journal of Biological Education**, v.39, n.4, p. 163-170, 2005.
- COUTINHO, Francisco Angelo. **A construção de um perfil conceitual**. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- DAITX, Vanessa Vitcoski. **O ensino de ciência e a visão antropocêntrica**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- DAWKINS, Richard. **The Extended Phenotype: the Gene as the Unit of Selection**. San Francisco: W.H. Freeman and Company 1982.
- EMMECHE, Claus. The Sarkar challenge to biosemiotics: is there any information in a cell?. **Semiotica**, v. 127, n. 1-4, p. 273-294, 1999.
- EMMECHE, Claus; EL-HANI, Charbel Niño. Definindo Vida. In: El-Hani, Charbel Niño, Videira, Antonio Augusto Passos (Org.) **O que é Vida? Para entender a Biologia do século XXI**. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 2000.

GERHARD, Ana Cristina; ROCHA FILHO, João Bernardes. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.17, n.1, p.125-145, 2012.

GÓMEZ, Jesús; LATORRE, Antonio; SÁNCHEZ, Montse; FLECHA, Ramón. **Metodologia Comunicativa Crítica**. Barcelona: Ed. El Roure, 2006.

GUIMARÃES, Romeu Cardoso. Auto-organização e seleção na origem da Vida e na evolução. **Episteme**. Porto Alegre, v.11, n.24, p.293-334, jul. – dez, 2006.

HOFFMEYR, Jesper. The biology of signification. **Perspectives in Biology and medicine**, v. 43, n.2, p. 252-268, 2000.

HOFFMEYR, Jesper. Life and reference. **BioSystems**, v. 60, n. 1-3, p. 123-130, 2001.

HOFFMEYR, Jesper Biosemiotics: towards a new synthesis in biology. **European Journal for Semiotic Studies**, v.9, n.2, p. 355-376, 1997.

HULL, David L. Interactors versus Vehicles. In: **Science and Selection**. New York: Cambridge University Press, 2001.

KAUFFMAN, Stuart. **At home in the universe**: the search for the laws of self-organization and complexity. New York: Oxford: Oxford University Press, 1995.

KAUFFMAN, Stuart. "O que é Vida?": Schrödinger estava certo? In: MURPHY, Michael P.; O'NEILL, Luke A.J. (orgs.). **'O que é Vida?' 50 anos depois. Especulações sobre o futuro da biologia**, São Paulo: Editora da UNESP. p.101-136, 1997.

KAWASAKI, Clarice Sume. S.; EL-HANI, Charbel Niño. Uma análise das definições de Vida encontradas em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Coletânea do VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia**. São Paulo: FEUSP/EDUSP, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MAYNARD-SMITH, John. **Os problemas da Biologia**. Lisboa: Gradiva, 1986.

MAYR, Ernst. **The growth of biological thought**: diversity, evolution and inheritance. Harvard University Press, 1982.

MAYR, Ernst. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. São Paulo: Cia das Letras, 2005.

MATURANA, Humberto.; VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos**: autopoiese – a organização do vivo. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Autor 3. **O conceito de organismo: uma introdução à epistemologia do conhecimento biológico na formação de graduandos de biologia**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – UNESP/Bauru, Faculdade de Ciências. 2009.

Autor 3; EL-HANI, Charbel Niño; autor 4. A centralidade do conceito de organismo no conhecimento biológico e no ensino de biologia. In: Autor 4 (Org.). **Ensino de Ciências e**

Matemática II: Temas sobre Formação de conceitos. São Paulo: Cultura Acadêmica 33-52. 2009.

PEIRCE, Charles. S. **Semiótica.** São Paulo: Perspectiva, 1997.

RICKEN, Friedo. **Dicionário da Teoria do Conhecimento e Metafísica.** Tradução Ilson Kaiser. Revisão técnica: Paulo Astor Soethe. São Leopoldo: Editora da Universidade Vale do Rio dos Sinos, 2005.

RUIZ-MIRAZO, Kepa; PERETÓ, Juli; MORENO, Alvaro. A universal definition of life: Autonomy and open-ended evolution. **Origins of life and evolution of the Biosphere**, v. 34, p. 323-346, 2004.

SOARES, Moisés nascimento; DINIZ, Renato eugênio da silva. Sentidos sobre o ensino de biologia: considerações críticas a partir das vozes dos licenciados. In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais do Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.



Revista
Ciências & Ideias



ASPECTOS DA SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA REVISTA *PESQUISA* *FAPESP*

ASPECTS OF SOCIOLOGY OF SCIENCE IN SCIENCE POPULARIZATION TEXTS OF PESQUISA FAPESP MAGAZINE

Jane Raquel Silva de Oliveira¹

[janeraquel@unifei.edu.br]

¹ Universidade Federal de Itajubá, Avenida BPS, 1303, Pinheirinho, Itajubá-MG, CEP 37500-903.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar características da sociologia da ciência presentes em textos de divulgação científica da revista *Pesquisa FAPESP*. Dez artigos da seção "Ciência" desta revista foram selecionados e analisados por meio da Análise Textual Discursiva, usando como referencial teórico estudos da sociologia da ciência de Bruno Latour. Foram observados nos textos os seguintes aspectos: as alianças entre pesquisadores e entre instituições; relações da ciência com outros setores da sociedade; os jogos de interesses dentro e fora do laboratório; o gerenciamento de questões burocráticas e financeiras; a construção coletiva do conhecimento por meio da literatura; o papel das publicações científicas e experiências do pesquisador; estratégias retóricas no discurso da ciência; o caráter humano e subjetivo do trabalho do cientista; a presença de hipóteses e incertezas no desenvolvimento das pesquisas. Os resultados indicam que textos da revista *Pesquisa FAPESP* podem ser usados como recurso para abordagem de aspectos da prática da ciência e do trabalho do cientista.

PALAVRAS-CHAVE: texto de divulgação científica; natureza da ciência; sociologia da ciência; Bruno Latour.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the characteristics of sociology of science existent in science popularization texts of Pesquisa FAPESP magazine. Ten articles in the "Science" section of the magazine were selected and analyzed by means of Discursive Textual Analysis, using Bruno Latour's sociology of science as the theoretical reference. The following aspects were observed in the texts: alliances between researchers and between institutions; relations of science with other sectors of society; the interests inside and outside the laboratory; the management of bureaucratic and financial issues; the collective construction of knowledge by means of literature; the role of the researcher's scientific publications and experiences; rhetorical strategies in the discourse of science; the human and subjective character of the scientist's work; the presence of hypotheses and uncertainties in the development of the researches.

The results indicated that texts from Pesquisa FAPESP magazine can be used as a resource to approach aspects of the practice of science and of the scientist's work.

KEYWORDS: *Science popularization texts; nature of science; sociology of science; Bruno Latour.*

INTRODUÇÃO

Sem uma educação em ciência de qualidade não é possível o crescimento pessoal de cada cidadão, permitindo-lhe ter uma leitura do mundo que vá para além do senso comum e, ao mesmo tempo, participar informadamente no desenvolvimento das sociedades democráticas (CACHAPUZ, 2011, p.68-69).

As colocações de Cachapuz (2011) refletem ideias que há tempos vêm sendo debatidas entre pesquisadores da área de ensino de ciências no Brasil e no exterior, os quais apontam que uma educação científica básica deve contemplar, além de conhecimentos de ciência, suas aplicações, saberes e técnicas, a abordagem das questões sociais, econômicas, políticas e éticas que permeiam a ciência e tecnologia, bem como o estudo da natureza da ciência, isto é, discussões sobre os aspectos filosóficos e sociológicos das atividades típicas da comunidade científica (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000; EL-HANI, 2006; JUSTI, 2013).

Por outro lado, tantos alunos como professores frequentemente têm visões inadequadas sobre a natureza da ciência (LEDERMAN, 1992; GIL PEREZ et al., 2001). Diante deste cenário, alguns pesquisadores alertam para o fato de que os professores necessitam, além de uma formação que contemple tais aspectos (VITAL; GUERRA, 2014), ter acesso a materiais eficazes para se discutir questões sobre natureza da ciência e não se ater apenas aos conteúdos dos livros didáticos, os quais raramente apresentam esse tipo de abordagem ou a abordam de forma a promover visões inadequadas sobre o processo de construção do conhecimento científico (ALONSO; MAS; BONNIN, 2013).

Cabe também destacar que algumas das ideias sobre a natureza da ciência costumam ter origem nas diferentes imagens de ciência e de cientista que são frequentemente veiculadas por materiais destinados ao público em geral, tais como revistas, filmes, programas de TV etc. Silva et al (2012) analisaram, por exemplo, como as mídias de animação infantil apresentam tais aspectos. Eles apontam que as principais visões apresentadas nesses tipos de mídias são relativas a um

conhecimento descontextualizado e socialmente neutro, falta de problematização dos interesses do cientista; cientista/pesquisador individualista e elitista, conhecimento científico como obra de um "gênio"; percepção empírico-indutivista-teórica - ao qual a observação orienta seu trabalho e não as teorias; conhecimento científico linear, visão do método científico como sendo único e infalível (SILVA et al., 2012, p.2).

Sousa e Rocha (2015) também chamam a atenção para o fato de que a divulgação científica se configura em um instrumento de disseminação de ideias de

ciência e sobre ciência. Ainda segundo os autores, conteúdos elaborados no contexto da educação não formal, como textos de revistas divulgação da ciência, têm sido cada vez mais articulados aos livros didáticos, de tal forma que os estudantes, mesmo no contexto da educação formal, passam a ter acesso a leituras de materiais de divulgação científica.

Apesar do papel que tais materiais têm na educação científica, conforme Ferreira e Queiroz (2012), poucas são as pesquisas na área de ensino de ciências que analisam aspectos da prática da ciência veiculados por textos de divulgação científica (TDC). Ademais, dentre as revistas de divulgação científica do Brasil, as mais estudadas e empregadas em atividades didáticas no ensino de ciências são: *Superinteressante*, *Galileu*, *Ciência Hoje* e *Scientific American Brasil*. As autoras identificaram em seu levantamento bibliográfico um único estudo envolvendo a revista *Pesquisa FAPESP*.

Editada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a revista *Pesquisa FAPESP* tem como objetivo básico "difundir e valorizar os resultados da produção científica e tecnológica brasileira", sendo uma "publicação jornalística do país especializada no segmento de ciência e tecnologia que tem por foco primordial a produção científica nacional" (FAPESP, 2018). As reportagens que relatam os resultados de pesquisa na área de ciências usualmente vêm acompanhadas de informações como os nomes das instituições, pesquisadores, empresas e órgãos financiadores envolvidos na pesquisa, destacam suas aplicações tecnológicas, benefícios sociais, mencionam os custos das pesquisas e perspectivas de desenvolvimento do país a partir do estudo, relatam algumas publicações em revistas científicas conceituadas na área etc. De acordo com Fossey (2007), a revista *Pesquisa FAPESP* "parece simular, em suas reportagens, uma prática mais próxima a dos cientistas, já que nelas temos sempre definidos os 'quens', 'ondes' e 'porquês' relativos às pesquisas que relatam" (p.142).

Levantou-se, então, a hipótese de que os artigos de divulgação científica dessa revista possam ser empregados para apresentar e discutir aspectos da atividade científica. Dessa forma, o objetivo central deste trabalho foi identificar características da sociologia da ciência presentes em artigos da revista *Pesquisa FAPESP*, adotando-se como perspectiva teórica os estudos de Bruno Latour. Esse autor buscou descortinar a atividade científica contemporânea, revelando-a como um processo social caracterizado por incertezas, riscos, relações políticas e econômicas. Para tal, não direcionou sua atenção para a ciência pronta, acabada, mas para o momento no qual as controvérsias, negociações e a rede de interesses ainda fazem parte de seu desenvolvimento (CARVALHO; MION; SOUZA, 2005). Segundo Vianna e Carvalho (2001), os estudos de Latour possibilitam o entendimento de como os cientistas agem e como constroem o conhecimento. Favorece ainda uma análise crítica de questões como: a dinâmica da construção social da ciência e da tecnologia, o cotidiano dos cientistas dentro e fora do laboratório, as relações entre o laboratório "fechado" e a comunidade "aberta" ao seu redor, o jogo de interesses políticos, o financiamento das pesquisas, dentre muitos outros aspectos usualmente distantes dos manuais escolares.

Assim, considerando o papel dos textos de divulgação científica na produção do imaginário social sobre ciência e necessidade de se investigar materiais que auxiliem na construção de uma visão mais adequada sobre o fazer científico, delineamos as seguintes questões norteadoras da pesquisa: que aspectos da sociologia da ciência estão presentes em textos da revista *Pesquisa FAPESP*? A referida revista pode ser usada, no contexto da educação em ciência, como recurso para abordagem de elementos da prática da ciência?

A SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA NA PERSPECTIVA DE BRUNO LATOUR

Na introdução de seu livro "Ciência em Ação", Latour (2000) apresenta a imagem da "dupla face de Janus" como representação das duas maneiras de olhar a ciência: de um lado pronta, acabada, com suas "caixas-pretas" fechadas; de outro, uma ciência em construção, ainda repleta de debates e controvérsias. É por este último perfil que Latour delinea seus estudos na área de sociologia da ciência, marcadamente por vieses etnográficos, descortinando algumas práticas contemporâneas da ciência.

Na sua concepção, a ciência é uma instituição culturalmente constituída dentro de um contexto social, político e econômico; é envolvida por múltiplos interesses e negociações, tanto no seu processo de desenvolvimento quanto em sua sustentação. Ao detalhar os papéis dos atores que fazem parte de todo esse processo, Latour (2000) amplia a visão de comunidade científica e destaca que "as pessoas que estão realmente fazendo ciências, não estão todas no laboratório: ao contrário, há pessoas no laboratório porque muitas mais estão fazendo ciências em outro lugar" (p.267). O autor entende esses espaços de produção da ciência como uma imbricada rede composta por diversos elementos, instâncias, interesses, parcerias, procedimentos, saberes etc., formadas por séries heterogêneas de elementos humanos e não-humanos.

Dentre os elementos não humanos, destaca o papel dos inscritesores, os quais são definidos como "todo elemento de uma montagem ou toda combinação de aparelhos capazes de transformar uma substância material em uma figura ou em um diagrama" (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p.44). Assim, os fenômenos são totalmente constituídos pelos instrumentos do laboratório, ou seja, com a ajuda dos inscritesores, constrói-se uma realidade artificial da qual os cientistas falam como se fosse uma entidade objetiva. Nos artigos científicos, os pesquisadores comparam e opõem as inscrições literárias a outras com as quais elas se parecem e às que já se encontram nos artigos.

A arte de construir e empregar os "dispositivos capazes de definir figuras, traços ou inscrições fugidias" é apenas uma das habilidades desenvolvidas dentre aqueles que fazem ciência. Latour chama a atenção também para a arte da persuasão. Por meio desta, os pesquisadores convencem outros da importância do que fazem, da verdade do que dizem e do interesse que existe no financiamento de seus projetos. Neste sentido, as publicações adquirem especial importância dentro da comunidade científica, sobretudo os artigos publicados em revistas científicas especializadas reconhecidas na área (LATOUR, 2000). O aval final da criação de um fato está na

publicação de artigos, sob o controle mais ou menos cerrado dos colegas da área: os artigos necessitam do parecer dos pares e de seu uso posterior por parte da comunidade a fim de que suas afirmações sejam aceitas. Segundo o Latour e Woolgar (1997), um trabalho pode ser deformado de acordo com a necessidade do escritor/pesquisador, pode ser mal citado ou ainda pior, ser ignorado; e o mais importante, para se tornar uma afirmação, precisa das gerações seguintes.

Latour (2000) destaca ainda que os cientistas mobilizam uma série de estratégias retóricas – explicitando-as nos textos científicos – para dar sustentação às suas afirmações e adquirir credibilidade: indicam as instituições que financiaram suas pesquisas, mencionam os trabalhos já publicados por seu grupo (e, indiretamente, as revistas de credibilidade que os aceitaram), destacam outros trabalhos ou grupos que têm interesse em seu campo de pesquisa, ressaltam as (possíveis) aplicações da pesquisa etc.

Além dos artigos altamente especializados, os quais representam a maior e mais importante produção bibliográfica dentro do laboratório, um pequeno percentual de textos científicos oriundos de um grupo de pesquisa são destinados ao público não especializado. Estes preenchem "uma importante função de relações públicas, no sentido de que pode desempenhar um papel na obtenção de financiamentos públicos de longo prazo" (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p.72).

Para transformar uma afirmação em fato científico, as negociações, dentro e fora dos laboratórios, e o jogo de interesses constituem peças fundamentais na construção da ciência. Os pesquisadores passam, pois, a negociar com alianças políticas, com outros laboratórios, outros cientistas, até mesmo com o público, de forma a demonstrar o quanto suas pesquisas são relevantes, ou, como a união de interesses semelhantes pode ser importante para a produção do conhecimento. Os atores que estão dentro e fora do laboratório prendem-se por uma complexa e tensa rede de elos de dependência e autoridade. Desse jogo, em muitos casos, dependem a quantidade de recursos recrutados e o volume de trabalho passível de ser desenvolvido dentro do laboratório.

O ciclo de investimento em credibilidade constitui um aspecto importante dentro de tais negociações (Figura 1). Ao ganhar credibilidade, os pesquisadores favorecem o reinvestimento – e um ganho posterior de credibilidade. Dessa forma, a credibilidade dos pesquisadores está diretamente relacionada ao desdobramento contínuo de recursos para seus trabalhos.

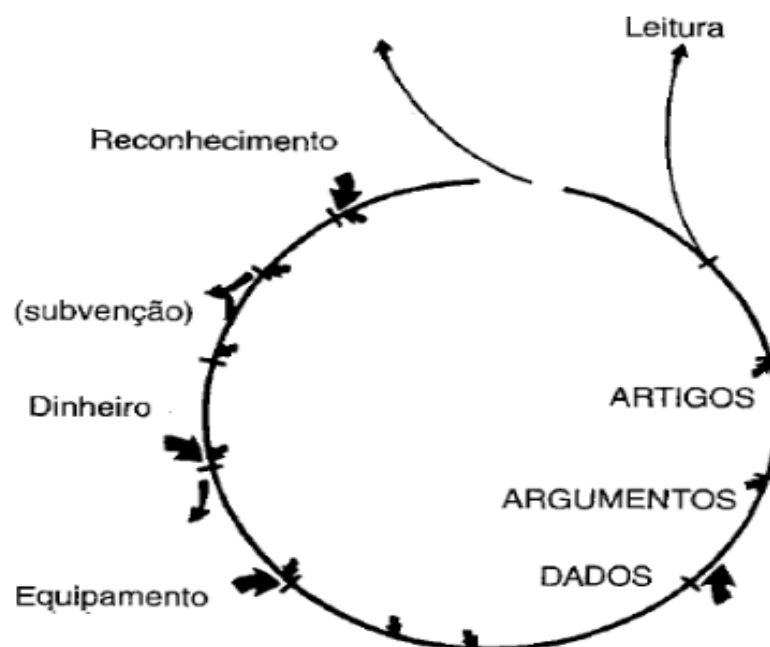


Figura 1. Ciclo de Credibilidade do pesquisador. Fonte: Latour e Woolgar (1997).

Latour e Woolgar (1997) destacam ainda que

o sinal de um investimento bem sucedido para um pesquisador pode ser, por exemplo, o número de telefonemas recebidos, a aceitação de seus artigos, o interesse que os outros demonstram pelo seu trabalho, o fato de que ele seja mais facilmente acreditado ou ouvido com maior atenção, que lhe proponham melhores ocupações, que seus testes deem resultados, que seus dados se acumulem de maneira mais confiável e formem um conjunto mais digno de crédito. O objetivo da atividade de mercado é estender e acelerar o ciclo da credibilidade tomando como um todo (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p.233).

Esse ciclo conecta estratégias de investimento, teorias científicas, sistemas de recompensas e educação, permitindo que observador e observado transitem pelos vários aspectos das relações sociais na ciência, a partir do laboratório. (HOCHMAN, 1994). Segundo Latour e Woolgar (1997), para que o ciclo de credibilidade aconteça, um pesquisador dentro da comunidade científica depende de todo um currículo construído ao longo de sua carreira, exercendo alguma influência entre os pares. A lista de publicações, os prêmios recebidos, os financiamentos e as cartas de recomendação são indicadores da posição ocupada pelo pesquisador.

Assim, segundo Latour e Woolgar (1997), as relações entre cientistas seriam mais semelhantes às que ocorrem entre pequenas empresas que medem seu sucesso pelo crescimento das suas operações e a intensidade na circulação de seu capital. Análises de custo-benefício são aplicadas às várias dimensões da atividade científica, das decisões das agências de financiamento, à forma do artigo e em que revista publicá-lo.

Algumas das principais ideias de Latour sobre as práticas contemporâneas da ciência são também sumarizadas no modelo que denominou de sistema circulatório dos fatos científicos (Figura 2). Ao descrevê-lo, o autor adverte que "é impossível, por definição, dar uma descrição geral de todos os laços surpreendentes e heterogêneos que explicam o sistema circulatório encarregado de manter vivos os fatos científicos; mas talvez possamos esboçar as diferentes preocupações que todos os pesquisadores terão de alimentar ao mesmo tempo caso queiram ser bons cientistas" (LATOUR, 2001, p. 117).

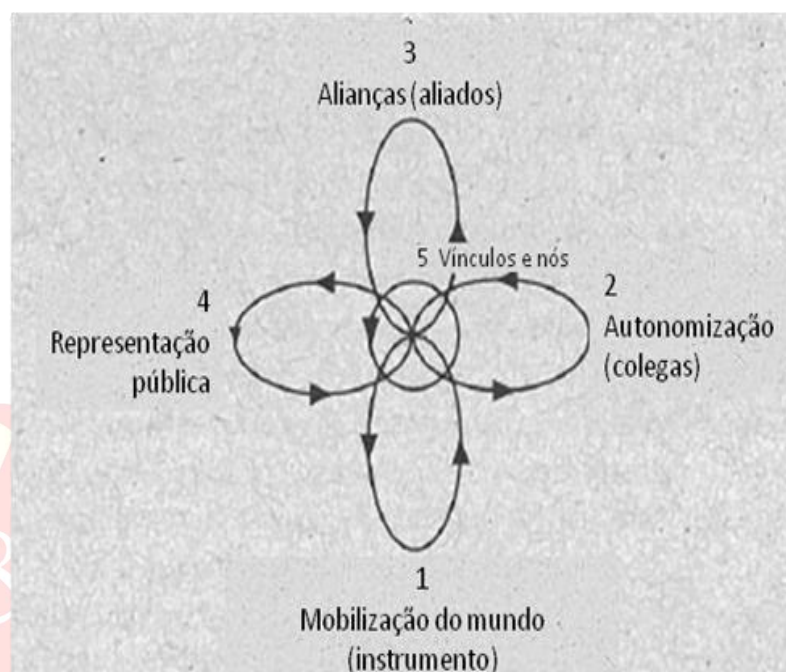


Figura 2. Circuitos que constituem o sistema circulatório dos fatos científicos. Fonte: Latour (2001).

O sistema é formado por cinco diferentes circuitos que constituem a circulação dos fatos científicos. O primeiro deles é denominado *mobilização do mundo* e representa os meios pelos quais os não-humanos (técnicas, instrumentos, equipamentos, levantamentos, questionários) são inseridos no discurso da ciência. Por meio dessa mobilização, o mundo se converte em argumentos, isto é, dá ao discurso das pessoas mais autoridade e segurança. O segundo circuito, a *autonomização*, diz respeito ao modo pelo qual uma disciplina, uma profissão ou uma "congregação invisível" se torna independente e engendra seus próprios critérios de avaliação e relevância. Os cientistas precisam, pois, encontrar colegas, grupo de pares, capazes de criticar e/ou utilizar seus trabalhos para formar um campo sólido de conhecimento.

De acordo com Latour (2001), nenhum instrumento pode ser aperfeiçoado, nenhuma disciplina pode tornar-se autônoma, sem o terceiro circuito: as *alianças*, "as quais constituem precisamente aquilo que torna esse fluxo sanguíneo mais rápido e com taxa mais elevada de pulsação" (p.123). As alianças remetem aos aliados, aos recrutamentos, ao alinhamento de vários e ambíguos interesses para que a ciência e o laboratório funcionem. Ou seja: grupos grandes, ricos e competentes precisam ser

mobilizados para que o trabalho científico se desenvolva em qualquer escala. O quarto circuito, a *representação pública*, envolve a relação dos cientistas não mais com seus instrumentos, colegas ou diretores de grandes instituições de financiamento, mas com o mundo exterior formado por civis. O trabalho de muitos pesquisadores depende da percepção pública da ciência e, por esse motivo, esse circuito é tanto mais importante quanto os outros três. Por fim, o quinto circuito – os *vínculos* ou *nós* no centro da rede (conceitos científicos) – mantém juntos os inúmeros recursos heterogêneos dos outros quatro circuitos.

Adotando como referência as ideias de Latour sobre a construção social da ciência, analisamos textos de divulgação científica da revista *Pesquisa FAPESP*, conforme procedimentos metodológicos descritos a seguir.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta é uma pesquisa qualitativa de caráter documental (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Para Godoy (1995), o exame de materiais de natureza diversa, como as revistas, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ ou interpretações complementares, pode ser classificado como uma pesquisa documental. Dessa forma, a revista *Pesquisa FAPESP* configura-se no material documental escolhido para esta pesquisa.

A revista *Pesquisa FAPESP* apresenta algumas seções como Ciência, Tecnologia, Política C&T e Humanidade, permitindo ao leitor obter informações de diversas áreas. Para a realização deste estudo foram selecionados 10 textos de divulgação científica da seção “Ciência”, dentre aqueles publicados no período de janeiro a outubro de 2013, sendo escolhido um texto de cada mês.

Para escolha dos textos realizamos uma “leitura flutuante”, buscando identificar palavras identificadoras que remetam a práticas contemporâneas da ciência, tais como: artigos, publicações, revistas, investimento, aplicações, colaboração, empresa, economia, divulgação, reconhecimento, aceitação etc. Essa escolha justifica-se pelo fato de ser coerente com o referencial teórico adotado. Com base nesses critérios, foram selecionados textos listados no quadro 1.

Utilizamos como metodologia de análise dos dados a Análise Textual Discursiva (ATD), conforme descrita por Moraes e Galiuzzi (2011). Segundo os autores, ATD compreende uma metodologia de análise de dados qualitativos, inserindo-se entre os extremos da análise de conteúdo e análise de discurso, que tem por finalidade produzir novas compreensões sobre discursos e fenômenos. A unitarização ou desconstrução, primeira etapa da ATD, caracteriza-se por uma leitura cuidadosa e aprofundada dos dados em um movimento de separação das unidades significativas. Posteriormente realiza-se o processo de categorização, com intuito de estabelecer relações entre as unidades de significado, combinando-as e classificando-as, formando as categorias. Na terceira fase, a captação do novo emergente, realiza-se a construção de um metatexto pelo pesquisador tecendo considerações sobre as categorias que ele construiu.

Quadro 1. Lista de textos da revista *Pesquisa FAPESP* selecionados para a pesquisa.

Nº do texto	Título do TDC	Autor	Volume, páginas e ano de publicação
1	Florestas mais iguais	Angelo, C.	v.203, p.58-61, 2013
2	Carteiros notáveis	Fioravanti, C.	v.204, p.38-43, 2013
3	Amazônia em 3 dimensões	Fioravanti, C.	v.205, p.44-49, 2013
4	Doce aprendido	Zolnerkevic, I.	v.206, p.53-55, 2013
5	Nova estratégia contra hipertensão	França, M. S. J.	v.207, p.66-67, 2013
6	Caminho inverso	Zolnerkevic, I.	v.208, p.34-37, 2013
7	O lado esquisito da água	Pivetta, M.	v.209, p.51-53, 2013
8	Perigo em plutão	Zolnerkevic, I.	v.210, p.57-59, 2013
9	Quando tomba o guardião	Zorzetto, R.	v.211, p.44-47, 2013
10	Em um verme, as travas do envelhecimento	Fioravanti, C.	v.212, p.50-53, 2013

Dessa forma, adotando-se este método analítico, os textos de divulgação selecionados para este estudo foram dissecados em unidades de significação e, em seguida, buscou-se agrupá-los em categorias que emergiram da análise dos textos numa estreita relação com o referencial teórico. Tais categorias e as discussões tecidas a partir delas são apresentadas a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos aspectos mais presentes em todos os artigos analisados foram as parcerias entre pesquisadores e entre instituições, tanto nacionais quanto do exterior, para o desenvolvimento do estudo. Essas parcerias correspondem ao que Latour (2001) denomina de *alianças*, um dos circuitos constitutivo do sistema circulatório dos fatos científicos. Tais alianças, explicitamente reveladas nesses TDC, demonstram a rede de intercâmbios de conhecimentos e recursos materiais e humanos que se forma na ciência. Evidenciamos tal característica em trechos como:

“Um estudo feito por cientistas do Brasil e do Reino Unido, que analisou fragmentos remanescentes da floresta tropical do Nordeste, sugere que a degradação induzida por atividades humanas provoca a disseminação exagerada de umas poucas espécies [...]. A equipe da UFPE também está fazendo parcerias com pesquisadores da Paraíba e do México para realizar comparações de maior escala”. (Texto 1, grifo nosso)

“Um tipo de sílica porosa nanoestruturada chamada SBA-15 está se mostrando eficaz para transportar vacinas por via oral, de acordo com

estudos realizados desde 2002 em colaboração com o Instituto Butantan, a Universidade de São Paulo e o Laboratório Cristália”. (Texto 2, grifo nosso)

Ao dar destaque a esses aspectos da prática da ciência, o texto contribui para desmontar uma visão errônea da ciência, frequentemente presente entre estudantes ou mesmo na sociedade em geral: a de que o conhecimento científico é obra de gênios isolados, ignorando-se, dessa forma, o papel do trabalho coletivo e dos intercâmbios entre equipes (LEDERMAN, 1992).

A presença de informações dessa natureza sobre o processo de construção da ciência revela, portanto, seu caráter social e o papel de gerações de pesquisadores, de distintas instituições, cujo trabalho é orientado por linhas de investigações em comum. Cabe também ressaltar que as alianças formadas na produção do conhecimento científico não são apenas aquelas entre pesquisadores e universidades. O trabalho na ciência envolve também o interesse e articulação entre políticos, empresários e outros segmentos da sociedade, ou seja, “são várias as pessoas que vão se agrupando para que a produção científica aconteça” (VIANNA; CARVALHO, 2001, p.16). Essa é uma faceta da ciência raramente exposta. Em geral, a visão de ciência veiculada em muitos meios de divulgação científica é a de um fazer isolado, descontextualizado e socialmente neutro; constrói-se uma imagem de que o trabalho na ciência não inclui a participação e a influência de outros segmentos da sociedade, além dos pesquisadores. Os trechos a seguir trazem nuances dessa característica:

Em estudos feitos na Unicamp e na Universidade do Estado do Colorado, Estados Unidos, com financiamento da rede de pesquisa Farmabrazilis, da FAPESP, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), dos Institutos Nacionais de Saúde (NIH) dos Estados Unidos e da Unesp de Botucatu, o P-Mapa se mostrou capaz de deter a progressão do câncer de bexiga. (Texto 2)

Definir a área mínima capaz de efetivamente preservar a floresta era uma preocupação do governo brasileiro e, além disso, “um problema mundial”, argumentava Lovejoy, então ligado ao Fundo Mundial da Vida Selvagem (WWF), a primeira instituição internacional a financiar esse trabalho.[...] “Em apenas um dia ou dois eu consegui a aprovação do diretor e do chefe do Departamento de Ecologia do Inpa, Herbert Schubart, e da Suframa, que também foi muito aberta. Os fazendeiros também colaboraram”. (Texto 3, grifo nosso)

Outro aspecto bastante discutido na obra de Latour são as negociações e o jogo de interesses que se formam, dentro e fora do laboratório, na construção da ciência – importantes para a manutenção do ciclo de credibilidade (LATOUR; WOOLGAR, 1997). Essa característica da prática da ciência foi observada nos textos analisados, sobretudo nos trechos em que são explicitadas as justificativas para a realização da pesquisa, suas aplicações e as (possíveis) implicações econômicas e sociais, conforme destacado nos trechos a seguir:

Agora o grupo se prepara para iniciar o monitoramento de matas nebulares com sensores sem fios, a serem desenvolvidos por engenheiros da Microsoft, com apoio da FAPESP. (Texto 6)

Ele imagina ser possível usar as fibras de p53 em um teste, como marcador molecular de gravidade do câncer ou de prognóstico. E ainda que no futuro se torne possível interferir neste mecanismo e tentar frear o desenvolvimento de alguns tumores. (Texto 9)

Cabe lembrar ainda que a explicitação de informações dessa natureza no TDC corrobora as ideias de Latour (2001) sobre a importância da *representação pública* (percepção pública da ciência) no desenvolvimento das pesquisas. É por meio dessas justificativas que, não somente os pares, mas também outros setores da sociedade – incluindo empresas públicas e privadas, organizações e a população em geral – são mobilizados a conceder apoio à pesquisa. Segundo Latour “a melhor maneira de angariar aliados é oferecendo o que ele quer”. Para Campanario (2004), segundo uma visão bastante tradicional, a ciência representa a busca pela verdade de maneira desinteressada e, portanto, essa busca deveria ser por si só motivo suficiente para justificar sua atividade. Assim, tais justificativas presentes nos TDC, as quais vão além da simples “busca pela verdade”, contrariam, pois, essa visão ingênua da ciência.

O trabalho de Oliveira e Queiroz (2015) demonstrou que tal aspecto também está muito presente nos artigos científicos originais de pesquisa, constituindo o que denominam de estratégias retóricas de autofortalecimento do texto científico. Conforme as autoras, os cientistas enfatizam os pontos fortes de sua pesquisa, as contribuições dela para sociedade, as implicações para a comunidade acadêmica etc. - essa é, pois, uma recorrente forma de persuasão na ciência.

Segundo Latour (2000), a indicação no texto das alianças presentes na pesquisa tem ainda outro papel: o de reforçar o ciclo de credibilidade. Ao colocar em destaque o número de pesquisadores, instituições e outros setores da sociedade que apoiaram o trabalho, a revista contribui para fortalecer o grupo de pesquisa do trabalho descrito, favorecendo a obtenção de créditos, seja na forma de novos financiamentos ou na forma de reconhecimento pela comunidade acadêmica ou outros setores da sociedade. Nesta perspectiva, é importante lembrar que, pelo fato da revista *Pesquisa FAPESP* publicar predominantemente trabalhos financiados pela própria instituição que a mantém - a FAPESP –, esse reforço tem uma função social e política: o de valorizar a própria agência e os estudos por ela apoiados.

Para mover o ciclo de credibilidade e impulsionar sua pesquisa, uma das tarefas do pesquisador é o gerenciamento de questões burocráticas e financeiras – aspecto, esse, raramente associado ao trabalho do cientista. O trecho a seguir coloca em destaque questões dessa natureza:

Quando ele começou, não havia lei de patentes para novos fármacos, nem o conceito de nanotecnologia médica, nem empresas nacionais interessadas em desenvolver medicamentos nacionais no país. [...]A próxima batalha à vista será a do registro das combinações das LDE com medicamento nos órgãos reguladores do governo. (Texto 2, grifo nosso)

A construção social da ciência não se evidencia, nos textos analisados, apenas na descrição dos pesquisadores e instituições envolvidos, mas também na discussão sobre como a literatura científica e as informações acumuladas – em alguns casos, até

mesmo refutadas, conforme discutiremos adiante – contribuem para aprofundar o conhecimento dentro de uma determinada área. Essa característica da prática da ciência esteve presente em vários dos textos analisados, como exemplificado nos trechos a seguir:

A abelha-europeia começou a chamar a atenção dos pesquisadores na década de 1940, quando o zoólogo austríaco Karl Von Frisch descreveu um comportamento único da espécie [...]. De lá para cá, dezenas de comportamentos foram observadas. (Texto 4)

Em uma conferência realizada em agosto na Itália, Mori observou que um dos focos atuais de atenção são as mitocôndrias [...]. “Está chegando o momento em que poderemos integrar informações independentes e ter uma noção mais clara de como o organismo envelhece e de como intervir efetivamente”. (Texto 10)

Segundo Latour (2001), um grupo ou pesquisador ganha credibilidade na sua área em grande parte por suas publicações em revistas científicas – e quanto mais reconhecidas forem tais revistas, mais respaldo para o pesquisador que nelas publica. Assim, as publicações científicas tornam-se uma espécie de índice do valor e da credibilidade de um cientista. Esse aspecto ficou evidente em todos os TDC, uma vez que se observou neles considerável destaque às publicações mais relevantes da pesquisa reportada, como exemplificado no trecho a seguir:

Em um artigo publicado em abril na revista Circulation Research, uma das mais bem conceituadas da área cardiovascular, os pesquisadores descrevem uma pequena molécula naturalmente produzida pelo organismo que faz os vasos sanguíneos relaxarem e a pressão sanguínea diminuir. (Texto 5, grifo nosso)

Esses trechos, que poderiam ser considerados apenas um detalhe informativo no texto, para Latour, evidenciam características típicas do funcionamento da ciência. Uma delas é a necessidade que os cientistas têm de encontrar pares capazes de criticar e/ou utilizar seus trabalhos, de tal forma que possam constituir um campo sólido de conhecimento (LATOUR, 2001). Além disso, ao dar destaque às suas publicações, busca-se mostrar ao leitor que a pesquisa foi reconhecida pela comunidade científica, evidenciando uma estratégia persuasiva do discurso da ciência (CORACINI, 2007).

Em alguns casos, observou-se explicitamente a valorização do pesquisador por meio de sua produtividade (publicações). Também se verificou, em um dos textos, evidências sobre como questões dessa natureza fazem parte das decisões que um cientista deve tomar durante o desenvolvimento de sua pesquisa. Esses aspectos estão presentes, respectivamente, nos seguintes trechos:

Produtivo pesquisador desse campo de estudos, Franzese publicou em 2011 uma simulação mostrando que água líquida confinada em nanocanais e resfriada. (Texto 7, grifo nosso)

“Sozinhos, não conseguiremos avançar”, reitera Maranhão, que também passou por muitos dilemas. Um deles: onde publicar os resultados? Se divulgasse demais, procurando as revistas mais lidas, poderia ser atropelado por outros grupos, que poderiam avançar com

mais rapidez. Deixar de publicar era inviável porque são os artigos científicos que conferem credibilidade e visibilidade a qualquer pesquisador. (Texto 2)

Além dessas, outras evidências do reconhecimento e credibilidade de um cientista são observadas nos textos, como convites para palestras e eventos científicos ou recebimento de prêmios, conforme ilustram os trechos a seguir:

Silva e seus colaboradores na Unesp são especialistas em determinar o movimento dos corpos celestes interagindo simultaneamente pela força da gravidade. [...] Em novembro de 2011, ela e o pesquisador Othon Winter, seu marido, foram convidados para participar de um evento especial da equipe do New Horizons, em Boulder, no Colorado. (Texto 8, grifo nosso)

Segundo essa hipótese que rendeu a Prusiner um prêmio Nobel em 1997, o simples contato da molécula deformada com as proteínas normais é suficiente para induzir uma transformação na estrutura tridimensional delas. (Texto 9)

Portanto, as análises destes TDC tornaram possível verificar, de forma articulada, que os recursos, as publicações, as parcerias, premiações etc. impulsionam o ciclo de credibilidade de um pesquisador (LATOURE; WOOLGAR, 1997). Sobre tais aspectos é importante considerar ainda que, se por um lado, eles nos revelam algumas práticas da cultura científica – o ciclo de credibilidade e reconhecimento do cientista por seus pares –, por outro eles podem trazer, numa leitura imediatista, a falsa imagem que tal reconhecimento é algo corriqueiro dentro da ciência; ou ainda: que somente aqueles “premiados” contribuem para a construção da ciência, desconsiderando, mais uma vez, o papel dos inúmeros pesquisadores que produzem conhecimento científico.

Os estudos de Latour sobre a retórica da linguagem científica também colocaram em destaque uma série de estratégias empregadas pelos autores de artigos científicos no intuito de convencer o leitor da relevância de seu trabalho. Uma dessas estratégias é destacar as limitações de outros trabalhos que divergem dos seus de tal forma que fortaleça sua própria pesquisa (LATOURE, 2000). Os trechos a seguir identificados nos artigos analisados evidenciam tal aspecto:

O resultado contradiz os experimentos pioneiros de comportamento animal realizados pelo psicólogo e romancista Isaias Pessoti, nos anos de 1960 [...]. No aparelho de Pessoti, porém, os sinais de condição e de escolha eram exibidos simultaneamente. Por essa razão, muitos pesquisadores questionam se, em vez de estabelecer uma relação condicional, as tujubas não teriam aprendido a escolher pares de sinais como se fossem uma coisa só. (Texto 4, grifo nosso)

“A relação entre vencedores e perdedores em ecologia foi descrita pela primeira vez em 1999 pelos pesquisadores norte-americanos [...]. O estudo da dupla, porém, só considerava o fenômeno aplicado à invasão de espécies exóticas. [...] Ecosistemas tropicais continentais, no entanto, são praticamente imunes a esse tipo de invasão”. (Texto 1, grifo nosso)

Essas e outras características do discurso da ciência foram observadas em uma pesquisa na qual graduandos em Química analisaram artigos científicos e discutiram em grupo aspectos retóricos presentes em textos dessa natureza (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2011). Assim como nos artigos científicos, os TDC parecem também revelar nuances dos debates e controvérsias que ocorrem no processo de construção do conhecimento científico.

Dentro dessas controvérsias, nem sempre a aceitação de novas ideias, métodos ou resultados de pesquisa é fácil. Na ciência, é preciso reunir muitos argumentos e aliados para garantir que a comunidade científica reconheça como válida as novas ideias (LATOURET, 2000). Essa característica, muito presente no processo de construção do conhecimento científico, pode ser evidenciada nos TDC analisados, como exemplificado nos trechos a seguir:

Como toda nova ideia, a hipótese de que versões mutadas da p53 possam funcionar como próprio prion não é consensual. "O trabalho da equipe da UFRJ é bastante consistente, mas são necessárias mais evidências", comenta a bioquímica Vilma Martins, do Centro Internacional de Pesquisa do A.C. Camargo Cancer Center. (Texto 9)

No início, enquanto Brenner preparava e selecionava mutantes, que seriam fundamentais para as pesquisas que decolariam logo depois, a maioria das pessoas não levava o bicho a sério. Um colega de Brenner lhe disse que "não daria um centavo por seu trabalho". [...] "Pouca gente trabalha com *C.elegans* no Brasil, talvez com receio de aceitação de um modelo experimental diferente". (Texto 10)

Os debates que ocorrem na literatura para que uma nova ideia seja aceita pela comunidade científica fica evidente, portanto, nesses trechos. Para Latour (2000), sempre que aparece um grupo conflitante com as condições teóricas dominantes, estes encontram resistências: "é fácil convencer um número pequeno de pessoas de alguma coisa quase óbvia; é muito mais difícil convencer um grande número de pessoas de algo muito distante ou mesmo contrário à corrente de crenças que elas nutrem" (p. 97).

Outro pronto a ser discutido é o fato de que o conhecimento científico não é meramente acumulativo, mas repleto de controvérsias e desafios que os pesquisadores precisam enfrentar até que sua ideia seja aceita pelos pares. Conforme Cachapuz et al. (2005), o conhecimento científico nem sempre é linear e acumulativo, ocorrendo em muitos casos quebras de paradigmas. Esse aspecto também pode ser evidenciado nos textos de divulgação científica, como no trecho a seguir:

Esses resultados contrariam o que dizem os livros-texto de biologia. Esses livros ensinam que o fluxo de água nas plantas segue um sentido único. [...] Nos últimos anos, entretanto, alguns pesquisadores começam a observar que esse fluxo pode ser invertido em situações em que o ar está mais úmido que a terra. (Texto 6)

Se por um lado, lançar novas ideias pode desencadear discussões na literatura científica e ser um ponto delicado para que o pesquisador tenha seu trabalho reconhecido, por outro, os aspectos inéditos da pesquisa são justamente um dos

elementos que valorizam a pesquisa relatada e, por esse motivo, são frequentemente colocados em destaque para o leitor. Como lembra Campanario (2004), pouquíssimos trabalhos publicados na literatura são dedicados a reproduzir estudos anteriores: a maioria procura apresentar propostas, dados, metodologias ou conclusões inéditas, pois estas, sim, têm considerável mérito dentro da comunidade científica. Em alguns casos as próprias revistas científicas enfatizam, nas diretrizes para os autores, a preferência por trabalhos originais. Essa característica da prática da ciência pode ser evidenciada em trechos como:

O trabalho dos físicos brasileiros foi o primeiro a chamar a atenção para o risco que a New Horizons, lançada em 2006 pela agência espacial norte-americana (Nasa), pode ocorrer ao atravessar uma dessas regiões." (Texto 8)

Os textos analisados, ainda que sutilmente, nos permitem também observar o cientista numa perspectiva diferente, evidenciando seu caráter humano e os aspectos subjetivos de seu trabalho, como escolhas, criatividade, surpresas, escolhas etc. Questões como essa podem ser observadas no trecho a seguir:

Vinte e um anos atrás, ao apresentar em revistas científicas nacionais e internacionais uma estratégia para tratamento de câncer com base em partículas compactas artificiais de colesterol, o médico Raul Maranhão não imaginava que encontraria tantas surpresas, decepções, reveses e desvios para levar sua proposta adiante. [...] Os resultados que agora parecem simples nasceram de decisões (Texto 2)

Essa forma de apresentar o trabalho do cientista, como evidenciado nesse trecho do TDC, é coerente com a concepção mais aceita sobre a natureza da ciência, a qual, segundo Justi (2013), é caracterizada por um conhecimento científico provisório, com bases empíricas, subjetivo, parcialmente um produto da inferência, criatividade e imaginação humanas, contextualizado social e culturalmente.

Foi também observada nos TDC analisados a descrição de algumas hipóteses, dúvidas, incertezas e resultados inesperados que permearam o desenvolvimento das pesquisas, conforme mostram o seguinte trecho:

Ele imagina ser possível usar as fibras de p53 em um teste, como marcador do câncer ou de prognóstico. E ainda que no futuro se torne possível interferir nesse mecanismo e tentar frear o desenvolvimento de alguns tumores. "Talvez", diz, "se encontre uma forma de bloquear o processo de agregação". (Texto 9)

Essas questões inerentes à dinâmica de produção do conhecimento científico evidenciados nos artigos de divulgação científica são discutidas nos estudos de Latour e, segundo Vianna e Carvalho (2001), podem ser utilizadas em estudos sobre o ensino das ciências. Para as autoras, uma "aproximação com o cotidiano dos cientistas facilitará o ensinamento de ciências, mostrando seu processo de construção, suas transformações contínuas, o que está dentro da caixa-preta" (p.17).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas das ideias de Latour a respeito do funcionamento da ciência advêm de seus estudos de natureza etnográfica, acompanhado o dia-a-dia dos pesquisadores no laboratório (e fora dele). Obviamente esta é uma forma bastante interessante de se observar e compreender a prática da ciência e os fatores que influenciam seu desenvolvimento. Neste estudo, procuramos mostrar, ainda que timidamente, um outro caminho para a compreensão de alguns aspectos dessa natureza: os artigos de divulgação científica da *Pesquisa FAPESP*, uma revista pouco explorada nas pesquisas da área de educação em ciências (FERREIRA; QUEIROZ, 2012) e, possivelmente, pouco conhecida pelos professores.

A análise realizada revelou nos TDC alguns aspectos da dinâmica da ciência tais como: as alianças estabelecidas entre pesquisadores e entre instituições; as relações da ciência com políticos, empresários e outros setores da sociedade; os jogos de interesses que se formam, dentro e fora do laboratório; o trabalho do cientista no gerenciamento de questões burocráticas e financeiras; a construção coletiva do conhecimento por meio de informações acumuladas na literatura; o papel das publicações científicas e experiências do pesquisador para impulsionar seu ciclo de credibilidade; presença de estratégias retóricas no discurso da ciência; o caráter humano e subjetivo do trabalho do cientista; e a presença de hipóteses e incertezas no desenvolvimento das pesquisas.

Esse tipo de olhar sobre os TDC, buscando explorar uma variedade de aspectos do cotidiano de um pesquisador na construção dos fatos, nos possibilita pensar em novas possibilidades de uso desses materiais na educação em ciências. Conforme Alonso, Mas e Bonnin (2013), identificar materiais que possam auxiliar estudantes e/ou professores na (re)construção das ideias sobre ciência e sobre o trabalho do cientista é uma etapa importante para pensarmos em melhorias do ensino sobre ciência.

Além disso, conforme ressaltado por Justi (2013), os estudos da filosofia ou epistemologia da ciência não colocam em destaque todos os múltiplos aspectos da natureza da ciência. Conforme a autora, "existem contribuições de diversos campos para o debate (por exemplo, sociologia, psicologia, economia, antropologia). Por isso, é essencial que pesquisadores interessados nesta temática não restrinjam seus estudos às contribuições da filosofia e da história que, apesar de muito importantes, limitam a visão sobre ciências" (p.5). Nessa perspectiva, ressaltamos que, se por um lado esta pesquisa não aprofunda, por exemplo, análises epistemológicas, por outro, a escolha de um referencial teórico oriundo do campo da sociologia da ciência nos possibilitou trazer novas contribuições aos estudos dentro desta temática.

Assim, com base nos dados apresentados, acreditamos que os artigos de divulgação científica da revista *Pesquisa FAPESP* podem ser uma ferramenta didática útil para discussão e análise do funcionamento da ciência. Porém, é importante ressaltar que as características da ciência evidenciadas sob a perspectiva sociológica nesta pesquisa nem sempre estão apresentadas de forma explícita no TDC, sendo necessária, portanto, uma mediação capaz de encaminhar o olhar e as discussões para aspectos dessa natureza. No entanto, conforme Vital e Guerra (2014), "os professores, de modo geral, entram em contato, na formação inicial, com modelos de conhecimento científico

em que não estão incluídos os debates que dão sentido à sua origem” (p. 249). Dessa forma, ressalta-se também a importância da formação de professores capazes de promover tais abordagens em sala de aula e fazer uso adequado deste e de outros materiais potencialmente úteis ao ensino sobre ciência.

Por fim, no intuito de que os resultados deste estudo pudessem atingir outros espaços, parte dos resultados desta pesquisa foi utilizada para elaboração de um material educativo voltado para o público em geral (OLIVEIRA; GONTIJO, 2015), no qual deu-se destaque a alguns aspectos da prática da ciência como aqueles citados acima.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Processo 406480/2013-3)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. 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.

ALONSO, A. V.; MAS, M. A. M.; BONNIN, S.O. Análisis de materiales para la enseñanza de la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p.243-268, 2013.

CACHAPUZ, A.; GIL.PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3.ed. São Paulo, Cortez 2005.

CACHAPUZ, A.F. Tecnociência, poder e democracia. In: SANTOS, W.L.P. E D. AULER (Ed.), **CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora UnB, 2011, p.21-47.

CAMPANARIO, J.M. Algunas posibilidades del artículo de investigación como recurso didáctico orientado a cuestionar ideas inadecuadas sobre la ciencia. **Enseñanza de las Ciencias**, v.22, n.3, p.365-378, 2004.

CARVALHO, I.; MION, R.; SOUZA, C. A. O desenvolvimento do conhecimento científico: contribuições de Bruno Latour. Em: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005. **Atas do V ENPEC**. Bauru: UNESP/ABRAPEC, 2005.

CORACINI, M. J. **Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da Ciência**. 2.ed. Campinas: Pontes Editores, 2007.

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica superior. In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para a aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 3-21.

FAPESP. **Pesquisa FAPESP: quem somos**. Disponível em: < <http://revistapesquisa.fapesp.br/quem-somos/> >. Acesso em 24 de janeiro, 2018.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: contexto brasileiro. **Alexandria** - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, n.1, p.3-31, 2012.

FOSSEY, M. F. A semântica global em duas revistas de divulgação científica: Pesquisa FAPESP e SUPERINTERESSANTE. **Revista dos Cursos de Pós-Graduação**, v.12, p.129-143, 2007.

GIL-PÉREZ, D. MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não-deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GODOY, A. S. A pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n.3, p, 20-29, 1995.

JUSTI, R. Ensino sobre Ciências: Da falta de consenso aos novos desafios a serem enfrentados. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013. **Anais do IX ENPEC**. Aguas de Lindóia, SP. ABRAPEC, 2013.

LATOUR, B. **A esperança de pandora**: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru, SP: EDUSC, 2001.

LATOUR, B. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEDERMAN, N. G. Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. 2.ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2011.

OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. A retórica da linguagem científica em atividades didáticas no ensino superior de química. **Alexandria** - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 4, n.1, p.89-115, 2011.

OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Elaboração de um mapa de caracterização do texto científico: referenciais teóricos e aplicação em destaque. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.20, n.1, p. 142-166, 2015.

OLIVEIRA, J.R.S.; GONTIJO, G.B. **Nos bastidores da ciência**: conhecendo o trabalho do cientista. Editora Letraria, Araraquara, SP, 2015.

SILVA, K. R.; GASPARRINI, L. J.; SILVA, L. R.; CUNHA, M. B. Percepções de cientista no filme "Os Smurfs": uma experiência em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16, 2012. **Anais do XVI ENEQ**. Salvador: UFBA, 2012.

SOUZA, P. H. R.; ROCHA, M. B. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.20, n.2, p.126-137, 2015.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. Bruno Latour e contribuições da antropologia da ciência: aspectos para o ensino de ciências. **Ciência & Ensino**, n.10, p.14-19, 2001.

VITAL, A.; GUERRA, A. A natureza da ciência no ensino de Física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 225-257, 2014.



Revista
Ciências & Ideias



OFICINA DESVENDANDO O CORPO HUMANO: A EDUCAÇÃO NÃO FORMAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS MORFOLÓGICAS PARA ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

WORKSHOP UNVEILING THE HUMAN BODY: NON-FORMAL EDUCATION IN THE TEACHING OF MORPHOLOGICAL SCIENCES OF BASIC EDUCATION

Daniela Cristina Lopes Rejan¹

[danielarejan@gmail.com]

Eduardo José de Almeida Araújo²

[ejaaraujo@gmail.com]

Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade³

[mariana.bologna@gmail.com]

1. *Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Centro de Ciências Exatas, Campus Universitário, Rodovia Celso Garcia Cid/PR 445 km 380, Caixa Postal 10.011, CEP 86057-970, Londrina, Paraná.*

2. *Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Histologia, Centro de Ciências Biológicas, Campus Universitário, Rodovia Celso Garcia Cid/PR 445 km 380, Caixa Postal 10.011, CEP 86057-970, Londrina, Paraná.*

3. *Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas, Campus Universitário, Rodovia Celso Garcia Cid/PR 445 km 380, Caixa Postal 10.011, CEP 86057-970, Londrina, Paraná.*

RESUMO

A Educação Não Formal é aquela que promove a aprendizagem de conteúdos da Educação Formal em espaços como museus, zoológicos, oficinas, com atividades direcionadas e com objetivo definido. O objetivo deste trabalho foi analisar as percepções dos alunos a respeito de uma atividade de Educação Não Formal. Para isto, realizou-se um estudo do projeto de extensão "Em busca de Novos Talentos: o ensino de ciências morfológicas para professores e alunos da Educação Básica", oferecido há 7 anos, pelo Departamento de Histologia da Universidade Estadual de Londrina. A análise qualitativa envolveu coleta de dados utilizando questionários e categorização das respostas. Os dados coletados durante as atividades permitiram inferências sobre o conteúdo abordado nas oficinas, as relações interpessoais, o espaço utilizado e também, as reflexões sobre os aspectos do ensino de Ciências em espaços não formais. Com os resultados pôde-se evidenciar as potencialidades e os obstáculos que os alunos participantes tiveram ao longo das atividades.

PALAVRAS-CHAVE: educação não formal; ensino de Ciências; oficinas didáticas; ciências morfológicas; análise de conteúdo.

ABSTRACT

Non-Formal Education is one that promotes the learning of Formal Education contents in spaces such as museums, zoos, workshops, with targeted activities and with a defined objective. The objective of this work was to analyze the students' perceptions regarding a Non Formal Education activity. For this, a study was carried out of the project "In Search of New Talents: the teaching of morphological sciences for teachers and students of Basic Education", offered 7 years ago, by the Department of Histology of the State University of Londrina. Qualitative analysis involved data collection using questionnaires and categorization of responses. The data collected during the activities allowed inferences about the content covered in the workshops, interpersonal relations, space used and also, the reflections on the aspects of teaching science in non-formal spaces. With the results it was possible to highlight the potentialities and the obstacles that the participating students had during the activities.

KEYWORDS: *non formal education; science teaching; didactic workshops; morphological sciences; content analysis.*

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências em todos os níveis, segundo Krasilchik (2000, p. 85), ganhou maior importância na medida em que foi reconhecida a essencialidade da Ciência e da Tecnologia no desenvolvimento econômico, social e cultural. Segundo Bianconi e Caruso (2005, p. 20), ensinar Ciências “[...] é privilegiar situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno a formação de sua bagagem cognitiva”. Assim, a escola deixou de ser o único lugar para a aprendizagem, o ensino das mais diferentes áreas ocorre em diferentes espaços. Decorrente dessa pluralidade de espaços nos quais o ensino pode ser privilegiado, consideram-se três tipos de educação e, conseqüentemente seus espaços: Educação Formal, Informal e Não Formal.

A Educação Formal compreende o sistema hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado (COOMBS, PROSSER e AHMED, 1973, apud Smith, 2001, s.p.) que ocorre nos espaços escolares tradicionais, como escolas e universidades, que são garantidas por Lei e seguem um padrão nacional (JACOBUCCI, 2008). A Educação Informal é o que acontece naturalmente, durante a vida dos indivíduos, descrito por Bianconi e Caruso (2005, p. 20) como “aquela na qual qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, através de experiência diária em casa, no trabalho e no lazer”. Já a Educação Não Formal, objeto de estudo deste trabalho, é aquela realizada em espaços diferentes do ambiente escolar tradicional, e é apresentada por Vieira, Bianconi e Dias (2005) como espaços como museus, centros de ciências ou qualquer outro espaço que proporciona aprendizagem de conteúdos da escolarização formal.

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa sobre Educação Não Formal deu-se pelo fato de os pesquisadores já desenvolverem propostas de oficinas sobre ciências morfológicas, pelo Programa Novos Talentos, há cinco anos e já receberam mais de 300 estudantes da Educação Básica. A procura das escolas para participar dessas oficinas, bem como os resultados percebidos pelos organizadores despertaram o interesse de uma análise com um caráter teórico sobre essas atividades, buscando potencializar e adequar ainda mais essa proposta de ensino.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar as percepções dos estudantes em relação à uma atividade de Educação Não Formal. Os objetivos específicos foram analisar as

percepções dos estudantes quanto aos conteúdos ministrados, quanto ao espaço utilizado e quanto ao relacionamento interpessoal.

Ensino de Ciências e Educação Não Formal

Segundo os trabalhos de Lucas (1991) e Ucko (1985), citados por Coutinho-Silva et al (2005, p. 24), as escolas não são os únicos ambientes onde os alunos podem adquirir conceitos científicos ou aprender sobre a natureza da ciência como uma atividade intelectual, pois, segundo Rocha e Terán (2010), o volume de informação é muito grande para a escola e uma parceria com outros espaços torna-se necessária.

De acordo com La Belle (1982, p. 160), o termo Educação Não Formal surgiu no final dos anos 1960, para nomear uma forma diferente de educação, feito fora da escola. Embora houvesse uma atenção despendida às atividades extraescolares, o novo termo, "não formal" ajudou a firmar atenção a estas atividades.

Ainda segundo La Belle (1982), durante a década de 1970, em grande parte do Terceiro Mundo, a Educação Não Formal foi utilizada como uma alternativa para estudantes que tinham necessidade de complementar a aprendizagem construída na escola, trazendo também respostas aos problemas sociais da época, que envolviam saúde, nutrição, produção de alimentos e desemprego. A Educação Não Formal nos países mais industrializados também veio atender às demandas educacionais. Para crianças e jovens, forneceu complemento à atividade escolar, criticada pelo caráter autoritário e inflexível. Para adultos, significou desenvolvimento individual e social.

Cazelli (2005) afirma que, além da escola, considerada espaço formal de educação, diferentes espaços vêm tomando para si a responsabilidade de educar cientificamente a população.

Nesse sentido, atrelado à Educação Não Formal entram em questão os espaços não formais de educação. Para Jacobucci (2008, p. 56), a definição do que é um espaço não formal de educação é muito mais complexa pois é necessário conceituar o espaço onde a atividade é desenvolvida. Segundo a autora, uma vez que o espaço é definido, pode-se considerar a educação não formal como a ação educativa que ocorre em espaços diferentes dos da escola.

Na Educação Não Formal, há a possibilidade do desenvolvimento de diferentes atividades, muitas que seriam inviáveis na escola por motivos de espaço ou tempo. Dentre estas atividades podem-se considerar exposições, feiras e oficinas. A autora ainda sugere uma diferenciação sintética entre espaços formais e não formais de educação:

[...] pode-se dizer que os espaços formais de Educação se referem a Instituições Educacionais, enquanto que os espaços não-formais relacionam-se com Instituições cuja função básica não é a Educação formal e com lugares não institucionalizados (JACOBUCCI, 2008, p. 57).

Dos espaços de Educação Não Formal, os mais conhecidos são os museus de ciência. Para Marandino (2009, p. 1), "[...] é indiscutível a importância dos museus de ciências naturais no que diz respeito à educação e a popularização das ciências para os cidadãos".

Como citam Vieira, Bianconi e Dias (2005, p. 21), além dos museus, outros lugares também são utilizados para a educação não formal, como zoológicos e jardins botânicos. No Brasil, existem muitos programas educativos, que foram originados de parcerias entre museus de ciência e escolas, que Marandino (apud Rocha e Terán, 2010) agrupa em três tipos: atendimento de escolas, formação de professores e produção de material para empréstimo.

Outro aspecto importante relacionado diretamente com o aumento das propostas de educação não formal, é a visão difundida e estimulada por políticas públicas e privadas de que pesquisadores promovam a aproximação entre as ciências e a sociedade. Nesse sentido, segundo Coutinho-Silva et al (2005, p. 24),

[...] fica evidente que são necessárias iniciativas para promover a aproximação entre a ciência e a sociedade e parte dessa tarefa cabe aos próprios cientistas e às Universidades que são os locais onde grande parte do conhecimento científico é construído (COUTINHO-SILVA et al, 2005, p. 24).

Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 6) afirmam que as atividades pedagógicas desenvolvidas nestes espaços podem promover uma ampliação na aprendizagem dos estudantes, fornecendo-lhes um ganho cognitivo. Completando a afirmação, Queiroz et al (2002, p. 78) relata que esta ampliação só se torna possível por ser o espaço não-formal um ambiente que desperta emoções e motiva a aprendizagem.

Rodrigues e Martins apud Rocha e Terán (2010, p. 52) ultrapassam a barreira do ganho cognitivo, e destacam outros aspectos do processo de aprendizagem como o afetivo, o emotivo e o sensorial, bem como espaços para reconstrução de significados em relação à ciência.

Desta forma, consideramos que a Universidade possa se caracterizar como um espaço não formal de ensino, em virtude de oferecer cursos de extensão para alunos da Educação Básica. Esses cursos não fazem parte da estrutura curricular do Ensino Fundamental e Médio e sim, abordam temáticas da ciência e tecnologia utilizando uma linguagem para estudantes que ainda não entraram na Universidade. Para Coutinho-Silva et al (2005, p. 25):

[...] aproximação de centros de divulgação científica com universidades visando o ensino de ciências num espaço de ensino não-formal traz vantagens para todos os envolvidos. Os alunos e professores do ensino fundamental e médio enriquecem os conteúdos desenvolvidos em sala de aula, numa experiência não-formal. Os visitantes melhoram sua percepção de ciência, em especial, em relação aos conceitos que conheciam antes. (COUTINHO-SILVA et al, 2005, p. 25)

Conclui-se que, além de caracterizar-se como espaços de divulgação, a Educação Não Formal tem o papel de estimular a população a se interessar pela pesquisa científica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho apresenta uma pesquisa de caráter qualitativo. Seguindo as orientações apresentadas por Bogdan e Biklen (1994), a investigação ocorre no ambiente natural, ou seja, a fonte de dados para análise veio da inserção das pesquisadoras no ambiente de um curso de extensão universitária. Ainda segundo a orientação dos autores, esta pesquisa teve uma abordagem descritiva, a análise dos dados foi indutiva para buscar o significado das atividades do projeto de extensão para os participantes.

O presente trabalho envolveu um estudo do projeto de extensão "Em busca de Novos Talentos: o ensino de ciências morfológicas para professores e alunos da educação básica – oportunidades, práticas, troca de saberes / vivências e estímulo à criatividade", que vem sendo oferecido desde 2011 pela Universidade Estadual de Londrina, no Paraná.

A coleta de dados foi realizada com 50 estudantes regularmente matriculados nas turmas de 8º ano do Ensino Fundamental ao 3ºano do Ensino Médio. Os estudantes inscreveram-se voluntariamente, por meio de formulário eletrônico, mediante divulgação nas redes sociais do projeto.

Caracterização das atividades

O Programa Novos Talentos é uma iniciativa do Governo Federal, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), visando à melhoria da Educação Básica por meio da integração desta com a Educação Superior. Tem como objetivo a realização de atividades extracurriculares para docentes e alunos da Educação Básica (cursos, oficinas), que sejam realizadas em horário que não interfira na frequência escolar (BRASIL, 2016).

A oficina, na qual realizou-se a coleta de dados, caracteriza-se por uma matriz de atividades teórico-práticas, com foco na construção do conhecimento sobre 5 temas distintos, que foram selecionados de acordo com a percepção dos monitores a respeito dos temas preferidos pelos alunos participantes dos anos anteriores. As atividades envolvem experimentos, dinâmicas, jogos, teatros e outras atividades lúdicas, fugindo da abordagem geralmente praticada nas escolas.

Cabe ressaltar que, no primeiro dia de Oficina, os alunos foram divididos em cinco grupos, mediante um sorteio, desta forma, os grupos formados no primeiro dia mantiveram-se os mesmos ao longo dos outros encontros e passaram pelas temáticas oferecidas em sistema de rodízio. Entretanto, durante os cinco dias de atividade da oficina (cinco sábados consecutivos), a programação contava com momentos em conjunto, para exibição de teatros, realização de dinâmicas e outras atividades. As cinco temáticas abordadas nas oficinas foram:

a) Anatomia Comparada: o objetivo era apresentar aos alunos as principais comparações que podem ser feitas entre os homens e os animais, do ponto de vista anatômico. Sempre com uma atividade seguida de uma prática no Laboratório de Anatomia, foram tratados os Sistemas Ósseo, Muscular, Respiratório, Cardiovascular, Digestório e Nervoso.

b) Microscopia: Esta temática compilou conteúdos de Biologia Celular e Histologia, e contou com confecção de maquetes de células, aulas teóricas e jogos sobre suas principais estruturas e funções, e também com conteúdo no qual os alunos confeccionaram lâminas a fresco para visualização de células de cebola, acompanharam o processo de inclusão e observaram lâminas ao microscópio.

c) Sistema Nervoso: esta temática teve como objetivo tratar aspectos do Sistema Nervoso através de atividades teóricas e práticas. Foram realizadas aulas de anatomia básica do Sistema Nervoso, Sistema Nervoso Autônomo, Sistema Nervoso Entérico, construção de maquetes de neurônios com massa de modelar, atividade prática sobre os órgãos dos sentidos (visão, audição, olfato, tato e paladar), doenças e lesões nervosas e fundamentos de neurociência.

d) Sistema Reprodutor e Sexualidade: o objetivo desta temática era tratar assuntos pertencentes aos Sistemas Reprodutores Feminino e Masculino e fazer discussões sobre Sexualidade. Foram realizadas aulas teórico-práticas no Laboratório de Anatomia, onde os alunos visualizaram as estruturas nas peças anatômicas. Houve um momento de "Tira-dúvidas" e, com base nestas dúvidas, foram apresentados os métodos contraceptivos, as infecções sexualmente transmissíveis, gravidez, ciclo menstrual e modificações corporais durante a puberdade. Ao final, os alunos finalizaram a atividade com o levantamento das mudanças que podem ocorrer no Sistema Reprodutor desde o nascimento até a velhice de homens e mulheres.

e) Zoonoses: esta temática tinha por objetivo apresentar conceitos sobre as principais doenças. Foram realizadas visitas à Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina,

onde os alunos acompanharam todo o processo de ordenha no Laboratório de Inspeção de Leite e Derivados, seguida de aulas sobre as doenças transmitidas pelo leite, e também a raiva, teníase e cisticercose, contaminação cruzada e por pombos e a realização de testes coparassitológicos.

Este trabalho envolveu o que Chizzotti (2006) define como coleta sistemática de informações, por meio de questionários e observação durante o período das atividades. Os questionários eram específicos para cada tema, e traziam duas questões gerais (1. De qual oficina você participou hoje? e 2. Você já tinha estudado o conteúdo de hoje na escola?), uma a duas questões sobre os conteúdos ofertados em cada tema (TABELA 1), e questões de avaliação (1. O seu grupo foi formado por sorteio aleatório. Como foi a interação com os participantes do grupo? Explique. 2. Avalie a oficina e os monitores ministrantes. 3. Em poucas palavras, descreva o que você achou da sua oficina ter sido no Laboratório de Aulas Práticas de Anatomia, no Laboratório de Anatomia e na Fazenda Escola). A validação dos questionários foi realizada pelos membros do Grupo de Pesquisa ao qual as pesquisadoras fazem parte.

Tabela 1. Questões referentes aos questionários respondidos pelos sujeitos da pesquisa.

TEMAS	QUESTÕES ESPECÍFICAS
Anatomia Comparada	3. Cite algumas comparações importantes que podemos fazer entre a anatomia humana e a anatomia dos animais.
Biologia Celular e Histologia	3. Em sua escola, você costuma usar microscópio nas aulas práticas? 4. O que você aprendeu hoje, que não sabia? 5. Acha importante compartilhar o que aprendeu quando voltar à escola? Por que?
Sistema Nervoso	3. Observando a estrutura abaixo, escreva o nome e a função das partes do neurônio indicadas pelos números 1, 2 e 3.
Sistema Reprodutor e Sexualidade	3. Na sua opinião, qual a importância de estudar sobre o Sistema Reprodutor e Sexualidade?
Zoonoses	3. Alguma das informações apresentadas hoje são importantes para a prevenção de zoonoses da sua cidade? Explique.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a análise dos dados utilizou-se a técnica de análise de conteúdo que, segundo Bardin (1977, p. 42) trata-se de conjunto de técnicas para obter a descrição de indicadores que permitem a inferência de conhecimentos relativos ao tema estudo.

Esta análise se deu por categorização, na qual os resultados coletados foram agrupados por suas características em comum e colocados em categorias estabelecidas levando-se em conta as percepções apresentadas pelos estudantes e a eficiência das atividades em suprir as questões referentes ao ensino de Ciências nesta atividade.

Foram organizadas Unidades de Contexto (UC), que servem para compreensão das Unidades de Registro (UR). Após a categorização, os dados foram agrupados em UR que, segundo Bardin (1977, p. 104), "corresponde ao segmento do conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial".

A seguir serão apresentadas as Unidades de Contexto e de Registro (UR), bem como as respostas enquadradas em cada uma delas, obtidas durante o processo de categorização dos dados.

DESENVOLVIMENTO

A análise dos dados resultou em sete Unidades de Contexto (UC), que são excludentes entre si. Cada Unidade de Contexto contém Unidades de Registro. Após estabelecidas as Unidades de Contexto, foram estabelecidas Unidades de Registro para cada uma delas, sendo estas Unidades pertinentes às respostas fornecidas pelos alunos durante a coleta de dados.

Unidade de Contexto 1 (UC1): "Anatomia Comparada"

Esta Unidade agrupa respostas à questão referente ao conteúdo ministrado nesta oficina (Cite algumas comparações importantes que podemos fazer entre a anatomia humana e a anatomia dos animais). Foi organizada em três UR, que dizem respeito às comparações que os alunos poderiam fornecer entre anatomia humana e anatomia dos animais.

A seguir, a tabela apresenta exemplos de respostas que foram categorizadas em cada Unidade de Registro neste item. Os participantes foram identificados pelas letras NT seguidas de números ordinais (NT01 até NT 63).

Tabela 2. Exemplos de respostas relacionadas à questão do conteúdo de Anatomia Comparada. (Questão 3. Cite algumas comparações importantes que podemos fazer entre anatomia humana e anatomia dos animais.)

UC 1. "Anatomia Comparada"		
UR 1.1. Cita comparação das semelhanças e diferenças anatômicas dos vertebrados com exemplos.	Cita das e	17 registros "Os ruminantes e pequenos ruminantes (bovinos) tem dois processos de digestão, um que armazena e depois outro que absorve os nutrientes. A variação de tamanho e organização de alguns órgãos." (NT19)
UR 1.2. Cita comparação das semelhanças e diferenças anatômicas.	Cita das e	19 registros "A anatomia humana tem grandes diferenças entre a anatomia dos animais, em sua maioria possui as mesmas adequações, mas como o corpo humano tem uma forma diferenciada dos animais, os órgãos são menores ou maiores dependendo do animal e o lugar as vezes é diferente por causa de sua função que difere da função e necessidade do corpo humano." (NT26)
UR 1.3. Não cita o que aconteceu na oficina, porém demonstra compreensão do conteúdo.	Não cita o que aconteceu na oficina, porém demonstra compreensão do conteúdo.	5 registros "A anatomia dos humanos e dos animais em algumas partes é totalmente parecido, mas também acaba sendo diferente. É importante estudar ambas, principalmente para ver funções parecidas e diferentes." (NT51)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Unidade de Contexto 1 (UC 1), esperava-se que os alunos destacassem as comparações importantes que pudessem ser feitas entre a anatomia humana e a anatomia animal e dessem exemplos. Por meio das respostas, pode-se observar que a maior parte dos alunos (36 registros) consegue estabelecer relações de comparação entre a anatomia humana e a anatomia animal. Entretanto, ainda observa-se que mais da metade dos alunos não citou exemplos em suas respostas (24 alunos). Desta maneira, pode-se considerar que as atividades desta temática permitiram que os alunos percebessem algumas diferenças anatômicas entre o homem e alguns outros animais, evidenciando o papel de despertar a percepção de características dos seres vivos.

Unidade de Contexto 2 (UC2): "Microscopia"

Aqui estão agrupadas respostas referentes ao conteúdo de Microscopia e Histologia Básica (O que você aprendeu hoje, que não sabia?). Foi organizada em duas Unidades de Registro (UR 2.1 e 2.2), que dizem respeito ao conteúdo apresentado neste tema (UR 2.1) e também à importância de compartilhar este conteúdo (UR 2.2). Estas Unidades de Registro ainda foram subdivididas em três grupos cada. A seguir, a tabela demonstra exemplos de respostas presentes em cada Unidade de Registro.

Tabela 3. Exemplos de respostas relacionadas ao conteúdo de Microscopia e Histologia Básica e à importância do mesmo.

UC 2. "Microscopia"	
UR 2.1. Sobre o conteúdo aprendido (4. O que você aprendeu hoje, que não sabia?)	
2.1.1. Cita conhecimento sobre o microscópio e sobre histologia básica.	13 registros "O funcionamento das células, como são os tecidos ósseos, funcionamento do microscópio e criação de lâminas." (NT17)
2.1.2. Cita apenas conhecimento sobre o microscópio.	7 registros "Aprendi a usar o microscópio, montar uma lâmina, como montam lâminas, etc." (NT01)
2.1.3. Cita apenas conhecimento sobre histologia básica.	16 registros "Aprendi mais sobre células, sangue e ossos do que eu já tinha aprendido na escola. Lá eu só tinha aprendido o básico do básico." (NT10)
2.1.4. A resposta não contempla a questão.	7 registros "Quase tudo praticamente poucas coisas foram passadas na escola." (NT46)
UR 2.2 Sobre a importância de compartilhar o conteúdo aprendido. (5. Acha importante compartilhar o que aprendeu quando voltar à escola? Por que?)	
2.2.1. Reconhece a importância e justifica com conteúdo.	27 registros "Sim. Pois da mesma maneira que eu gostei de aprender a manusear o microscópio, muita gente também vai gostar." (NT15)
2.2.2. Reconhece a importância e justifica com aprendizagem técnica.	4 registros "Sim, pois é importante as pessoas saberem mexer em microscópios." (NT32)
UR 2.2.3. Reconhece a importância e justifica com outros argumentos	8 registros "Sim, principalmente para o vestibular, esses conteúdos são muito importantes." (NT24)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Unidade de Registro 2.1, esperava-se que os alunos relatassem se algum dos conteúdos vistos nos dias de oficina era algo novo, algo com que eles não haviam tido contato. A grande maioria dos participantes (36 registros) afirmou ter aprendido conteúdos novos,

pertencentes à histologia básica, como células, tecidos adiposo, sanguíneo e ósseo, e também o funcionamento do microscópio. Diante dessas respostas, entendemos que esses assuntos não foram tratados na escola e, mesmo que diversas escolas contem com microscópios e lâminas para estas aulas, vários fatores podem ter contribuído para isso, como falta de tempo, de algum material e até a falta de preparo dos professores para manusear os equipamentos. Assim, pode-se identificar que as atividades apresentadas permitiram que estudantes tivessem contato com alguma tecnologia utilizada na pesquisa científica.

Na Unidade de Registro 2.2, os alunos deveriam falar sobre a importância de compartilhar o que foi aprendido quanto voltassem à escola. A maior parte dos alunos (Subitem 2.2.1, 27 registros) deu importância à essa transmissão de conteúdo, e justificou dizendo que seria importante compartilhar com outros alunos que não tiveram a oportunidade de participar do Projeto, com alunos que não tem acesso a estas informações.

Unidade de Contexto 3 (UC3): “Sistema Reprodutor e Sexualidade”

Esta Unidade agrupa respostas à questão referente aos aspectos do Sistema Reprodutor e Sexualidade (Na sua opinião, qual a importância de estudar sobre o Sistema Reprodutor e Sexualidade?). Foi organizada em cinco Unidades de Registro, e diz respeito às percepções dos alunos quanto às atividades realizadas.

A Unidade de Registro 3.1 (UR 3.1) apresentou 27 registros e contempla as respostas dos alunos que fizeram referência ao conhecimento do próprio corpo, relacionando com métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis e com o ato sexual. A Unidade de Registro 3.2 (UR 3.2) apresentou 1 registro, que apresenta um erro conceitual. A Unidade de Registro 3.3 (UR 3.3) apresentou 1 registro, que considera este conteúdo importante por não haver este tipo de informação em casa ou na escola. A Unidade de Registro 3.4 (UR 3.4) também apresentou 1 registro, que leva em conta a necessidade de saber sobre o assunto. A Unidade de Registro 3.5 (UR 3.5) apresentou 7 registros, que não contemplam o que era solicitado na questão. A seguir o quadro apresenta exemplos de respostas enquadradas em cada Unidade de Registro.

Tabela 4. Exemplos de respostas a respeito da importância de estudar o conteúdo ministrado neste tema. (Questão 3. Na sua opinião, qual a importância de estudar sobre o Sistema Reprodutor e Sexualidade.)

UC 3. “Sistema Reprodutor e Sexualidade”	
UR 3.1. Conhecer o próprio corpo e também relaciona com métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis, com o ato sexual, etc...	27 registros “Conhecer mais o corpo, saber a importância dos órgãos reprodutores, sobre prevenir gravidez, doenças. Saber a função de cada parte, ajuda muito a saber de “sua vida” de certa forma, como e se deve usar, fazer e se cuidar.” (NT60)
UR 3.2. A resposta contém erros conceituais.	1 registro “Fundamental, sendo o principal sistema do nosso corpo, pois onde se inicia todos os outros segmentos e sistemas da anatomia. Por estar ligado a sexualidade, um assunto que ainda é pouco discutido, mas muito importante no desenvolvimento humano.” (NT09)
	1 registro

UR 3.3. Considera importante por não haver informação em casa ou na escola.	"É muito importante pois esses assuntos nem sempre são conversados em casa ou escola e é um assunto natural que acontece com todo mundo." (NT34)
UR 3.4. Considera importante pela necessidade de saber sobre o assunto.	1 registro "Total, pois todos precisam ter o conhecimento deste assunto, porque é algo natural e que todos fazem." (NT22)
UR 3.5. A resposta não contempla a questão.	7 registros "Muita coisa eu aprendi, tirei várias dúvidas que eu tinha e aprendi muita coisa que não sabia." (NT52)

Fonte: Elaborado pelos autores.

A grande maioria dos sujeitos (27 registros) consideram importante o estudo do sistema reprodutor e da sexualidade pela necessidade de conhecer o próprio corpo, conhecer as infecções sexualmente transmissíveis. Também relacionam com os cuidados com o corpo, e o uso de métodos contraceptivos. Em uma das respostas, observou-se um relato que dá importância ao estudo deste tema, entretanto justifica dizendo que não há informações sobre o assunto em casa ou mesmo no ambiente escolar (UR3.3, NT34). Sabe-se que, em muitas escolas, esse tema não é abordado em sala de aula. Isso aumenta a importância da oficina para o aprendizado dessa temática, pois proporcionou um ambiente aberto para os alunos debaterem este assunto.

Unidade de Contexto 4 (UC4): "Zoonoses"

A Unidade de Contexto 4 (UC4) é referente à temática de Zoonoses, que tinha por objetivo a compreensão de doenças relacionadas à animais. Esta unidade buscou identificar aspectos relevantes das Zoonoses, salientados pelos participantes. (Alguma das informações apresentadas hoje são importantes para a prevenção de zoonoses da sua cidade? Explique.). Foi organizada em três Unidades de Registro, que tratam da importância do conteúdo deste tema e das possíveis relações entre as medidas profiláticas e as cidades de origem dos alunos da Oficina.

A Unidade de Registro 4.1 (UR 4.1) apresentou 2 registros, que reconhecem a importância, citam ações profiláticas e fazem relação com as próprias cidades. A Unidade de Registro 4.2 (UR 4.2) apresentou 19 registros, que reconhecem a importância e apresentam ações profiláticas possíveis. A Unidade de Registro 4.3 (UR 4.3) apresentou 20 registros, que reconhecem a importância do conteúdo apresentado. Na sequência, a tabela apresenta exemplos de respostas fornecidas para cada Unidade de Registro.

Tabela 5. Exemplos de respostas referentes ao conteúdo ministrado na temática de Zoonoses. (Questão 3. Algumas das informações apresentadas hoje são importantes para a prevenção de zoonoses da sua cidade? Explique.)

UC 4. "Zoonoses"	
UR 4.1. Reconhece a importância, cita ações e relaciona com a cidade onde vive.	2 registros "Algumas sim outras nem tanto. Algumas informações são úteis para usar em Londrina pois temos alguns dos problemas e outros não temos." (NT01)
UR 4.2. Reconhece a importância e cita ações.	19 registros "Sim, muito importante, pois no nosso município, em muitos bairros, o acúmulo de lixo, de limpeza urbana e deficiência no

	saneamento básico, ainda são problemas e fatores para o aparecimento dessas doenças." (NT09)
UR 3.3. Reconhece a importância.	21 registros "Sim, todas as informações foram muito úteis e, provavelmente ajudará muito para medidas de prevenção e cuidado." (NT48)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesta Unidade de Contexto esperava – se que os alunos relacionassem o conteúdo ministrado com a prevenção de zoonoses da cidade onde vivem. Praticamente todos os alunos (40 registros) reconheceram a importância de se conhecer as zoonoses, as medidas profiláticas, sendo que, dessa maioria, 19 registros citaram ações profiláticas que poderiam evitar a transmissão dessas doenças. Apenas dois alunos (UR 4.1), fizeram relações entre as zoonoses estudadas e suas cidades de origem. A contextualização proposta pela temática mostrou-se significativa no sentido de permitir que os estudantes reconhecessem aspectos das zoonoses, entretanto, quando solicitado que relacionassem com seu cotidiano pode-se perceber a dificuldade apresentada pelos participantes. Este aspecto analisado não descaracteriza o trabalho, mas apresenta um limite das possibilidades da atividade.

As Unidades de Contexto a seguir possuem uma particularidade em relação às anteriores. As mesmas questões relacionadas à formação de grupo, avaliação e local utilizado foram respondidas pelos alunos em todas as cinco semanas de atividades.

Unidade de Contexto 5 (UC5): "Formação do Grupo"

Este tópico foi organizado em sete Unidades de Registro, e agrupa as percepções referentes à estratégia utilizada para formação do grupo e à interação do mesmo com o passar das semanas de atividade.

O quadro a seguir apresenta exemplos de resposta coletadas durante as cinco semanas de atividades, agrupadas em cada Unidade de Registro.

Tabela 6. Exemplos de respostas referentes às percepções dos alunos com relação à interação do grupo.

UC 5. "Formação do Grupo"				
UR 5.1. Conhecer pessoas novas	31/10	15 registros	"Foi boa, houve interação, discussão entre todos e pude conhecer novas pessoas e opiniões." (NT49)	
	07/11	4 registros	"Um grupo excelente, já fiz várias amizades." (NT52)	
	14/11	6 registros	"Muito boa, pois estamos nos conhecendo cada vez mais, e tendo mais intimidade uns com os outros." (NT32)	
	21/11	5 registros	"Ótima. Cada dia mais conversamos sobre várias coisas e somos mais amigos cada dia." (NT61)	
	28/11	7 registros	"Muito bom, pois conhecemos novas pessoas e fazemos novas amizades." (NT30)	
	UR 5.2. Convivência harmoniosa	31/10	20 registros	"Foi bem, durante a oficina houve grande participação e interação, algumas brincadeiras." (NT35)
		07/11		

	25 registros	"No segundo sábado, notei que estamos mais interativos, acho que a galera está mais a vontade e os professores ajudam." (NT09)
	14/11	"Hoje, por ser o terceiro dia, todo mundo já está mais 'solto'. A interação está melhor." (NT04)
	26 registros	
	21/11	"Foi muito bom. Os participantes interagem de maneira muito produtiva e amigável." (NT26)
	29 registros	
	28/11	"Muito bom. Aprendi a me interagir, trabalhar em equipe e a desenvolver vários trabalhos." (NT56)
	22 registros	
UR 5.3. Troca de conhecimento	31/10	"A nossa interação foi somativa, pois conseguimos trocar conhecimentos e esclarecer dúvidas." (NT51)
	1 registro	
	07/11	"Foi muito boa, conseguimos nos entender, tiramos dúvidas, adquirimos ideias e conhecimentos." (NT56)
	4 registros	
	14/11	
	0 registros	
	21/11	"A interação foi ótima, trocamos conhecimentos." (NT51)
	2 registros	
	28/11	"Legal, compartilhamos ideias e debatemos o assunto." (NT29)
	2 registros	
UR 5.4. Aprendizagem sem competição	31/10	"Muito boa, o grupo interagiu entre si de forma amigável e bem humorado e mesmo ocorrendo uma gincana não houve discussões sobre pontuação ou algo de espírito competitivo." (NT57)
	1 registro	
	07/11	
	0 registros	
	14/11	
	0 registros	
	21/11	
	0 registros	
UR 5.5. Aponta problemas, como dificuldade de interação	31/10	"Ruim, pois eu tenho uma dificuldade em interagir com pessoas novas." (NT38)
	3 registros	
	07/11	"Regular pela minha dificuldade de interagir com pessoas novas." (NT38)
	3 registros	
	14/11	"Regular, por conta da minha dificuldade de me comunicar com pessoas novas." (NT38)
	2 registros	
	21/11	"A interação do grupo não foi tão boa hoje, faltaram alguns membros e as pessoas estavam mais quietas hoje." (NT24)
	1 registro	
UR 5.6. Bom, com exceções	31/10	"Foi boa. Ainda existe certa timidez e insegurança entre o grupo, mas todo mundo parece gentil e educado." (NT10)
	3 registros	
	07/11	"Em relação ao sábado passado, creio que nossa relação está um pouco melhor, mas ainda muito restrita. Nem todos conversam entre si, ou interagem com o grupo todo." (NT58)
	2 registros	
	14/11	"Hoje a interação do grupo foi boa, algumas pessoas são meio tímidas mas é normal." (NT24)
	2 registros	
	21/11	
	0 registros	
	28/11	
	0 registros	

UR 5.7. A resposta não contempla a questão.	31/10	"Muito bom. Bem participativo, muitas perguntas e dinâmicas." (NT18)
	2 registros	
	07/11	"Já estamos no 3º sábado e agora estamos super entrosados." (NT28)
	1 registro	
	14/11	"Foi ótimo, bem participativos." (NT33)
	2 registros	
	21/11	
	0 registros	
28/11	"Foram bem participativos." (NT33)	
5 registros		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Avaliando a Unidade de Registro 5.1 podemos notar que, na primeira semana, boa parte das respostas dos alunos encaixa-se nesta unidade, entretanto, na segunda semana esse número cai, mas mantém uma constante nas três últimas semanas. É natural que, na primeira semana os alunos relatem que é importante conhecer novas pessoas, pois são recebidos por monitores que não os conhecem, e são colocados em um grupo com pessoas diferentes, de escolas diferentes e, na maioria das vezes, de cidades diferentes.

Na Unidade de Registro 5.2, a maior parte dos alunos relataram o mesmo, entre as cinco semanas, quando se trata da convivência harmoniosa dentro do grupo. O que também se pode dizer que é normal, pois com o passar das semanas, espera-se que os alunos tenham uma melhor interação, criem laços e passem a se conhecer melhor. Cabe aqui um destaque para dois sujeitos que, na última semana relataram ter visto um progresso notável na interação do grupo (NT58) e também que aprenderam a trabalhar em equipe (NT56).

Quanto à troca de conteúdo, na Unidade de Registro 5.3, um número de alunos relatou que a interação contribuiu para a troca de conteúdo entre os membros do grupo.

Na Unidade de Registro 5.4, os alunos apontaram algum tipo de problema. E cabe ressaltar o sujeito NT38, que relatou em todas as semanas que não estava satisfeito com a formação do seu grupo, entretanto, tratava-se de uma dificuldade do próprio em se relacionar com pessoas diferentes.

Por meio das respostas fica evidenciado a pluralidade de ideias que os participantes tiveram em relação à participação na oficina. Estes dados mostram-se significativos pois evidenciam os diferentes perfis das pessoas e que devem ser considerados ao se pensar atividades. Deve-se levar em consideração que o aumento da interação entre os sujeitos pode não aumentar ao longo das semanas em função de diferentes fatores como idade, perfil social e personalidade. Tais aspectos não devem inviabilizar a interação, mas, não podem deixar de ser percebidos para minimizar a perda da motivação pela oficina.

Unidade de Contexto 6 (UC6): "Avaliação da oficina pelos estudantes"

Esta Unidade de Contexto envolve duas Unidades de Registro que agrupam as percepções dos alunos com relação à Oficina (UR 6.1) e quanto aos monitores que ministraram os conteúdos (UR 6.2). Na sequência, a tabela apresenta exemplos de respostas para todos os grupos desta Unidade de Contexto (UC6).

Tabela 7. Exemplos de respostas referentes à avaliação feita pelos alunos. (Questão 4. Avalie a Oficina e os monitores ministrantes.)

UC 6. "Questões de avaliação da oficina e dos monitores ministrantes"		
UR 6.1. Avaliação da Oficina		
UR 6.1.1. Conhecer pessoas novas	31/10	
	0 registros	
	07/11	"A oficina foi bem legal não foi só teoria, teve alguns jogos etc..." (NT01)
	1 registro	
	14/11	
	0 registros	
	21/11	
	0 registros	
28/11		
0 registros		
UR 6.1.2. Cita apenas atividades práticas	31/10	"Ótima aula, rendeu grande aprendizado e ótimas práticas, como a parte da anatomia." (NT29)
	3 registros	
	07/11	"Tivemos bastante atividades práticas." (NT10)
	2 registros	
	14/11	
	0 registros	
	21/11	
	0 registros	
28/11	"A parte prática é muito interativa." (NT19)	
4 registros		
UR 6.1.3. Aprendizagem	31/10	"A oficina é incrível. Podemos aprender com mais profundidade o que a escola não ensina." (NT58)
	11 registros	
	07/11	"A oficina de hoje foi muito interessante, aprendemos muito mais que a nossa escola." (NT14)
	7 registros	
	14/11	"Foi muito boa, apesar de nunca ter visto isso, consegui entender bem." (NT42)
	13 registros	
	21/11	"A oficina é muito boa, aprendemos muito e com certeza irá somar para o vestibular." (NT51)
	8 registros	
28/11	"Oficina muito interessante, didática muito boa, e dinâmicas ótimas que ajudaram muito no aprendizado, etc..." (NT05)	
8 registros		
UR 6.1.4. A resposta não contempla a questão.	31/10	"O conteúdo que foi explicado foi de ótimo nível." (NT42)
	11 registros	
	07/11	"Foi muito boa, um ambiente legal." (NT33)
	9 registros	
	14/11	"Adorei a oficina (até agora foi a melhor)." (NT01)
	6 registros	
	21/11	"Amei tudo. Amei todos." (NT59)
	9 registros	
28/11	"Maravilhosa, sensacional, empolgante, perfeita." (NT48)	
1 registro		
UR 6.2. Avaliação dos monitores ministrantes		
UR 6.2.1. Aponta estratégia utilizada	31/10	"Ótima didática. Aula dinamizada. Instrutores extrovertidos e dominam totalmente o assunto." (NT30)
	25 registros	
	07/11	"Monitores maravilhosos, muito bem preparados, simpáticos e atenciosos. Souberam lidar com os alunos, foram compreensivos, claros e objetivos. O método de utilizar dinâmicas funcionou muito bem." (NT58)
	24 registros	

	14/11	"Os monitores explicaram bem, de forma dinâmica, também divertida e animada. Parabéns ministrantes!" (NT49)
	20 registros	
	21/11	
	15 registros	
	28/11	"Melhor oficina, muito bem explicada e com monitores que explicaram muito bem os conteúdos." (NT17)
	23 registros	
	31/10	
	12 registros	
UR 6.2.2. Relacionamento	07/11	"Os monitores explicaram bem e foram ótimos com a interação que tinham com a gente. Deram palestras objetivas e nos levaram para aulas práticas, como a visita a fazenda." (NT10)
	5 registros	
	14/11	
	9 registros	
	21/11	
	8 registros	
	28/11	
UR 6.2.3. Potencializar a aprendizagem	7 registros	"Os ministrantes foram super legais, exploraram todo o conteúdo, bem divertido." (NT24)
	31/10	
	1 registro	
	07/11	
	3 registros	
	14/11	
	3 registros	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	21/11	"E os monitores bem preparados e interados do assunto com temáticas diferentes e interessantes." (NT16)
	10 registros	
	28/11	
	0 registros	
	31/10	
	6 registros	
	07/11	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	5 registros	"Professores bem capacitados e foi uma oficina em que aprendi coisas que não sabia sobre sexualidade. Tirei todas as minhas dúvidas. Ministrantes com boa educação e bem amigáveis." (NT61)
	14/11	
	3 registros	
	21/11	
	10 registros	
	28/11	
	0 registros	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	31/10	"Bom, os monitores bem preparados." (NT38)
	6 registros	
	07/11	
	5 registros	
	14/11	
	3 registros	
	21/11	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	10 registros	"A recepção dos monitores foi ótima e gostei que não estudei isso na escola." (NT46)
	28/11	
	0 registros	
	31/10	
	6 registros	
	07/11	
	5 registros	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	14/11	"Ótimo, estão todos de parabéns." (NT15)
	3 registros	
	21/11	
	10 registros	
	28/11	
	0 registros	
	0 registros	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	14/11	"Bem preparados." (NT34)
	3 registros	
	21/11	
	10 registros	
	28/11	
	0 registros	
	0 registros	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	14/11	"Palestrantes bons." (NT32)
	3 registros	
	21/11	
	10 registros	
	28/11	
	0 registros	
	0 registros	
UR 6.2.4. A resposta não contempla a questão.	14/11	"Foi bom ter aulas com os monitores do sistema reprodutor." (NT01)
	3 registros	
	21/11	
	10 registros	
	28/11	
	0 registros	
	0 registros	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quanto a avaliação das oficinas (UR 6.1) a maior parte dos sujeitos conseguiu relacionar esta proposta à aprendizagem, inclusive relatando que aprenderam conteúdos com os quais não tinham contato na escola, e esta relação corrobora com os objetivos da oficina. Os alunos também conseguiram perceber e destacar a importância do conteúdo teórico e da prática para que o processo de aprendizagem aconteça.

Com relação à avaliação dos monitores que ministraram as aulas, os sujeitos apontaram as estratégias utilizadas e o bom relacionamento que estes mantiveram com os alunos.

Entretanto, pôde-se observar respostas significativas sobre a atuação do monitor e como esta potencializou a aprendizagem durante as oficinas.

Estas respostas estão ligadas ao que Matsuura (2007) afirma serem aspectos necessários para que o monitor cumpra bem seu papel. O autor afirma que, para atuarem, os monitores devem não somente conhecer conteúdos científicos, mas também devem se expressar com clareza, concisão, extrair os conhecimentos prévios dos alunos e, com isso dosar o conteúdo a ser ministrado, ter carisma e espírito lúdico, e se colocar no nível dos alunos para conduzir um bom diálogo e, através dessa interação, construir o conhecimento.

Unidade de Contexto 7 (UC7): "Local"

Esta unidade agrupa as percepções dos alunos quanto aos locais nos quais as oficinas foram realizadas, salas de aula, laboratórios e anfiteatros da Universidade. A tabela apresenta exemplos de respostas a respeito desta Unidade de Contexto.

Tabela 8. Exemplos de respostas fornecidas sobre a avaliação do local utilizado.

UR 7. Avaliação do local utilizado				
UR 7.1. Conhecer a Universidade	31/10	5 registros	"Achei bem interessante, como eu pretendo estudar aqui na UEL, me proporcionou um conhecimento sobre a estrutura." (NT33)	
	07/11	6 registros	"Achei interessante, foi uma oportunidade de conhecer mais a faculdade." (NT49)	
	14/11	2 registros	"Muito legal, pois assim conhecemos as salas da UEL e temos mais contato com as peças de anatomia." (NT42)	
	21/11	3 registros	"Foi ótimo para conhecer melhor a estrutura da UEL." (NT33)	
	28/11	1 registro	"Foi ótimo pois mostrou mais sobre a estrutura da UEL." (NT33)	
	UR 7.2. Maior potencialidade de aprendizado	31/10	12 registros	"A oficina nos proporcionou acesso à diferentes experiências e lugares, fazendo com que os alunos se deparassem com algumas das realidades dentro da universidade, somado a interação da atividade prática que ajuda a fixar o conteúdo teórico e tirar dúvidas." (NT12)
		07/11	6 registros	"Foi ótimo. Pude conhecer um assunto totalmente novo pra mim e me aprofundar nisso, além de fazer anotações valiosas que provavelmente me ajudarão no futuro, seja no vestibular ou na escola." (NT58)
14/11		11 registros	"Muito interessante. As aulas de anatomia são uma ajuda imensa para fixar o conteúdo aprendido. Também visitamos o museu de anatomia e vimos as peças conservadas no formol. A fazenda escola foi algo totalmente novo pra mim, nunca tive contato direito com animais do porte." (NT58)	
21/11		8 registros	"Muito interessante, proporciona ver e aprender novos conceitos e praticá – los." (NT09)	
28/11		6 registros	"Legal, e com muita coisa prática, que facilitou o aprendizado." (NT38)	
UR 7.3. Sentir parte de um ambiente de aprendizagem (estudo e pesquisa)		31/10	4 registros	"Acho ótimo, pois nós temos mais contato com as experiências que um dia, talvez, iremos realizar." (NT42)
		07/11	4 registros	"Achei ótimo, se não tivesse sido aqui no laboratório, acho que nunca teria visto todos os recursos oferecidos aqui no curso em outro lugar, como na escola." (NT52)
	14/11			

	3 registros	"Interessante a oportunidade, conhecer mesmo sem ainda entrar na faculdade, aprender na prática é importante." (NT49)
	21/11	"Boa, pois as salas são boas e sentimos a realidade das aulas (principalmente a parte anatômica)." (NT16)
	3 registros	
	28/11	
	0 registros	
UR 7.4. Local adequado aos conteúdos	31/10	"Eu achei que foi um local apropriado para o tema e também para as condições climáticas do dia." (NT26)
	5 registros	"Achei excelente e um laboratório onde contém tudo praticamente que é necessário para estudar." (NT02)
	07/11	
	6 registros	
	14/11	
	4 registros	
	21/11	
	5 registros	
28/11		
UR 7.5. Motivação	31/10	"Achei interessante viver essa experiência antes mesmo de entrar na faculdade, deu para formular uma opinião, e conhecer melhor uma aula prática de anatomia, gostei da experiência, pretendo estudar mais vezes no laboratório, quando já entrar na UEL." (NT49)
	6 registros	"Como escolhi zootecnia para minha profissão futura, a fazenda foi o melhor lugar que já fui, lá consegui aprender coisas que eu nunca tinha visto e adquiri novos conhecimentos." (NT56)
	07/11	
	7 registros	
	14/11	
	2 registros	
	21/11	
	5 registros	
	28/11	
	6 registros	
UR 7.6. Aponta aspectos negativos	31/10	
	3 registros	"Lugar bom. Salas arejadas e grandes, mas o que prejudicou um pouco foi a falta de estrutura (banquinhos e projetor com imagens muito claras). Além do cheiro de formol, mas foi tranquilo." (NT61)
	07/11	
	2 registros	
	14/11	
	4 registros	
	21/11	
	1 registro	
28/11		
UR 7.7. A resposta não contempla a questão	31/10	"Interessante, ideia boa." (NT62)
	12 registros	"Foi muito legal e super interessante." (NT05)
	07/11	
	13 registros	
	14/11	
	12 registros	
	21/11	
0 registros		

	13 registros	
	28/11	"Gostei, a sala é grande, etc" (NT01)
	17 registros	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os locais utilizados na realização da Oficina foram as dependências dos departamentos de Histologia e Anatomia da Universidade Estadual de Londrina, incluindo laboratórios de aulas práticas e de pesquisa.

A respeito destes, pudemos observar vários registros de sujeitos que caracterizaram os locais como potencializadores do aprendizado e motivadores, pois os alunos viram-se inseridos em ambientes de estudo e pesquisa, onde tiveram suporte para realização de aulas teóricas e práticas.

Outro aspecto relacionado à motivação trata da oportunidade que a Oficina oferece para que os alunos conheçam a Universidade, sintam-se parte deste ambiente e compreendam que também tem direito de estar inserido nele no futuro. Isto também os motiva a procurarem cursos universitários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar as percepções dos alunos participantes de uma oficina sobre temas do conhecimento biológico, e o referencial teórico utilizado enfocou as discussões sobre a Educação Não Formal, em especial, com atividades oferecidas pela Universidade, que tem como objetivos possibilitar a aprendizagem como também estimular estudantes da Educação Básica a se interessarem pela área da Ciência. Com a coleta de dados, foram elaboradas 8 Unidades de Registro, e da análise dessas unidades pôde-se extrair considerações sobre as oficinas.

Com relação ao conteúdo, avaliando as respostas fornecidas para cada um dos temas, vê-se que a maioria dos alunos atingiu o objetivo da atividade, e soube fornecer alguma informação sobre o que foi tratado em quase todos os temas. À exceção da temática de Zoonoses, na qual os alunos não estabeleceram a relação entre o conteúdo apresentado e a aplicação em sua cidade de origem.

Sobre os ministrantes das oficinas, uma parcela dos alunos relacionou a forma como os conteúdos foram expostos e o relacionamento com os monitores com a potencialização da aprendizagem.

Em relação ao local utilizado, assim como encontrado na literatura, muitos alunos caracterizaram o espaço como motivador e potencializador da aprendizagem.

Assim como apontado pela literatura, os participantes além de demonstrarem que a participação nas oficinas gerou noções sobre os temas apresentados, houve também a percepção da importância desses temas para a aprendizagem escolar e para o cotidiano. Pode-se também perceber os aspectos positivos relacionados aos espaços e ao trabalho dos monitores.

Consideramos significativo o fato de os alunos terem se familiarizado com o ambiente da Universidade, bem como pela percepção que estudar nessa instituição pode ser uma possibilidade para a vida deles. Mais do que espaços para aprendizagem de conteúdos formais da escola, propostas como esta devem priorizar a aproximação dos estudantes com o espaço

acadêmico, permitindo que eles se apropriem deste espaço e, desta maneira, sintam-se motivados a buscar cursos de ensino superior.

Salientamos, ainda, que o fato de se trabalhar com um grupo menor do que o de uma sala de aula bem como a diferença da proposta aproxima os estudantes dos monitores. Uma aproximação que pode não ser tão fácil de se conseguir na escola por diferentes motivos, tais como, a falta de tempo, falta de estrutura, a linguagem utilizada, a ludicidade. E atividades como esta podem ser consideradas como um auxílio da Educação Não Formal para a Formal.

Outro aspecto da relação entre as oficinas e as escolas é disponibilizar atividades (teatros, dinâmicas, jogos, criação de modelos), materiais e tecnologias que não estão presentes em todas as escolas. O contato com essas atividades pode aumentar o interesse e motivação dos estudantes para aprender Ciências.

Por fim, consideramos positivas as relações interpessoais entre os alunos e entre esses com os monitores. Pelos dados apresentados, os participantes consideraram interessante estarem em um grupo com pessoas de diferentes idades. Além da aprendizagem possibilitada pela interação entre pessoas com níveis de conhecimento diferentes destaca-se, assim como apontado a literatura citada por Rocha e Téran (2010), o papel do relacionamento afetivo propiciado por essa experiência. Quanto à formação do grupo e as relações interpessoais, a maioria afirmou ter uma convivência harmoniosa com o grupo durante as cinco semanas de Oficina. Em casos onde apontou-se algum tipo de problema, o próprio sujeito afirma se tratar de uma dificuldade do mesmo em se relacionar com pessoas diferentes.

As propostas da Educação Não Formal possuem uma liberdade de temas e formatos muito maior do que as que educação formal possui, entretanto, consideramos que essas diferentes possibilidades contribuem tanto para a aprendizagem de conteúdos escolares como também para a formação científica para o exercício da cidadania.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Paris: Edições 70, 1977.

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação não-formal. **Ciência e Cultura**, v. 57, n.4, p. 20-20, 2005.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto Codex: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novos Talentos - CAPES**. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/novos-talentos>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

CAZELLI, S. **JOVENS E ESCOLAS: QUAIS AS RELAÇÕES?**. 2005. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa e seus fundamentos filosóficos. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 53, 2006.

COUTINHO-SILVA, R. et al. Interação museu de ciências-universidade: contribuições para o ensino não-formal de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 24-25, 2005.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LA BELLE, T. J. Formal, Nonformal and Informal Education: A Holistic Perspective on Lifelong Learning. **International Review of Education** / Internationale Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft / Revue Internationale De L'Education, 28(2), 159-175, 1982. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/3443930>>. Acesso em 26 fev. 2018.

DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p.1-17, jun. 2001.

LUCAS, A. M. 'Info-tainment' and informal sources for learning science. **International Journal of Science Education**, v. 13, n. 5, p. 495-504, 1991

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Rev. Eletr. Museologia e Patrimônio**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p.01-12, jul/dez 2009.

MATSUURA, O. T. Teatro cósmico: mediação em planetários. In: MASSARANI, L. **Diálogos & Ciência: mediação em museus e centros de Ciência**. Museu da Vida COC Fiocruz, 2007.

QUEIRÓZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de astronomia e ciências afins/ Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2347/1747>>. Acesso em 26 fev. 2018.

ROCHA, S. C. B.; TERÁN, A. F. . **O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de Ciências**. Manaus: Uea Edições, 2010. 136 p.

SMITH, M. K. What is non-formal education? **The encyclopedia of informal education**, 2001. Disponível em: <<http://infed.org/mobi/what-is-non-formal-education/>> . Acesso em 26 fev. 2018.

UCKO, D. A. Science literacy and science museum exhibits. **Curator: The Museum Journal**, v. 28, n. 4, p. 287-300, 1985.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 57, n. 4, Dez. 2005.



WORKSHOP DO DISPOSITIVO INTRAUTERINO: INSTRUMENTO EDUCATIVO PARA ALUNOS DO CURSO DE MEDICINA

INTRAUTERINE DEVICE: EDUCATIONAL TOOL FOR MEDICINE COURSE STUDENTS

Kleber Domingues de Souza Filho

sgovr@hotmail.com

Ana Paula Cunha Pereira

ana.paula@foa.org.br

Gabriela Girão de Albuquerque

gabbio14@gmail.com

Carlos Alberto Sanches Pereira

carlos.pereira@foa.org.br

RESUMO

A contracepção no Brasil é considerada uma questão de natureza sociopolítica, uma vez que é discutida como política pública no campo da Saúde Reprodutiva. Nesse sentido, o Estado oferece propostas para que as pessoas tenham acesso aos métodos anticoncepcionais por meio do Planejamento Familiar (PF), como instrumento de saúde para diminuir gestações indesejadas, abortos e reduzir a mortalidade materna e infantil. Para que a escolha do método contraceptivo seja feita de maneira consciente é necessário que o profissional de saúde esteja capacitado para dirimir todas as dúvidas quanto aos métodos que existem no mercado e os oferecidos pelo poder público. Devendo-se respeitar a escolha da mulher entre ter ou não ter filhos, garantindo-lhe seus direitos sexuais e reprodutivos. O presente trabalho teve como objetivo proporcionar aos alunos do 11º período do Curso de Medicina, conhecimentos sobre os aspectos do uso do Dispositivo Intrauterino (DIU), suas vantagens, eficácia, durabilidade, bem como a relevância de sua divulgação, embora o Workshop também seja destinado aos alunos de 9º ao 12º período. Para tanto, foi elaborado um questionário de 10 (dez) perguntas para avaliar os conhecimentos dos alunos antes e depois da realização do Workshop. Com as respostas consolidadas, foi realizada uma análise comparativa utilizando-se do teste estatístico de MacNemar. Em seguida, observou-se que a atividade realizada contribuiu com a aprendizagem dos alunos tendo sido significativo o número de acertos no pós-teste, demonstrando que o workshop do DIU foi uma importante atividade dinâmica, embasada nos princípios que Delors pontua como (2010, p. 31) “o aprender, o fazer o conviver e o ser”.

PALAVRAS-CHAVE: planejamento familiar; dispositivo intrauterino; contracepção.

ABSTRACT

In Brazil contraception is regarded as a matter of social and political nature since it is approached as a public policy from a Reproductive Health perspective. Therefore, the State puts forward programs, health tools which aim at reducing unwanted pregnancy, abortions as well as maternal and infant mortality rates, so that people may have access to contraceptive methods by means of Family Planning (FP). In order to make the choice of the contraceptive method more mindful, the practitioner should be duly skilled to clarify all questions related to

both the methods available in the market and the ones offered by public authorities. Women's freedom of choice concerning whether they want to have children or not should always prevail, ensuring their reproductive and sexual rights. The purpose of the herein paper was to provide the interns from the 9th to the 12th semester of Medical School with comprehensive knowledge of all aspects related to the use of Intrauterine Device (IUD), its upsides, effectiveness and durability, as well as to how relevant it is to spread the word on it. With such a purpose it was developed a 10-question form so as to evaluate the knowledge of interns prior to the implementation the Workshop (pre-test) and again after its accomplishment. Having surveyed the answers, a comparative analysis was put in place by using the McNemar statistical test. As a result, it was determined that the accomplishment of the project had gone a long way towards the interns' learning process, since the number of correct answers was quite high on the post-test. So, it can definitely be stated that the IUD Workshop was an absolutely important dynamic activity once it brought the learning, making and experiencing processes all together.

KEYWORDS: Family planning; intrauterine device; contraceptives.

INTRODUÇÃO

Um grande número de mulheres tem a preocupação em se lembrar de tomar pílulas anticoncepcionais. Segundo a Pesquisa Nacional Desenvolvimento Social (PNDS), 21% de todas as mulheres em nosso país usam pílulas e apenas 1% usa o Dispositivo Intrauterino (DIU). Dessa forma, as mulheres usuárias de pílulas necessitam de se lembrar do método anticoncepcional diariamente, enquanto as do DIU não se preocupam com isso, já que nem se lembram de que usam um método contraceptivo (BRASIL, 2006).

Sendo assim, de acordo com a Estatística Mundial de Saúde (*World Health Statistics*) publicada em 2014, o Planejamento Familiar (PF) é um Instrumento de Saúde Pública, porque, à medida que se melhora o PF, diminui-se as gestações indesejadas, as taxas de abortos e de abortos inseguros; reduzindo também a morbidade e a mortalidade materna e infantil.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 226, parágrafo 7º, aponta que a família é base da sociedade e tem especial proteção do Estado pelos fundamentos dos princípios da dignidade da pessoa humana e da paternidade responsável. O PF é livre decisão do casal, competindo ao Estado propiciar recursos educacionais e científicos para o exercício desse direito, vedada qualquer forma coercitiva por parte de instituições oficiais ou privadas (BRASIL, 1988).

A formação do profissional é essencial para que se possam desenvolver habilidades quanto às informações sobre PF, atendendo às expectativas da clientela, respeitando os direitos sexuais e reprodutivos. Nessa perspectiva, permite-se ao cliente obter conhecimentos sobre métodos anticoncepcionais para que possa se adequar a um deles (MOURA 2005).

A escolha de métodos contraceptivos entre as usuárias de um serviço público de saúde está apoiada em sua livre opção, que deve ocorrer após uma ação educativa e consulta médica. Na maioria das vezes, as pacientes, ao procurarem um serviço de saúde, já têm uma ideia pré-concebida quanto ao método que desejam usar. Apesar de ser difícil ajustar tal situação, segundo Freire (1996) é possível mudar sem imposição, levando até elas o conhecimento de

que existem alternativas eficazes disponíveis tanto no serviço público quanto no privado (OSIS *et al.*, 2004).

A gravidez indesejada é um grande problema de saúde pública nos Estados Unidos da América (EUA). Aproximadamente, ocorrem três milhões de gestações por ano e 50% são indesejáveis. Essa alta taxa é bem maior do que em outros países desenvolvidos. Nos EUA, a gestação indesejada resulta em 1.2 milhões de abortos por ano, trazendo efeito nocivo para a saúde das mulheres, dos recém-nascidos, impondo considerável ônus financeiro para a família e a sociedade (WINNER *et al.*, 2012).

No Brasil esses dados não são diferentes (BRASIL, 2006), haja vista metade das gestações é indesejada, já que quatro em um total de dez filhos não foram planejados entre pessoas jovens, pobres e solteiras. Para tanto, de acordo com Monteiro e Adesse (2006), a estimativa do número de abortos induzidos no Brasil, no período de 1992 a 1996, baseando-se nas internações registradas no Sistema de Informações do Sistema Único de Saúde (SUS), ficou entre 1.455.286 para 1.066.993. Essa quantidade se manteve estável até 2005, estimadas em 1.054.242 abortos. Outras estatísticas ainda não foram publicadas.

Uma pesquisa realizada por AGHAS e FAREED (2011) demonstra que existem barreiras relativas à aceitação médica quanto ao uso do DIU, que são difíceis de reduzir, relacionadas às atitudes e falta de técnica, mesmo com um adequado treinamento profissional. Entretanto, pesquisas realizadas pelo Ministério da Saúde de El Salvador, com 135 prestadores de cuidados de saúde médica, apontam o contrário.

Estudiosos como Ebel (2008), Taras, Kaufman (2010), Febrasgo (2014) abordam que ainda existem alguns "mitos" quanto à inserção do DIU, como a locomoção, acreditando-se que pode ir para coração ou para a cabeça, que pode causar infertilidade, abortamentos, que não pode ser usado em mulheres adolescentes ou que nunca engravidaram (nulíparas), e, que ainda causa câncer.

De acordo com Aldrighi e Peta (2004), as mulheres que escolhem o uso do DIU utilizam esse método por muito mais tempo do que as que escolhem outros métodos anticoncepcionais reversíveis. Além disso, é menos caro, prático e duradouro.

Esse método contraceptivo oferece muitos benefícios por ser um método de longa durabilidade (período de pelo menos 05 a 10 anos), altamente eficaz, que não interfere nas relações sexuais e é imediatamente reversível, conforme o desejo da mulher.

Nesse cenário, estudantes do Curso de Medicina principalmente os que cursam do 9º ao 12º período, durante a sua formação devem ser estimulados a desenvolver várias habilidades e competências, oferecendo um conteúdo básico à formação do médico generalista.

Freire (1996) corrobora com a ideia e afirma que a aprendizagem deve ser conduzida visando atingir o alvo desejado, nesse caso, incentivar o uso do DIU como método contraceptivo, contribuindo para a qualidade de vida da paciente.

O presente estudo teve como objetivos proporcionar aos graduandos do 9º ao 12º período do Curso de Medicina conhecimentos efetivos sobre o uso do Dispositivo Intrauterino (DIU) como método contraceptivo; verificar o nível de conhecimento dos alunos a cerca do

Dispositivo Ultra Uterino – DIU; colaborar para redução dos mitos e barreiras ainda existentes sobre o método contraceptivo DIU; elaborar e aplicar uma oficina pedagógica “WORKSHOP do DIU” para alunos do Curso de Medicina.

CAMINHO METODOLOGICO

O presente trabalho foi desenvolvido no Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA, e o público-alvo foi parte da turma do 11º período do Curso de Medicina, sendo esta atividade considerada de grande relevância na aprendizagem e na formação dos alunos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa/quantitativa, que lançou mão de vertentes metodológicas mistas (questionários e análise estatística), cujo intento foi captar as diferentes dimensões de um fenômeno e enriquecer a compreensão do universo de intervenção da pesquisa (GILBERT, 2011).¹

Foi aplicado 01 (um) questionário fechado em dois momentos, sendo o primeiro antes e outro após a realização do “Workshop do DIU”, para que se pudesse fazer uma análise comparativa. O questionário prévio à realização da atividade teve como meta avaliar o nível de conhecimento dos alunos sobre a utilização do DIU como método anticonceptivo, e o outro avaliou o aprendizado com a atividade educativa. Vale destacar que, o percurso trilhado, envolvendo a coleta de dados (questionário) dessa pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado sob o n. do CAAE: 52781415.6.0000.5237.

Construção do Workshop do DIU

Para a realização da atividade foi necessário:

- a) 1 (uma) sala para dispor, no máximo, 60 pessoas;
- b) 1 (um) computador com data show;
- c) 2 (dois) vídeos sobre inserção do DIU, tipo Mirena e tipo Tcu, e a retirada do mesmo;
- d) 30 (trinta) DIU's;
- e) 30 (trinta) amostras de útero de plástico;
- f) 100 (cem) folhas de papel ofício tipo A4.

Análise Estatística

Foi utilizado o teste de McNemar para avaliar o grau de discordância entre o pré e o pós teste para cada questão em que os participantes foram submetidos e o nível de significância de $< 0,05$ a 1 grau de liberdade.

O teste de McNemar é um teste de hipóteses não paramétrico, ou seja, ele não especifica condições sobre os parâmetros da população da qual a amostra foi obtida. Ele é aplicável em experimentos em que se deseja comparar resultados antes e após determinada intervenção, com cada indivíduo sendo seu próprio controle. Este teste trabalha com 2 hipóteses: H_0

¹ De acordo com Gilbert (2011), pesquisadores utilizam métodos mixados com o objetivo explorar mais profundamente os instrumentos de coleta de dados.

(hipótese nula), não houve mudança entre o pré e pós intervenção; H1 (hipótese alternativa), houve mudança após a intervenção.

Tempo de Duração do Workshop

O tempo previsto para a duração do *Workshop* foi de, aproximadamente, 4 horas, conforme Planejamento Pedagógico (Tabela 1).

Quadro 1 – Planejamento Pedagógico do Workshop do DIU

PASSOS	CONTEÚDO	TEMPO
Primeiro Momento	Aplicação do pré-teste; Solicitar assinatura do TCLE	30 minutos
Segundo Momento	Apresentação do tema; Abordagem dos diversos tipos de anticoncepcionais; Demonstrar a metodologia que será utilizada	40 minutos
Terceiro Momento	Desmistificando o uso do DIU; Dividir os alunos em grupos, seis em cada grupos; Distribuir os casos clínicos para análise e discussão; Apresentação da análise dos casos clínicos discutidos; Realização do Workshop, mediação de conflitos.	60 minutos
Quarto Momento	Questionamento e vídeos: Exibição dos vídeos sobre inserção do DIU: Resolução de problemas que poderão surgir; < http://www.youtube.com/watch?v=quSG8-oI39o > tempo: 3' 30" < http://www.youtube.com/watch?v=TAmL4WN3P54 > Tempo: 2' 40"	40 minutos
Quinto Momento	Como usar o DIU Treinamento em duplas para inserir o DIU em modelos uterinos de plástico	50 minutos
Sexto Momento	Finalização Após realização do Workshop: Aplicar o questionário pós teste; Aplicar o questionário de avaliação sobre a oficina; Comentários Finais; Encerrar a atividade.	30 minutos

Fonte: Os Autores

RESULTADO E DISCUSSÃO

O presente estudo foi realizado em seis momentos tendo sido aplicado um questionário pré e após a realização do workshop do DIU, com a participação de 16 alunos do 11º período do Curso de Medicina.

No primeiro momento, foi solicitada aos alunos a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual não houve recusa em participar da atividade.

Deste momento em diante os alunos foram convidados a responder o questionário contendo 10 questões de múltipla escolha, visando arguição sobre nível de conhecimento referente ao método contraceptivo "DIU".

Foi utilizado ainda um conjunto de slides demonstrando de forma objetiva a evolução do DIU nos últimos 100 anos. Desde seu início rudimentar, com anéis de prata, ouro e aço, até o surgimento dos modernos dispositivos de plástico envolvidos em bário para se tornar radiopacos e contendo o cobre ou progesterona.

Os alunos visualizaram a eficácia do DIU em relação aos demais métodos anticoncepcionais, por meio dos slides, compararam custos, vida útil do DIU, como também idealizaram e calcularam o número de pílulas que uma mulher usaria no período de 10 anos.

Em seguida, os alunos foram divididos em quatro grupos para analisar e discutir os casos clínicos formulados. Com as respostas resolvidas, foram reagrupados e apresentaram os resultados, sendo os conflitos mediados pelo professor.

Foram ainda exibidos dois vídeos sobre inserção e retirada de DIU, além da resolução de pequenos problemas que podem surgir com as usuárias dele. Continuando o workshop, os alunos tiveram a oportunidade de treinarem a inserção e a retirada do DIU em modelos uterinos de plástico.

Posteriormente, aplicou-se o pós-teste e o questionário de avaliação sobre o workshop do DIU, momento em que foi feito comentários finais sobre a atividade.

O workshop do DIU, (evento educativo), envolve direta e indiretamente o aprendiz, o professor o conhecimento sobre o dispositivo intrauterino e o contexto social. Ao se aplicar tal ferramenta, essas ações conduzirão ao engrandecimento humano, à integração construtiva entre pensamentos e a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1978).

Aqui, observamos o “aprender a fazer”, um dos quatro pilares da educação para o século XXI definidos pela UNESCO, quais sejam: aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a viver junto e aprender a ser (DELORS, 2010, p. 31).

Neste sentido, durante o Workshop desenvolvemos com os alunos o dever de:

- a) Aprender a conhecer: a partir do repertório dos alunos, haverá construção de outros conhecimentos;
- b) Aprender a fazer: durante a atividade prática de inserção e retirada do DIU;
- c) Aprender a conviver: oportunizada por meio do trabalho em grupo, no qual haverá necessidade de argumentação e consenso;
- d) Aprender a ser: na conduta médica, quando o profissional reflete sobre o custo-benefício do DIU, propondo um planejamento familiar que se adéque a realidade econômica da paciente, de forma segura e saudável.

Análises das Questões do Pré e Pós-Teste

Na primeira questão em que foram analisados os conhecimentos prévios do aluno, era esperada uma resposta que confirmasse seu conhecimento, uma vez que o graduando traz de seu meio social e familiar os primeiros conceitos, abordados no ensino médio e outra vez na faculdade. O resultado foi de 31,25 % (Tabela 2) de acertos no pré-teste, que se modificou para um aumento de 87,5% de acertos no pós-teste, revelando-se significativo quando se utilizou o teste de MacNemar ($p < 0,01$).

Na segunda questão apresentamos um problema clínico para solução, no qual a paciente era portadora de hipertensão arterial e diabetes e necessitava de um método contraceptivo adequado. Todos os alunos indicaram a utilização de um Dispositivo Intrauterino com 100 % de acertos nos testes pré e pós workshop. Não houve variação de acertos e o teste de Macnemar não foi significativo ($p > 0,05$).

Quadro 2 – Percentuais de acertos das questões pré e pós-teste.

Temas abordados nas questões pré e pós-teste	% de acertos	
	Pré-teste	Pós-teste
1- Conhecimentos já adquiridos pelo aluno sobre Planejamento Familiar.	31,25%	87,5%
2 - Apresentação de caso em que a paciente é portadora de hipertensão e diabetes. Qual o método contraceptivo seria indicado?	100%	100%
3 - Questionou-se qual a medida do DIU (haste vertical).	18,75%	93,75%
4 - Tempo de vida útil do DIU de cobre (TCu-380 A).	87,5%	93,75%
5 - Qual a fase do ciclo menstrual mais utilizada para se introduzir o DIU?	37,5%	81,25%
6 - Qual é o mecanismo de ação do DIU?	25%	75%
7 - Como atender a uma paciente multipara que solicita a retirada do DIU?	43,75%	62,5%
8 - Uma das vantagens do uso do DIU.	100%	100%
9 - Contraindicação ao uso do DIU.	75%	100%
10 - Existe mais de um tipo de DIU?	100%	100%

Fonte: Os Autores

Na terceira pergunta foi feito o seguinte questionamento: Qual a medida do DIU (haste vertical). A resposta desta pergunta teve aumento significativo no número de acertos ($p < 0,01$); sendo 18,75% de acertos no pré-teste e um aumento para 93,75% no pós-teste. Nesse momento, aprender a conhecer e aprender a fazer se tornam indissociáveis. Pôr em prática seus conhecimentos associados ao contato visual e tátil com o artefato durante o treinamento para inserção e retirada do DIU trouxe um resultado consistente neste teste. Em outras palavras, foi a essência do que Delors (2010, p. 31) destaca como "aprender a aprender, aprender a fazer, conviver e ser".

Para a quarta pergunta: Tempo de vida útil do DIU de cobre (Tcu 380 A), as variações de acerto do pré-teste 87,5% e pós-teste 93,75 confirmaram que pelo teste estatístico empregado não ocorreu um aumento significativo ($p > 0,05$). A maioria dos alunos já tinha conhecimento prévio da validade do DIU de cobre porque no primeiro questionário já havia respondido corretamente.

Na quinta pergunta tivemos 37,5% de acertos no pré-teste, enquanto no pós-teste 81,25% para o questionamento: Qual a fase do ciclo menstrual mais utilizada para se introduzir o DIU? Novamente o teste de MacNemar demonstrou um aumento significativo ($p < 0,05$). Segundo a FEBRASGO (2015) o DIU pode ser inserido em qualquer momento do ciclo menstrual, uma vez que a hipótese de gravidez seja excluída. Contudo é prática usual inserir o DIU no período menstrual sendo inclusive uma recomendação da Secretaria de Saúde Municipal de Volta Redonda, pois neste momento descarta-se a gravidez.

Quanto à sexta pergunta em que se questiona qual é o mecanismo de ação do DIU? O resultado da questão em tela no pré teste foi de 25% de acertos e no pós teste foi de 75%. Observamos um aumento no número de acertos significativo ($p < 0,01$). Encontramos respostas de que o DIU era método de barreira, o que não é realidade, uma vez que nessa categoria se encontra o diafragma, os espermicidas e o preservativo feminino e masculino, tais métodos são de fato barreiras mecânicas ou químicas à fecundação. Na realidade o DIU provoca uma reação inflamatória com modificações histológicas e bioquímicas que impedem a espermomigração, fertilização e implantação (BEREK, 2014).

A pergunta de número sete tem como objetivo fazer com que o graduando se posicione frente a uma solicitação da cliente que tenha vários filhos e mesmo assim resolve retirar o DIU. Nessa situação você pode enumerar vantagens e desvantagens do método, mas não deve se interpor frente ao pedido realizado. De acordo com o Ministério da Saúde (2002), a escolha de ter ou não ter filhos, deve ser garantida a todas as mulheres, fornecendo os métodos, promovendo ações educativas e respeitando seus direitos sexuais e reprodutivos.

Nessa questão, observamos que tivemos 43,75% de acertos no pré teste e 62,5% de acertos no pós teste, o que demonstra um resultado não significativo ($p > 0,05$). Muito embora a percentagem de acertos tenha aumentado, boa parcela dos alunos errou no primeiro instante e conseguiu acertar no segundo momento.

Levando-se em consideração às vantagens e desvantagens do DIU, na oitava pergunta questionou-se sobre uma das vantagens de utilização deste método contraceptivo. Como resposta, todos os alunos encontraram a alternativa correta de que o DIU é altamente eficaz e de longa duração, que caracteriza a teoria de Ausubel (1980), que este saber já existia na estrutura cognitiva do aprendiz, isso já era um conhecimento relevante para eles.

Todas as respostas foram corretas no pré e pós-teste, demonstrando um teste matemático que não foi significativo, ($p > 0,05$).

Para a nona pergunta novamente utilizamos um problema clínico que os alunos acertaram em sua grande maioria. A saber: quando a cavidade uterina fica irregular em decorrência de miomas uterinos, existe contraindicação ao uso do DIU (FEBRASGO, 2015).

Nesta questão no pré-teste tivemos 75% de acertos e nos pós teste 100%. O teste de Macnemar não foi significativo, ($p > 0,05$).

A décima questão, buscou evidenciar o conhecimento dos alunos quanto aos tipos de DIU existentes. A resposta foi unânime e todos demonstraram conhecer o DIU de cobre, e o de progesterona. Encontramos 100% de acertos nos testes não havendo significância, no teste de Macnemar ($p > 0,05$).

Análises das Questões de Opinião

Após realização do Workshop do DIU, foi feita uma pesquisa de opinião sobre a atividade educativa desenvolvida com os acadêmicos participantes.

Nesse questionamento foi perguntado se o Workshop do DIU contribuiu para desenvolver suas atividades no planejamento familiar com mais segurança. Todos responderam que sim.

Foi solicitado que avaliassem a ferramenta pedagógica utilizada. Todos consideram a atividade como excelente.

Questionou-se também quanto aos conhecimentos recebidos, se aplicariam em suas atividades profissionais em uma comunidade. A resposta de todos foi que sim.

A última pergunta questionou-se se esse modelo de atividade poderia ser utilizado em sua formação. Todos disseram que sim e foi sugerida a inclusão da atividade realizada no currículo da IES.

CONCLUSÃO

A partir do Workshop do DIU foi possível concluir que os alunos do 11º período do Curso de Medicina do UniFOA, adquiriram conhecimento efetivo sobre o uso do Dispositivo Intrauterino (DIU) como método contraceptivo.

Durante a realização do Workshop foi verificado o conhecimento prévio dos alunos sobre o uso do DIU, assim como foram reduzidos os mitos e barreiras sobre a utilização desse dispositivo.

Nesse contexto, o Workshop do DIU se tornou um cenário e ambiente relevante de aprendizagem onde utilizou metodologia que privilegia a participação ativa do aluno na construção do conhecimento e na integração de conteúdos.

De fato, o aluno participa como sujeito da aprendizagem apoiado no professor como facilitador e mediador do processo em ambiente controlado e protegido, com simulação da realidade, como insumo na aprendizagem profissional.

Os alunos que participaram do Workshop do DIU tiveram a oportunidade de agregar conhecimentos específicos aos já acumulados durante sua vida acadêmica. Dentro de um ambiente seguro e confortável no qual permitiu a troca de informações e sugestões entre os participantes garantindo-lhes a oportunidade de aprender respeitando as capacidades individuais.

Em uma perspectiva de mundo globalizado e em constante mudança que dá importância especial à imaginação e à criatividade, fatalmente o DIU será relegado a um segundo plano como contraceptivo. Um chip subcutâneo, quem sabe, será implantado com facilidade, sendo absorvido ao final de sua validade.

Outrossim, após um século de evolução, este produto (DIU) é formalmente indicado por diversas entidades nacionais e internacionais como a Organização Mundial de Saúde (OMS), o que respalda e valora o presente estudo para a atividade médica e o Workshop do DIU representou uma ferramenta de aprendizado e um grande desafio.

A relevância de desenvolver esse projeto, se justifica porque ele ultrapassou as rotinas individuais, possibilitando trabalhar em solidariedade além da satisfação em observar o esforço comum com que todos desenvolveram habilidades técnicas. Vale salientar, que o Workshop do DIU nunca estará concluído, pois certamente se tornou mais rico após esta experiência.

REFERÊNCIAS

AGHA S; FAREED. A. KEATING J. **Clinical training alone is not sufficient for reducing barriers to IUD provision among private providers in Pakistan Reprod Health.** 2011. Disponível em: < <http://reproductive-health-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1742-4755-8-40> >.

Acesso em: 25 ago. 2016.

ALDRIGHI. J. M.; PETTA. C. A. **Anticoncepção: Manual de Orientação.** São Paulo: Ponto, 2004, 308p. Disponível em: <abefo.redesindical.com.br/arqs/manuais/073.pdf>. Acesso em: 05 out. 2014.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Tradução: Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda., 1980.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology, a Cognitive View.** New York: Holt, Reinhart and Winston, 1978.

BEREK J. S. **Tratado de ginecologia.** 15° ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 05 de outubro de 1988: Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>. Acesso em: 10 mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde, 2002. Secretaria de Políticas de Saúde. **Assistência em planejamento familiar: manual técnico.** 4. ed. Brasília, DF. Disponível em: <bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/0102assistencia1.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher** – PNDS 2006. Dispõe sobre as Dimensões do Processo Reprodutivo e da Saúde da Criança. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. Brasília 2009. 300 p. Disponível em: <bvsms.saude.gov.br/bvs/pnds>. Acesso em: 20 nov. 2014.

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. In: DELORS, J. *et. al* (Org.) **Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. UNESCO: Brasília, 2010. p. 31-32.

EBEL, L. *et.al*. Migracion de Dspositivo Intrauterino a Vejiga: aportacion de cuatro casos / Intrauterino device migration to the bladder: four cases report. **Actas Urol Esp**, v. 32, n. 5, p. 530-532, 2008.

FEBRASGO. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. **Manual de Anticoncepção da FEBRASGO**. Disponível em <www.febrasgo.org.br>. Acesso em: 08 set. 2015.

FEBRASGO. Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. **Manual de Gestão de Alto Risco**. Disponível em: <www.febrasgo.org.br>. Acesso em: 06 out. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GILBERT, N. **Researching Social Life**. London: SAGE, 2011.

MONTEIRO, M. F; ADESSE, L. Estimativas de aborto induzido no Brasil e Grandes Regiões. In **Anais...** Caxambu: Minas Gerais ABEP, 2006.

MOURA, E. R. F; SILVA, R.M. Competência profissional e assistência em anticoncepção. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 5, p. 795-801, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Relatório do desenvolvimento humano global**. 2013. Disponível em: <[http:// www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br)>. Acesso em: 26 out. 2014.



CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM ANAIS DE EVENTOS CIENTÍFICOS DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: A LITERATURE REVIEW IN SCIENCE EDUCATION EVENTS PROCEEDINGS

Ingrid Valadares Carmona

ingrid_valadares@hotmail.com

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Marcus Vinicius Pereira

marcus.pereira@ifrj.edu.br

Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

RESUMO

O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) apresenta a finalidade de discutir as dimensões sociais existentes na relação entre ciência, tecnologia e sociedade e os impactos das tecnologias sobre o ambiente. Portanto, um dos possíveis caminhos para minimizar os impactos negativos dessas tecnologias sobre a biosfera é através do processo de conscientização e da promoção de debates e estratégias em âmbito educacional. No entanto, poucos são os artigos publicados que relacionam a tríade CTS e a educação ambiental. Com base nessa lacuna, realizamos um levantamento de caráter bibliográfico qualitativo entre os anos de 2012 e 2015 em anais das duas últimas edições de importantes eventos científicos das áreas de ensino de biologia, física e química, de modo a estabelecer relações entre essas duas temáticas. Nos 30 artigos selecionados, foram identificadas as correntes ambientais implícitas ao longo do texto, em que se detectou em maior frequência a corrente crítica no contexto ambiental, mais próxima da reflexão sobre CTS devido ao estímulo a reflexão e a integração de diversos contextos da sociedade. Porém, observou-se a corrente conservacionista como segunda maior frequência, em contraposição à crítica. O panorama construído indica a relevância de conhecer as diversas estratégias possíveis de integração desses campos, estimulando as possíveis mediações sobre os avanços científicos e tecnológicos na sociedade de modo consciente conservando o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de ciências; educação ambiental; CTS; revisão de literatura.

ABSTRACT

The Science, Technology and Society (STS) movement discusses the social dimensions that exist in the relationship between science, technology and society and the impacts of technologies on the environment. Therefore, the initial approach to minimize the negative impacts of these technologies on the biosphere is by means of the process of awareness and promotion of debates and strategies in educational scale. However, there are few published articles that relate STS to environmental education. Taking this gap as a starting point, we conducted a literature review, from 2012 to 2015, of the proceedings of the last two editions of important Brazilian scientific events in biology, physics and chemistry education in order to establish relations between these two themes. In the 30 articles selected the environmental

currents implicit in the text were observed. The critical current in the environmental context, which is closer to the account on STS and stimulates the reflection and the integration of diverse contexts of society, was more frequently detected. Even so, the conservationist current, as opposed to the critical one, was observed as second more frequent. We highlight the relevance of knowing the various possible strategies for the integration of these themes, of stimulating the possible mediations of the scientific and technological advances in society and, in a conscious way, of preserving the environment.

KEYWORDS: *Science education; environmental education; STS; literature review.*

INTRODUÇÃO

O movimento denominado Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) discute as relações existentes entre essa tríade, e se iniciou nos países capitalistas em meados do século XX em virtude do crescimento científico e tecnológico da época (AULER, 2002). O contexto histórico desse movimento caracteriza-se em um período pós Segunda Guerra Mundial, por volta das décadas de 1960 e 1970, e surgiu como uma forma de se repensar o uso da ciência e da tecnologia em um contexto social (KOEPEL, 2003). Nesse período, de maneira mais geral, as sociedades que compunham o mundo moderno acreditavam em um modelo linear de progresso, no qual o desenvolvimento científico necessariamente levaria ao desenvolvimento tecnológico, que por sua vez acarretaria no desenvolvimento econômico e, por sua vez, no desenvolvimento social (AULER, 2002). Após o fim da Segunda Guerra Mundial e todas as mazelas por ela deixadas, grande parte da população observou que os investimentos em ciência e tecnologia não conduziam ao bem estar social, já que as pesquisas se encontravam estritamente relacionadas ao desenvolvimento de bombas atômicas que traziam consequências desastrosas à humanidade, como a degradação ambiental (ALVES *et al.*, 2009). Dessa forma, pode-se dizer que as relações entre ciência e tecnologia passaram a ser observadas pela sociedade de modo mais crítico.

O movimento CTS surge em contraposição à concepção positivista da ciência da época, quando havia uma crença instaurada de que a atividade científica era neutra e não possuía qualquer interferência externa, já que era desenvolvida por um pequeno grupo de especialistas que centralizava o conhecimento científico e lhes garantia o poder de decisão (SANTOS e MORTIMER, 2001). A crença nessa concepção direcionou a sociedade a acreditar em três mitos: o da neutralidade científica, o da perspectiva salvacionista e o do determinismo tecnológico. A crença no mito da neutralidade científica considerava que a ciência e tecnologia não tinham relação com o contexto social no qual foi desenvolvido, ou seja, seriam encontradas soluções para todos os problemas existentes, caso o grupo de especialistas estivessem isolados da sociedade (AULER e DELIZOICOV, 2006). Essa visão desconsiderava a participação democrática da sociedade na tomada de decisões em assuntos relacionados à ciência e à tecnologia (SANTOS, 2007). Em relação à perspectiva salvacionista, era atribuído à ciência o papel de solucionar todos os problemas existentes na sociedade, sendo necessário investimento e desenvolvimento cada vez maior em ciência e tecnologia, contribuindo para eliminação dos problemas existentes e que viriam a existir na sociedade (AULER e DELIZOICOV, 2006). Por fim, o mito do determinismo tecnológico pode ser compreendido como se o avanço econômico e social estivesse unicamente relacionado ao desenvolvimento tecnológico (ROSA e AULER, 2013). Segundo esse mito, a sociedade aceita passivamente o consumo da tecnologia, e essa tecnologia retira das mãos dos integrantes da sociedade o poder de decisão sobre o uso e a reflexão da relevância da mesma (AULER e DELIZOICOV, 2006).

No modelo de desenvolvimento linear, a participação da sociedade nas decisões está ausente, o que é reivindicado pelo movimento CTS, conduzindo as decisões para uma concepção mais democrática e menos tecnocrática (AULER, 2002). Na perspectiva atual, esse movimento não tem apenas o papel de relacionar os componentes dessa tríade, mas de explicitar as dimensões sociais existentes entre a ciência e a tecnologia, aspecto ressaltado por Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003).

Nas discussões atuais acerca do movimento CTS, o aspecto ambiental vem recebendo significativo destaque, pois, de acordo com Von Linsingen (2007), uma concepção ampla sobre as inter-relações existentes na tríade CTS não deve desconsiderar as influências humanas sobre o mundo natural e as intervenções dessas sobre as construções humanas, retroalimentando-se. Essa visão levou alguns autores a adicionarem a letra "A", de ambiente, à sigla CTS. A nova abordagem denominada Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) tornou-se objeto de ampla discussão no meio acadêmico devido ao questionamento de muitos pesquisadores sobre a necessidade de explicitar formalmente as questões ambientais na sigla CTS com a adição de uma letra. Por um lado, alguns afirmam que essa dimensão já se encontra incluída no aspecto da sociedade, tornando-se desnecessária a inclusão do "A" (ABREU, FERNANDES e MARTINS, 2009). Por outro lado, há os que defendem a necessidade de se destacar as questões ambientais para que essas sejam consideradas e priorizadas (SANTOS, 2007). Entendemos que não existe um consenso dentro da área de ensino de ciências sobre a mais adequada utilização da sigla CTS ou CTSA. Portanto, para este estudo, optamos utilizar o termo CTS ao entendermos que o ambiente está relacionado diretamente à sociedade e que não é possível abordar problemas sociais sem destacar as discussões ambientais presentes na sociedade.

Devido ao aspecto ambiental relacionado com o movimento, detecta-se uma aproximação entre dois campos de conhecimento: a Educação Ambiental (EA) e o movimento CTS. Nesse sentido, o movimento CTSA assume o objetivo central de desenvolver a capacidade da tomada de decisões através da promoção da educação ambiental (SANTOS, 2007), que permeia nosso objeto de investigação. Segundo Loureiro e Lima (2009) e Abreu, Fernandes e Martins (2009), a articulação entre esses dois campos do conhecimento pode fornecer meios para o desenvolvimento de uma educação crítica e reflexiva que relacione as dimensões sociais, tecnológicas e científicas com questões do cotidiano. No entanto, a produção acadêmica que inter-relaciona esses campos ainda é pouco expressiva, tanto em termos quantitativos como qualitativos (ABREU, FERNANDES e MARTINS, 2009; FARIAS e FREITAS, 2007).

Portanto, a importância de nosso estudo justifica-se pela necessidade de explorar e atualizar essa relação, fornecendo um panorama mais atual sobre a publicação acadêmica que relacione CTS e EA. A pesquisa tem como objetivo mapear as concepções de educação ambiental presentes em artigos com enfoque CTS publicados em anais dos principais eventos científicos da área de ensino de ciências (ensino de biologia, ensino de química e ensino de física).

REFERENCIAL TEÓRICO

Carvalho (2001) afirma que diversos são os âmbitos de atuação da EA, com destaque para a escola devido à possibilidade de mediação educativa para o desenvolvimento social. A escola tem importante contribuição no nível social, pois esse ambiente amplifica os debates a respeito da sociedade, perpetuam os valores implícitos na mesma e orientam os alunos para a atuação e modificação da sociedade na qual estão inseridos. Nesse sentido, a EA realizada

em espaços formais de ensino não se restringe à transmissão de conhecimentos sobre a natureza, mas tem potencial para democratizar a participação política das pessoas (HIGUCHI e MOREIRA JUNIOR, 2009). Segundo essa dimensão, o conhecimento produzido no universo educativo deve relacionar o meio natural e social e refletir acerca do papel dos atores envolvidos na construção de uma sociedade sustentável (JACOBI, 2003). Ao atribuir diversos significados a realidade, o homem também o faz à realidade ambiental e, principalmente, à EA. Devido à multiplicidade de significados atribuídos, nesta pesquisa entendemos esse campo de estudo como parte essencial da educação, baseando-se na interação social e desse com o meio natural, de modo a promover uma abordagem colaborativa com a finalidade de compreender os problemas ambientais e propor possíveis soluções (SAUVÉ, 2005a).

Além disso, existem diferentes concepções acerca da natureza e do meio ambiente, constituindo a EA como um campo de pluralidade de visões sobre o mesmo objeto e, conseqüentemente, autorreflexivo, pois pensa e debate a respeito da sua própria prática e caminhos seguidos (LAYRARGUES e LIMA, 2011). A fim de minimizar a polissemia decorrente do campo da EA, optamos pelo referencial teórico de Sauvé (2005b) para análise das concep es ambientais devido   amplitude de classifica es, já que a proposi o de 15 correntes de pensamento possibilita melhor diferencia o entre elas. Esse autor divide as correntes de pensamento em correntes de tradi o e mais recentes, de modo a agrupá-las segundo parâmetros de concep o de meio ambiente, objetivo central da EA, e os principais enfoques atribuídos. A seguir, apresentamos uma breve síntese das principais ideias de cada corrente (SAUVÉ, 2005b), em que as sete primeiras se enquadram nas correntes de tradi o e as demais, nas correntes mais recentes.

- a) *Corrente naturalista*. Enfoque na rela o com o natural, de modo a estimular a vivência com o meio ambiente e o reconhecimento do valor intrínseco a ela.
- b) *Corrente conservacionista / recursista*. Apresenta a concep o de natureza como recurso, pois trata da conserva o da qualidade e da quantidade dos recursos existentes na natureza.
- c) *Corrente resolutiva*. Compreende a natureza como um conjunto de problemas, de forma que informar a popula o a respeito das problemáticas proporciona a abertura do campo de discussões com a finalidade de desenvolver habilidades de resolu o desses entraves.
- d) *Corrente sistêmica*. Apresenta a perspectiva ambiental sob a  tica de sistema, ou seja, identifica as rela es entre os elementos biofísicos e sociais de uma situa o ambiental, sendo, portanto, possível conhecer o meio e as suas realidades.
- e) *Corrente científica*. Apresenta ênfase no processo científico, produzindo, assim, elabora o de hipóteses a partir da observa o de um fenômeno com o objetivo de compreender as problemáticas ambientais.
- f) *Corrente humanista*. Retrata a dimensão cultural do meio ambiente, relacionando as dimensões culturais, políticas e econ micas aos componentes biofísicos que compõem a natureza. O retrato de meio ambiente não está apenas relacionado a paisagens naturais, mas aos diversos ambientes presentes em uma cidade.
- g) *Corrente moral /  tica*. Enfatiza o desenvolvimento de valores ambientais conscientes e coerentes.
- h) *Corrente holística*. Saliencia a importância do desenvolvimento do ser que se relaciona com a natureza, considerando as diversas dimensões deste e da intera o que realiza com o mundo.

- i) *Corrente biorregionalista*. Busca despertar na população local o sentimento de pertencimento ao ambiente a nível regional, com a finalidade de desenvolver um compromisso de valorização com este meio.
- j) *Corrente praxica*. Identifica um problema socioambiental no meio estudado e busca através da pesquisa-ação envolver os atores sociais no problema, de maneira que estes estejam envolvidos de forma participativa na reflexão e na ação para a transformação desse meio.
- k) *Corrente de crítica social*. Visa refletir sobre os fatores políticos, sociais e econômicos de um problema ambiental, proporcionando um amplo espaço de debates em diferentes visões sobre o mesmo problema.
- l) *Corrente feminista*. Apresenta ênfase na relação harmônica com o meio, sob a concepção intuitiva, simbólica, afetiva, espiritual e sensitiva das realidades do meio ambiente. Além disso, denuncia as relações de poder existentes na sociedade, ressaltando a necessidade de restabelecer relações harmônicas entre gêneros e destes com o meio.
- m) *Corrente etnográfica*. Reconhece e valoriza a ligação entre a natureza e a cultura.
- n) *Corrente da ecoeducação*. Evidencia a importância da relação do homem com o mundo, com o objetivo de experimentar o meio ambiente e construir uma relação harmoniosa com o mesmo.
- o) *Corrente de sustentabilidade*. Propõe um desenvolvimento econômico da sociedade por intermédio da utilização racional e equilibrada dos recursos naturais.

METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como de caráter bibliográfico do tipo qualitativo com base em levantamento de trabalhos presentes em anais de eventos científicos. Ferreira (2002, p.258) afirma que esse tipo de pesquisa é inventariante e descritiva. Delimitamos nosso objeto de pesquisa a eventos, por entendermos que eles podem representar a produção acadêmica mais atual, já que os artigos publicados em periódicos, mesmo que possam representar pesquisas mais consolidadas, por vezes são frutos de pesquisas conduzidas em momentos bem anteriores, seja pela demora no processo de arbitragem / aprovação dos manuscritos, seja pelo (ainda) lento fluxo de publicação no contexto brasileiro.

Sendo assim, a pesquisa foi realizada com base na análise dos anais de relevantes eventos científicos da área de ensino de ciências, em suas últimas edições, ocorridos entre os anos de 2012 e 2015 das áreas de ensino de biologia, química e física, a saber: Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), promovido pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio); Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF); Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), promovido pela Sociedade Brasileira de Química (SBQ). Esses eventos vêm se consolidando desde a década de 1980, bem antes da criação da área de Ensino de Ciências e Matemática em 2000 (denominada apenas Ensino em 2011) na CAPES, e têm colaborado significativamente com a divulgação dos resultados de pesquisa.

Mesmo reconhecendo a existência de outros importantes eventos da área, como o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) desde 1997, o Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF), promovido pela Sociedade Brasileira de Física (SBF) desde 1988, o Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI), promovido pela Associação Brasileira de Química (ABQ) desde 2000, além de eventos de abrangência regional

e/ou gestados nos programas de pós-graduação, optamos por recortar nossa pesquisa a apenas os três eventos mais antigos e tradicionais do ensino de ciências para cada componente curricular relativa às ciências naturais. Nesses eventos, apesar do título mencionar biologia, física ou química, também são apresentados trabalhos relacionados à disciplina ciências de maneira mais abrangente.

Inicialmente, selecionamos para o evento da biologia o IV e V ENEBIO, porém verificou-se que os artigos completos estavam disponibilizados, respectivamente, em CD-ROM e em anais eletrônicos. Devido à dificuldade de encontrar a mídia do IV ENEBIO, restringimos a análise apenas ao V ENEBIO. Para as áreas de química e física, foram considerados, respectivamente, os XVI e XVII ENEQ e os XX e XXI SNEF (Quadro 1).

Quadro 1: Eventos acadêmicos analisados.

TÍTULO DO EVENTO	EDIÇÃO	ANO	LOCAL
Encontro Nacional de Ensino de Biologia – ENEBIO	V	2014	São Paulo – SP
Encontro Nacional de Ensino de Química – ENEQ	XVI	2012	Salvador – BA
	XVII	2014	Ouro Preto – MG
Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF	XX	2013	São Paulo – SP
	XXI	2015	Uberlândia – MG

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os trabalhos apresentados no V ENEBIO encontram-se publicados na sétima edição da revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), que se encontra disponível no site da referida associação e com acesso livre, com opções de busca de publicações do evento por meio de autores, título, resumo, palavra-chave e área. Os anais dos eventos de ensino de química encontram-se em formatos diferenciados: os do XVI ENEQ encontram-se em uma página da internet dedicada ao evento, enquanto os da XVII edição encontram-se em formato de documento único em formato PDF para *download*. Os anais dos XX e XXI SNEF estão disponíveis em modo eletrônico por meio do acesso ao *website* dos eventos, hospedados na página da SBF.

Inicialmente, foram identificados os trabalhos completos contidos nesses anais que tratassem do tema CTS (descriptor). A busca ocorreu de três maneiras distintas, devido aos diferentes formatos dos anais. A primeira forma foi realizada nos anais eletrônicos que disponibilizavam mecanismo de busca de artigos por meio de título, resumo e/ou palavras chave, quando se utilizou a busca pela palavra-chave CTS nos *websites* do V ENEBIO, XX e XXI SNEF. Nos anais do XVI ENEQ, apesar de disponível em formato eletrônico, a página do evento não disponibilizou a busca por palavras-chave e, por isso, a seleção dos artigos foi realizada manualmente por meio da procura de trabalhos apresentados no eixo temático do evento denominado "Abordagem CTS e ensino de química". A terceira forma de seleção dos artigos científicos foi realizada na XVII edição do ENEQ, cujas publicações podem ser acessadas em forma de documento e para a seleção dos trabalhos foi utilizada a ferramenta de busca no arquivo em formato PDF, inserindo a palavra-chave CTS.

A partir da identificação dos artigos, foram selecionados para análise apenas os que ressaltassem a temática ambiental como objetivo principal, de forma a abordar a relação entre o enfoque CTS ou CTSA com o meio ambiente, a partir do seguinte critério: presença do termo

meio ambiente e/ou educação ambiental no título, resumo e/ou palavras-chave. Portanto, para análise foi realizada a leitura dos artigos selecionados a fim de verificar as relações de proximidade estabelecidas entre a educação ambiental e o eixo CTS. Com a finalidade de compreender os significados atribuídos ao termo ambiente na perspectiva CTS, utilizou-se como referencial de análise as correntes de EA propostas por Sauvé (2005b), apresentadas na seção anterior. As correntes citadas anteriormente apresentam a finalidade de agrupar as visões sobre EA padronizadas pela referida autora, de modo a contribuir neste estudo para identificar as correntes implícitas nos manuscritos dos autores através das semelhanças e diferenças existentes entre estas. Logo, ao final da análise documental identificou-se as características de diversas correntes em um único documento analisado, de modo a explicitar na discussão as possíveis congruências existentes.

RESULTADOS

Na primeira etapa, foram identificados 104 trabalhos que explicitavam a abordagem CTS como temática principal. Na segunda etapa, foram selecionados 30 textos que mencionavam o aspecto ambiental em seu título, resumo e/ou palavras-chave, compondo assim o *corpus* da pesquisa (Tabela 1). Aqueles que não se enquadraram nos critérios definidos em nossa pesquisa apresentavam temas como discussão sobre questões de currículo, concep es de professores acerca da proposta CTS, identifica o de propostas presentes em livros didáticos e aplica o de aulas com enfoque CTS, entre outros.

Tabela 1: Rela o de artigos encontrados nos anais dos eventos científicos.

EVENTO	ANO	QUANTIDADE DE TRABALHOS	
		sobre CTS	CTS e EA
XVI ENEQ	2012	10	0
XX SNEF	2013	17	6
XVII ENEQ	2014	55	18
V ENEBIO	2014	13	3
XXI SNEF	2015	9	3
TOTAL		104	30

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados quantitativos demonstram que estudos sobre a rela o entre o enfoque CTS e a EA ainda   pouco expressiva, já que apenas 30 dos 104 artigos realizavam essa integra o. Farias e Freitas (2007) afirmam que estudos que relacionam o enfoque CTS e a EA ocorrem de forma incipiente e, quando são experimentadas, trazem uma abordagem superficial das causas dos problemas ambientais. Logo, justifica-se a necessidade de realizar um estudo aprofundado sobre as diversas visões de ambiente existentes no discurso CTS presente nesses trabalhos. Além disso, fica evidente a ausência de artigos que destacam a EA no enfoque CTS no XVI ENEQ, o que pode estar relacionado   forma de busca nos anais. No *website* desse evento, a busca se deu através de eixos temáticos e o eixo enfoque CTS e educa o ambiental estavam desintegrados, demonstrando uma visão de ruptura entre essas áreas. Segundo

Farias e Freitas (2007) a ausência de relação entre essas duas perspectivas pode estar relacionada ao modo como esses movimentos se constituíram e foram difundidos no Brasil. Em contraposição, encontramos a extensa quantidade de trabalhos no XVII ENEQ, um aumento significativo com 55 artigos, dentre esses, 18 abordando a questão ambiental. Isso pode ser justificado pela presença de eixos temáticos que integravam as duas áreas, ocorrendo o mesmo nos anais do SNEF.

Na segunda etapa, procedemos à análise dos trabalhos, que se encontram listados no Quadro 2, a seguir, que mostra seus títulos e referência da autoria (listados também em nossas referências, ao final). Na discussão dos resultados, consideramos um sistema de identificação dos trabalhos por meio da letra "T" acrescida de um algarismo arábico, configurando um código alfanumérico (T1, T2, T3,...). Os trabalhos T1 a T6 referem-se aos seis trabalhos encontrados no XX SNEF, T7 a T24, aos 18 trabalhos encontrados no XVII ENEQ, T25 a T27, os três trabalhos no V ENEBIO e T28 a T30, no XXI SNEF.

Quadro 2: Lista dos trabalhos que relacionam CTS e EA identificados nos eventos.

TRABALHO	TÍTULO	REFERÊNCIA
T1	A física e a questão socioambiental na perspectiva da aprendizagem significativa	Niebuhr e Valaski (2013)
T2	Aproximações entre a física e as questões socioambientais: uma proposta para a sala de aula	Santos e Caramello (2013)
T3	O uso de caixas de leite na confecção de cortinas	Rebello (2013)
T4	Produções na área de ensino de Ciências que tratam das incertezas dos temas socioambientais	Barros <i>et al.</i> (2013)
T5	Questões socioambientais nas aulas de física: considerações sobre duas propostas de aula	Gouveia, Antunes e Caramello (2013)
T6	Proposta para abordagem de problemas ambientais nas aulas de física para o ensino médio	Santos, Barros e Amorim (2013)
T7	A perspectiva CTS aliada à interdisciplinaridade no ensino de química visando construção de conhecimento	Tizzo <i>et al.</i> (2014)
T8	A temática dos agrotóxicos à luz do enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS)	Fernandes e Stuaní (2014)
T9	Análise dos casos com aspectos sociocientíficos produzidos por professores de química em formação inicial	Gomes e Gondim (2014)
T10	Contribuições de metodologias diversificadas para a formação crítico/reflexiva de alunos da educação básica	Adams <i>et al.</i> (2014)
T11	Desenvolvimento de Blogs e Revistas por alunos do ensino médio em uma perspectiva CTS	Nascimento, Piuzana e Silva (2014)
T12	Energia: o que vale a pena?	Vecchio <i>et al.</i> (2014)
T13	Oficina de velas decorativas: introduzindo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de química	Ladeia <i>et al.</i> (2014)
T14	Papel artesanal de fibra de bananeira: uma proposta CTS	Lacerda e Mól (2014)

T15	Diálogos entre espaços formais e não formais na educação química do ensino médio: potencial pedagógico para o uso de temas sociocientíficos com enfoque CTSA	Carvalho, Leite e Leite (2014)
T16	A temática plásticos sob o enfoque da CTSA: análise dos graduandos do curso de licenciatura em ciências naturais	Santiago <i>et al.</i> (2014)
T17	A temática "produção de vidro plano (tecnologia Float)" numa perspectiva CTSA	Toquetto (2014)
T18	Abordagem de temas CTS em uma escola particular: análise de uma experiência	Silva e Santos (2014)
T19	Agrotóxicos e transgênicos na sala de aula de química numa abordagem CTS	Guimarães <i>et al.</i> (2014)
T20	O tema "tratamento de água" em livros didáticos de química: uma análise à luz de uma abordagem CTS	Toquetto e Gonçalves (2014)
T21	O tema indústria na aprendizagem de conceitos químicos sob o enfoque CTS de ensino	Vacheski, Stanzani e Lorencini Junior (2014)
T22	Concepções de alunos do ensino médio sobre efeito estufa e aquecimento global numa perspectiva de ensino CTS	Duarte <i>et al.</i> (2014)
T23	Um projeto e suas possibilidades: Água em Foco, Qualidade de vida e Cidadania	Ferreira <i>et al.</i> (2014)
T24	Atividade para abordagem do ciclo de vida de materiais no ensino profissional de química de nível médio	Ferreira, Machado e Mateus (2014)
T25	A "hemeroteca socioambiental": uma estratégia para a educação ambiental crítica na escola e na formação de professores	Figueira <i>et al.</i> (2014)
T26	Clube de Ciências no ensino fundamental: um projeto escolar com enfoque de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente	Cançali e Leite (2014)
T27	Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiências e análise das atividades do PIBID biologia UFABC (2011-2014)	Nascimento, Cirino e Lopes (2014)
T28	Desenvolvimento da educação ambiental entre alunos de um curso profissionalizante do IFSP a partir do enfoque CTS	Araújo e Formenton (2015)
T29	Perspectivas CTSA: análise do livro didático para o ensino de física	Santos <i>et al.</i> (2015)
T30	Uma abordagem CTS no contexto da EJA: o caso Belo Monte em discussão	Pinto e Bernardo (2015)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na discussão a seguir, apresentamos os artigos categorizados de acordo com a corrente em educação ambiental identificada, seguida de uma discussão sobre as correntes e a justificativa para a classificação do respectivo trabalho. Chamamos atenção que um mesmo trabalho pode ser categorizado em mais de uma corrente, já que devido à natureza do texto acadêmico, seja pela argumentação ou pelas subseções, nem sempre uma única corrente dá conta de um mesmo trabalho.

Corrente Conservacionista e Recursista

A corrente conservacionista e recursista foi identificada em 11 trabalhos, a saber: T3, T7, T10, T11, T13, T16, T17, T20, T21, T23 e T24.

No T3 foi desenvolvido um projeto de construção de cortinas para a sala de aula dos discentes através da reciclagem de caixas de leite, desse modo seria possível relacionar os conteúdos de física de forma contextualizada e dinâmica. As caixas de leite foram utilizadas com o objetivo de promover a reciclagem e desenvolver um projeto de sustentabilidade na escola.

Em T7 é descrito um projeto que usa a interdisciplinaridade entre a educação física e a química para relatar a visão histórica dos mundiais de futebol em que o Brasil foi campeão junto ao estudo dos corantes naturais e sintéticos. Ao detalhar o projeto, os autores evidenciam a preocupação dos malefícios do uso dos corantes sintéticos para a saúde humana e para a preservação da natureza.

No trabalho T10 é descrito um projeto temático desenvolvido por licenciandas em química sobre o tema lixo *versus* sustentabilidade. O projeto foi elaborado com metodologias diferenciadas como: atividades experimentais, exibição de vídeos seguidos de discussão sobre o problema do lixo na sociedade, elaboração de um painel lúdico e uma dinâmica sobre o tema abordado. Em todas as ações citadas anteriormente, o objetivo principal dos autores foi fornecer embasamento teórico sobre o problema do lixo urbano, propor soluções para o lixo já existente e minimizar as consequências desse problema para as gerações futuras através da adoção de atitudes sustentáveis que contribuam para a conservação do planeta.

Em T11 é evidente a corrente ambiental conservacionista, pois o estudo desenvolvido tem como objetivo principal analisar a qualidade da água da Lagoa da Pampulha e do córrego do leitão através de investigações sobre os parâmetros físico-químicos desses, culminando na exposição dos resultados em revistas e *blogs* elaborados pelos alunos participantes do projeto. Portanto, a preocupação com a qualidade e com a quantidade desse recurso hídrico é característico da corrente supracitada.

O projeto denominado "oficina de velas decorativas" descrito em T13 foi realizado em duas escolas públicas estaduais da Bahia e tem como finalidade abordar temas de preservação ambiental através da reutilização de velas caseiras para a produção de velas artesanais. Deste modo, os autores consideram a reciclagem como um meio viável de minimizar a poluição dos poluentes do derivado do petróleo, contribuindo para a conservação do meio ambiente.

Já T16 descreve um projeto realizado com graduandos do curso de licenciatura em ciências naturais com o objetivo de avaliar a proposta de abordar eixos temáticos no ensino. Para esta pesquisa, foi desenvolvido o eixo temático plásticos sob o enfoque CTSA, e os autores afirmam que esse tema gerador possibilita discussões sobre o acúmulo dos plásticos na natureza e os possíveis impactos causados decorrentes da poluição e da durabilidade dos mesmos. Logo, é perceptível uma preocupação com os recursos naturais existentes e o impacto do acúmulo dos mesmos na natureza.

Em T17, é realizada uma abordagem detalhada das etapas de produção de vidro plano, ressaltando os aspectos químicos da produção e socioambientais da reciclagem do vidro. Além disso, é explícito na fala dos autores o foco nos recursos naturais, pois fornecem dados estatísticos do real impacto do extrativismo sobre as áreas atingidas, quando ressaltam a importância de conscientização das empresas mineradoras para a recuperação de áreas exploradas com a finalidade de minimizar os impactos sobre os recursos utilizados.

No trabalho T20 destaca-se a importância do recurso água através da abordagem de seu tratamento, ou seja, a abordagem recursista não é realizada de forma explícita, de modo que isso fica claro nas considerações finais. Nesta seção do texto, os autores concluem que o tratamento

da água apenas existe devido à má gestão desse recurso natural. Portanto, o tratamento de água seria uma tecnologia oriunda de um problema de gestão do recurso hídrico.

Os autores de T21 realizam uma pesquisa com alunos de licenciatura em química em que elaboram um plano de aula sobre o tema indústria que envolveu a aplicação de um questionário aos alunos. Para a análise no artigo, foi escolhida apenas uma pergunta do questionário, na qual os discentes deveriam citar os conteúdos específicos que foram escolhidos para abordar o tema indústria. O tema mais citado foi o impacto das indústrias nos recursos naturais, demonstrando a relevância do cuidado com os recursos naturais para a manutenção dos mesmos.

Em T23 é relatada a elaboração de um projeto denominado “Água em foco”, que visa ao estudo da qualidade da água presente em ambientes urbanos, como a Lagoa da Pampulha na cidade de Belo Horizonte. A análise foi feita com base na avaliação de parâmetros físico-químicos desse recurso natural em comparação com padrões nacionais de qualidade estipulados pelos órgãos responsáveis.

Por último, o trabalho T24 apresenta o método de análise do ciclo de vida de produtos como forma de avaliar o impacto da utilização de materiais no meio ambiente. Ao adotar esta técnica, os autores a aplicam em uma turma de ensino médio profissionalizante com a proposta de analisar o ciclo de vida das embalagens de leite UHT, esperando que os alunos indiquem qual das embalagens analisadas causariam menor impacto ambiental. Logo, é perceptível, de forma indireta, a preocupação com os resíduos gerados pelas embalagens e os malefícios causados com os diversos recursos naturais.

A presença de termos relacionados à reciclagem e à preocupação com as consequências do prejuízo causado à natureza reforçam a concepção da natureza como recurso presente, explícita ou implicitamente, nesses trabalhos, em que é preconizado o desenvolvimento de posicionamentos de conservação do meio ambiente. Segundo Silva, Costa e Almeida (2012), a visão conservacionista atribui uma visão fragmentada e reducionista à questão ambiental, pois reforça a dualidade entre natureza e sociedade que impede a reflexão e problematização dos processos históricos e sociais que estão relacionados à crise ambiental. Para Ramos (2006, p.69):

A essência do conservacionismo está centrada no uso adequado e criterioso dos recursos naturais, posição criticada por abarcar um entendimento da relação do ser humano com a natureza apenas pelo seu conteúdo utilitarista, dependente e dominada por ele. Esta corrente, no entanto, deve ser considerada “puramente antropocêntrica, em decorrência da denominação de ‘recurso’ para a natureza” e o exclusivo critério de seu uso para fins de desenvolvimento.

Corrente Resolutiva

Na corrente resolutiva foram identificados quatro trabalhos: T3, T9, T20 e T28.

Em T3 foi identificada, de maneira sutil, a presença da corrente resolutiva, a qual atribui, ao meio ambiente, a ideia de problema que deverá ser solucionado por intermédio do desenvolvimento de habilidades. Essa visão encontra-se predominante no trecho do autor: “Um fator importante nesta pesquisa foi a integração dos alunos diante de uma problemática, pois a partir de um projeto, tendo como pano de fundo a sustentabilidade, os alunos foram desafiados a encontrar soluções para dificuldades do seu cotidiano” (REBELLO, 2013, p.5).

A proposta do T9 é a elaboração de estudos de casos sobre questões sociocientíficas de forma a abordar em sua estrutura temas ambientais relacionados com os aspectos sociais. Inicialmente, interpretou-se que esse artigo enquadrava-se na corrente crítica, já que o estudo de questões sociocientíficas abrange diversos aspectos de um único problema. Entretanto, seja pela

metodologia, seja pela discussão dos resultados, a pesquisa estava baseada em uma relação direta entre causa e solução de um determinado problema.

Os autores de T20 interpretam o assunto tratamento de água como uma tecnologia criada para resolver o problema da qualidade desse recurso, de modo a torná-lo útil para a sociedade. No entanto, ao analisarem livros didáticos de química, eles apontam que não existe apenas essa alternativa para solucionar o mau uso em relação ao tratamento de água, sendo possível a dessalinização como alternativa para seu uso.

No trabalho T28, foi desenvolvida e aplicada uma sequência didática sobre fontes de energia automotiva com alunos de um curso profissionalizante de nível médio. Nos resultados, os autores demonstram uma visão da natureza como um conjunto de problemas locais e globais e que estão intercalados, pois uma atitude a nível local pode causar algum prejuízo global, caracterizando as correntes resolutiva e sistêmica (apresentada a seguir).

A análise desses trabalhos permite compreender que a corrente resolutiva não apenas visa expor um problema ambiental, mas busca soluções através da exposição das variáveis do assunto em questão, de modo a conduzir debates que culminam no estímulo a reflexão do aluno e no desenvolvimento de habilidades para a formação do senso crítico.

Corrente Sistêmica

Na corrente sistêmica destacam-se os trabalhos T2, T5 e T28.

Em T2, descreve-se uma sequência de aulas de física com o tema mudanças climáticas para tratar de conceitos relativos à termodinâmica. Foram realizados experimentos que buscavam detalhar os fenômenos naturais e discutir os problemas ambientais decorrentes de uma desordem ambiental. No trabalho T5 são apresentadas duas propostas de atividades didáticas em aulas de física para tratar dos temas poluição do ar e mudanças climáticas. É recorrente, no discurso dos autores, a concepção da natureza ou do ambiente como um sistema complexo. Em T28 é possível identificar tanto a corrente resolutiva, apresentada anteriormente, como a sistêmica, já a natureza é problematizada como um conjunto de problemas locais e globais intercalados.

A natureza como um sistema pode ser entendida, de acordo com Loureiro (2006, p.136), como "um conjunto de partes coordenadas entre si, cujas leis ordenam os fenômenos que são vistos prioritariamente como fluxos e processos". Logo, os componentes bióticos e abióticos são identificados e busca-se compreendê-los através do estudo da relação entre esses e os aspectos sociais de uma temática ambiental (SAUVÉ, 2005b). Loureiro (2006) afirma que a compreensão da interação sociedade-natureza através dessa ideia é vista como uma relação perfeita em que a sociedade deve aceitar o modo como a interação está organizada, pois é considerada como algo natural. Logo, a ausência de criticidade e compreensão do processo histórico de construção da relação homem-natureza impede a construção de uma prática educativa crítica e reflexiva.

Corrente Científica

A corrente científica foi identificada nos trabalhos T6, T26 e T28.

Em T6, relata-se a criação e desenvolvimento de uma proposta de abordagem de problemas ambientais em aulas de física, em que foram tratados temas como mudanças climáticas, radiação ultravioleta e poluição sonora. Os autores propõem uma metodologia extensa para a execução dessa proposta, em que são realizados experimentos com os alunos sobre os três problemas discutidos. Com isso, os discentes são orientados a utilizar um instrumento de medição e preencher um relatório experimental.

Um clube de ciências desenvolvido com a finalidade de estimular a alfabetização científica dos alunos junto ao enfoque CTSA com a discussão de questões sociocientíficas, considerando da terminologia alfabetização científica sustentável, é apresentado em T26. Dentre os inúmeros projetos que compõem essa proposta, destaca-se a elaboração de pequenos experimentos investigativos. Os objetivos dos experimentos científicos utilizados demonstram uma preocupação com a iniciação científica dos discentes participantes e a compreensão da natureza da ciência, evidente no relato dos resultados do projeto intitulado germinação das sementes de feijão.

Em T28, é apresentado um subprojeto de biologia do PIBID, em que foram elaboradas duas sequências didáticas com o objetivo de incentivar o ensino por investigação por meio de temas como genética e educação ambiental. A corrente científica foi identificada na regência intitulada "parques e áreas verdes de Santo André", quando os alunos tiveram que observar aspectos de um parque natural e refletir acerca de questões-problema levantadas durante a visita. A metodologia e os resultados evidenciam a relevância que foi atribuída ao desenvolvimento do método científico. A questão problematizadora não estava relacionada ao desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos a respeito do tema, mas ao rigor científico que a pesquisa deveria desenvolver. Tal fato fica evidente nos resultados apresentados, pois são relatadas as dificuldades encontradas pelos alunos na delimitação e apresentação das metodologias e conclusões inadequadas.

Esses três trabalhos corroboram a corrente científica, que ressalta a concepção do meio ambiente como processo de estudo, centrado no método científico (SAUVÉ, 2005b), ou seja, a partir da elaboração e verificação de hipóteses seria possível conhecer o meio ambiente e escolher uma solução correta para o problema. Além disso, é atribuído grande valor ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à experiência científica.

Corrente Biorregionalista

A corrente biorregionalista foi identificada nos trabalhos T6 e T23.

A concepção do meio ambiente como lugar de pertencimento do indivíduo pode ser observado no trabalho T6 através de eixos norteadores levantados pelos autores nas indagações em debate sobre vídeos com o tema CTS, como, por exemplo: "O quanto os problemas ambientais em tela o afetaram/afetam? O que pensam sobre a possibilidade de se enfrentar esses problemas: o cidadão pode fazer alguma coisa?" (Santos, Barros e Amorim, 2013, p.5). Em relação ao último questionamento, fica implícita a corrente crítica atrelada à visão biorregionalista com a finalidade de incentivar o pensamento crítico do aluno diante da situação-problema apresentada. Essa interação entre as correntes biorregionalista e crítica já havia sido sinalizada por Patiño (1994 *apud* SAUVÉ, 2005b, p.31). A corrente biorregionalista em T6 se justifica em razão da escolha de temas que se aproximam da realidade local dos alunos, já que são problemas pertinentes de centros urbanos. Portanto, a visão de valorização do aspecto local é pertencente a esta corrente. Sauvé (2005b) cita a realização da contextualização de temas ambientais tratados através da utilização de textos de diversos tipos sobre o problema ambiental, com a finalidade de relacionar os fatos apresentados no texto com a realidade local. Essa metodologia foi adotada em T6 junto ao preenchimento de questionários sobre o texto para posterior reflexão de aspectos centrais do problema levantado.

Já os autores de T23 realizaram uma modificação no caminho metodológico que caracteriza o objetivo dos autores no desenvolvimento de um sentimento de pertença ao local, objetivando a valorização, conhecimento e compromisso do meio analisado. Inicialmente, o projeto foi arquitetado para a análise da qualidade da água da Lagoa de Pampulha, entretanto, ao ser desenvolvido em uma escola afastada desse local, constatou-se que os discentes não conheciam

esse ambiente, e optou-se por adaptar o projeto às condições locais, elaborando um roteiro com as atividades organizadas para orientação do estudo de qualquer recurso hídrico.

A corrente biorregionalista busca desenvolver no indivíduo o sentimento de pertença ao seu meio através do conhecimento do desenvolvimento do aspecto social, cultural, ambiental e histórico do local (ALENCASTRO e LIMA, 2015). A partir da análise desses trabalhos, compreende-se que o benefício de utilizar temas ambientais próximos à realidade do aluno não está restrito ao conhecimento dessa realidade socioambiental, mas torna-se um fator motivador e estimulante para a participação nas atividades desenvolvidas, já que o público participante se identifica com o tema proposto.

Corrente Crítica

Foram identificados 15 trabalhos associados à corrente crítica, a saber: T1, T4, T6, T8, T12, T14, T15, T18, T19, T22, T25, T27, T28, T29 e T30.

No trabalho T1 foram realizadas reflexões a respeito da física e da questão socioambiental energia com alunos do ensino médio, quando discutiu-se perspectivas política, social, econômica, cultural e outras. Os autores utilizaram um tema gerador e adotaram Paulo Freire como um dos referenciais teóricos, marco na perspectiva crítica. Nos resultados, as falas dos alunos corroboram a formação do senso crítico desenvolvida durante as aulas, uma vez que os autores citam que foram levantados temas como o acidente na usina nuclear no Japão e a construção da hidrelétrica de Belo Monte. A utilização desses temas propicia a discussão de problemas ambientais inerentes à má utilização de técnicas científicas, ressaltando, portanto, a importância de a sociedade conhecer a tecnologia para melhor utilizá-la.

Em T4, foi realizado um levantamento da produção científica sobre a temática socioambiental, mais especificamente a questão energética presente em trabalhos de eventos acadêmicos de ensino de física e de educação em ciências. A questão energética tem sido um importante tema para a discussão de questões que envolvem aspectos naturais e sociais, logo proporcionam um amplo espaço de discussão de diversos aspectos da temática. O trabalho T6, também categorizado na corrente científica e na biorregionalista, traz uma proposta de abordagem de mudanças climáticas, radiação ultravioleta e poluição sonora em aulas de física, sendo também categorizado na corrente crítica.

Os autores de T8 descrevem a elaboração de uma unidade de estudo sobre o tema agrotóxico para ser aplicada com alunos do curso de licenciatura em educação do campo. A opção pelo tema agrotóxico já caracteriza a relevância social atribuída à temática, devido ao amplo debate acerca das consequências do seu uso para a natureza e para a saúde da sociedade. Logo, o consumo torna-se um problema ambiental da sociedade, de modo que os autores afirmam que o tema possibilita a discussão de vários aspectos.

Analogamente, o trabalho T19 apresenta resultados da aplicação de uma proposta didática sobre os temas agrotóxicos e transgênicos em uma turma do ensino médio, com análise da apropriação tanto do conteúdo químico quanto das questões de ordem sócio-político-econômica pelos estudantes por meio da abordagem CTS. Foram utilizadas diversas estratégias de ensino, almejando que os alunos identificassem as relações de poder que permeiam assuntos relacionados à ciência em nossa sociedade, abordando questões de cunho social, político, econômico, cultural, científico e tecnológico.

O trabalho T12 abordou o tema energia através de uma oficina temática sobre os diversos mecanismos de transformação de energia, destacando a hidrelétrica e a nuclear. Esse trabalho enquadra-se na corrente crítica em virtude das possibilidades de abordagem de diversos aspectos sobre esse assunto, além do caminho metodológico escolhido pelos autores, já que buscou-se

compreender a concepção inicial dos alunos a respeito dos tipos de energia e quais consideram como a melhor fonte para o Brasil. O estudo culmina com a estratégia didática de júri simulado, que objetiva desconstruir certas concepções sobre a temática em questão e ampliar a visão dos alunos a respeito dos aspectos sociais, ambientais, políticos e econômicos inerentes ao assunto.

No trabalho T14, os autores utilizaram um material paradidático sobre a produção de papel artesanal a partir da fibra de bananeira como tema gerador, fundamentando-se no ensino por projetos sob uma perspectiva freireana com enfoque em CTS, educação ambiental, contextualização e interdisciplinaridade. Tal material visa suscitar discussões de aspectos ambientais, sociais e tecnológicos relacionadas ao tema, que já fazia parte do contexto da escola, localizada em Goiás, por meio de outros projetos ambientais lá desenvolvidos.

Em T15, foi analisado o potencial pedagógico do projeto CurtaCiência planejado nos pressupostos da pedagogia de projetos de Hernandez como forma de contribuir com a alfabetização científica de alunos do ensino médio-técnico de pesca e aquicultura. O projeto envolveu a construção de documentários de curta-metragem orientados por temas sociocientíficos controversos relacionados aos problemas socioambientais da cidade onde se localiza a escola, tendo por base o enfoque CTSA.

Apesar de apresentar um tom aparentemente mais pragmático, o trabalho T18, associado a uma pesquisa de dissertação de mestrado profissional, envolveu a aplicação de uma proposta de sequência didática com enfoque CTS e análise dos impactos em aulas de química de sete turmas do ensino médio sobre estudo dos gases, poluição atmosférica, cinética química e química verde, com diversificação de atividades em todas. Como principal resultado, destaca-se a compatibilidade em se adotar práticas de ensino focadas nas inter-relações CTS em escolas privadas voltadas para a preparação do aluno para a realização de exames de ingresso no ensino superior.

Já em T22 é realizado um levantamento das concepções de alunos a respeito de dois temas controversos, efeito estufa e aquecimento global. Esses temas são tratados com a finalidade de solucionar possíveis lacunas conceituais existentes nas visões dos alunos. Devido à atualidade e proximidade do tema com o cotidiano dos sujeitos, há a oportunidade de um campo de discussões não apenas dos aspectos ambientais, mas de questões sociais que influenciam na vida dos cidadãos.

Os autores de T25 descrevem a construção de um acervo formado por recortes de jornais e revistas sobre temas relacionados ao meio ambiente, metodologia intitulada "hemeroteca socioambiental", presente no título do trabalho e considerada como "uma estratégia para a educação ambiental crítica na escola e na formação de professores". Afirma-se que essa metodologia de construção do acervo e reprodução das reportagens permite que o saber acadêmico seja divulgado na sociedade, abrindo um espaço para discussão e formação de cidadãos atuantes. Em seguida, é traçado um paralelo entre a perspectiva CTSA e a defesa da educação ambiental crítica, entretanto não está explícito de que forma seria promovida a formação do sujeito ecológico, indicando apenas a utilização dos jornais como meio viável para a realização de debates sobre os temas.

Na segunda regência do trabalho T27, discute-se o uso de organismos geneticamente modificados nos alimentos por meio da exposição de aspectos positivos e negativos com a finalidade de estimular o senso crítico dos alunos para a construção dos seus próprios argumentos. Nos resultados, conclui-se que o posicionamento esperado não foi atingido, já que os discentes apresentaram dificuldades em argumentar criticamente. De acordo com a perspectiva crítica, desenvolver ações pedagógicas que estimulam e sensibilizam o aluno não é suficiente para transformar o posicionamento frente a questões de ordem ambiental e social (GUIMARÃES, 2004),

sendo necessário desenvolver ações em que as práticas sejam viabilizadas e não estejam restritas a uma simples reflexão.

Como já relatado, T28 apresenta uma sequência didática que foi desenvolvida em diversas etapas, iniciando por aulas expositivas e finalizando com a realização de debates e experimentação. É evidente na argumentação dos autores a importância atribuída ao estímulo às reflexões sobre o impacto da energia no meio ambiente e a relação com aspectos sociais e econômicos. Há especial atenção à importância da discussão global das fontes de energia, não se restringindo apenas a um aspecto ambiental. Além disso, faz uso da metodologia de pesquisa-ação, apontada por Sauvé (2005b) como característica da corrente crítica.

Em T29, foi realizada uma análise comparativa entre quatro livros didáticos de física utilizados no ensino médio, e a análise ressaltou a importância da perspectiva CTSA como forma de realizar um ensino mais contextualizado. A argumentação dos autores, ao longo do artigo, demonstra uma visão globalizada do ambiente, pois entendem as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente através da corrente crítica.

Por fim, encontramos em T30 o desenvolvimento de uma sequência de ensino em uma turma de ensino médio noturno sobre a implantação da usina hidrelétrica de Belo Monte. Os autores afirmam que o tema é um potencial gerador de discussões que possibilitam a abordagem de conceitos científicos assim como aspectos socioambientais. Com a finalidade de estimular a reflexão dos alunos a respeito das questões socioambientais, foram selecionados textos para subsidiar a estratégia de júri simulado aplicada. Como resultado, os autores afirmam que "foram levantados argumentos de natureza social, ambiental, econômica, tecnológica e científica [...] demonstrando assim a articulação das várias dimensões pertinentes à questão de Belo Monte" (PINTO e BERNARDO, 2015, p.5).

Na educação ambiental crítica existe um amplo espaço para debates que problematizam as questões ambientais de uma sociedade e que reforçam o modo como a natureza e a sociedade estão intrinsecamente relacionadas, de modo que, segundo Carvalho (2004), compreender essas relações é o meio para intervir sobre os problemas e conflitos ambientais. A escola tem papel fundamental na contextualização dos temas ambientais, na medida em que pode estimular a formação do sujeito ecológico que reflete sobre os problemas socioambientais e modifica seus valores e atitudes diante da natureza (SILVA, COSTA e ALMEIDA, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os títulos dos trabalhos selecionados revelaram que um grande número de artigos utiliza o termo CTS, poucos utilizam CTSA, e os que não contêm no título um dos termos citados anteriormente explicitam essa linha de pesquisa através da expressão socioambiental. Esse aspecto, por mais que não seja foco de nossa investigação, revela o conflito conceitual existente na área, o qual é amplamente discutido na literatura.

A comparação quantitativa entre artigos do eixo CTS com artigos do eixo CTSA com enfoque no aspecto ambiental demonstra que poucos são os trabalhos neste tema que ressaltam a educação ambiental como temática, corroborando, portanto, com a visão de distanciamento entre essas duas áreas. No aspecto qualitativo, nos 30 trabalhos destacaram-se a presença da corrente conservacionista / recursista, com 11 trabalhos categorizados, e a corrente crítica, que revelou o maior número de trabalhos (15). Apenas entre essas duas correntes é que não se observa nenhuma interseção. A corrente conservacionista é caracterizada como tradicional por Sauvé, pois foram dominantes nas décadas de 1970 e 1980, apesar de estar presente em artigos do período de 2013 e 2014. A corrente crítica, considerada mais recente e da qual se desdobram outras ainda

mais recentes, mais se aproxima do eixo CTS devido aos seus pressupostos e a ampla possibilidade de discussão do problema ambiental sob diversos aspectos, como econômicos, políticos, sociais e culturais.

Houve trabalhos categorizados em mais de uma corrente, revelando também certo hibridismo na concepção de educação ambiental, com destaque para o trabalho T6, categorizado nas correntes científica, biorregionalista e crítica, e T28, categorizado nas correntes resolutiva, sistêmica e científica. Esse hibridismo pode ser justificado pela extensa classificação proposta por Sauvé (2005b), que propôs 15 correntes de pensamento, e entre algumas dessas existem diferenças sutis, ocasionando, em alguns casos, dificuldade em diferenciar na fala dos autores quais são os limites entre uma corrente e outra. Ao mesmo tempo em que expomos essa sobreposi o de concep es, revelamos que houve dificuldade em categorizar alguns trabalhos, seja pelo não amadurecimento de um referencial teórico analítico como, por exemplo, da análise do discurso, que poderia contribuir para melhor e mais profundo entendimento das concep es de educa o ambiental presentes nos textos, seja pelo amplo número de correntes existentes no referencial teórico escolhido.

Além do hibridismo nas concep es e da dificuldade na caracteriza o de alguns trabalhos, sinalizamos que algumas correntes ambientais não foram identificadas em nenhum dos artigos. Esse resultado pode ser justificado de acordo com a concep o majoritária de que o meio ambiente está apenas relacionado a paisagens naturais, com isso concep es como a humanista, feminista, prática, holística, moral, entre outras, que ressaltam a dimensão cultural do ambiente, não foram encontradas. Esse fato possivelmente reflete no artigo analisado a compreensão do meio ambiente como parte de algo natural e que não está relacionado a espaços diversos vivenciados em uma sociedade.

  importante destacar que a classifica o de um artigo em uma determinada corrente de pensamento não restringe ou limita o posicionamento dos seus autores a especificamente uma única corrente ou a uma única compreensão do meio ambiente, pois   possível assumir diferentes concep es de ambiente de acordo com o problema socioambiental analisado. Mesmo assim, diante do panorama proposto, destaca-se a relevância do estudo das rela es ambientais presentes no eixo CTS, de modo a possibilitar melhor compreensão das problemáticas ambientais, fomentando uma melhor rela o da humanidade com o meio ambiente e estimulando a reflexão das possíveis media es em vista dos avanços científicos e tecnológicos na sociedade.

REFERÊNCIAS

ABREU, T. B. de.; FERNANDES, J. P.; MARTINS, I. Uma análise qualitativa e quantitativa da produ o científica sobre CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em periódicos da área de ensino de Ciências no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCA O EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: 2009.

ADAMS, F. W.; ALVES, S. D. B.; SANTOS, D. G. dos; NUNES, S. M. T. Contribui es de Metodologias Diversificadas para a forma o crítico/reflexiva de alunos da Educa o Básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

ALENCASTRO, M. S. C.; LIMA, J. E. S. Educa o ambiental: breves considera es epistemológicas. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v.8, n.4, 2015.

ALVES, E. M.; MOREIRA, S. R.; CRUZ, M. P. da; MESSEDER, J. C. Reflexões entre o enfoque ciência-tecnologia-sociedade e as práticas dos professores de ciências. **Ciência em Tela**, v.2, n.2, 2009.

ARAÚJO, M. S. T. de; FORMENTON, R. Desenvolvimento da educação ambiental entre alunos de um curso profissionalizante do IFSP a partir do enfoque CTS. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2015.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002. 248f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências Naturais) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.5, n.2, p. 337-355, 2006.

BARROS, N. R. de; BASTOS, B. P.; SARAIVA, C. P.; CARMELLO, G. W. Produções na área de ensino de Ciências que tratam das incertezas dos temas socioambientais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Ed.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

CANIÇALI, M. A.; LEITE, S. Q. M. Clube de Ciências no ensino fundamental: um projeto escolar com enfoque de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2014. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2014.

CARVALHO, I. C. M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v.2, n.2, 2001.

CARVALHO, L. M.; LEITE, S. Q. M.; LEITE, P. S. C. Diálogos entre espaços formais e não formais na educação química do ensino médio: potencial pedagógico para o uso de temas sociocientíficos com enfoque CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

DUARTE, J. S.; SANTOS, E. P.; CRUZ, M. C. P.; SANTOS, L. D. dos; MELO, M. R. Concepções de alunos do ensino médio sobre efeito estufa e aquecimento global numa perspectiva de ensino CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FARIAS, C. R. O.; FREITAS, D. de. Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora. **Ciência & Ensino**, v.1, n. esp., 2007.

FERNANDES, C. S.; STUANI, G. M. A temática dos agrotóxicos à luz do enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, ano 23, n.79, 2002.

FERREIRA, A.; SILVA, N. S. da; NASCIMENTO, A. K. M.; DIAS, D. A.; RODRIGUES, V. A. B. Um projeto e suas possibilidades: Água em Foco, Qualidade de vida e Cidadania. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FERREIRA, N. C. M. Q.; MACHADO, A. H.; MATEUS, A. L. L. Atividade para abordagem do ciclo de vida de materiais no Ensino profissional de química de nível médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

FIGUEIRA, M. R.; ASSUMPCÃO, T. L.; SOARES, A. G.; SALLES, D. L.; LIMA, M. J. G. S. de. A "hemeroteca socioambiental": uma estratégia para a educação ambiental crítica na escola e na formação de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2014. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2014.

GOMES, A. S.; GONDIM, M. S. C. Análise dos casos com aspectos sociocientíficos produzidos por professores de química em formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

GOUVEIA, A. T.; ANTUNES, R. M.; CARMELLO, G. W. Questões socioambientais nas aulas de física: considerações sobre duas propostas de aula. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

GUIMARÃES, L. M.; KAVA, J.; SILVA, C. S. da; AIRES, J. A. Agrotóxicos e transgênicos na sala de aula de química numa abordagem CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P. P. (Coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

HIGUCHI, M. I. G.; MOREIRA JUNIOR, W. Educação ambiental e movimentos sociais: espaços paralelos ou compartilhados? **Revista Pesquisa em Educação Ambiental**, v.4, n.2, 2009.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.118, 2003.

KOEPSSEL, R. **CTS no Ensino Médio: Aproximando escola e sociedade**. 2003. 132f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LACERDA, N. O. S.; MÓL, G. S. Papel artesanal de fibra de bananeira: uma proposta CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

LADEIA, J. N.; VILASBOAS, A. B.; JESUS, E. R. de; LIMA, M. B. de; GOMES JÚNIOR, D. M. G. Oficina de velas decorativas: introduzindo a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político pedagógicas da Educação ambiental contemporânea no Brasil. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2011, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: 2011.

LOUREIRO, C. F. B. complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação & Sociedade**, v.27, n.94, 2006.

LOUREIRO, C. F. B.; LIMA, J. G. S. de. Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. **Acta Scientiae**, v.11, n.1, 2009.

NASCIMENTO, A. K. M.;PIUZANA, T. M.;SILVA, N. S. Desenvolvimento de blogs e revistas por alunos do ensino médio em uma perspectiva CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

NASCIMENTO, A. P. do; CIRINO, D. W.; LOPES, N. P. G. Ensino por investigação e alfabetização científica: relato de experiências e análise das atividades do PIBID biologia UFABC (2011-2014). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2014. São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2014.

NIEBUHR, B. B. S.;VALASKI, S. A física e a questão socioambiental na perspectiva da aprendizagem significativa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, n.XX, 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

PINTO, S. S.; BERNARDO, J. R. R. Uma abordagem CTS no contexto da EJA: o caso Belo Monte em discussão. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2015.

RAMOS, E. C. **A abordagem naturalista na educação ambiental. Uma análise dos projetos ambientais de educação em Curitiba.** 2006. 241f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

ROSA, S. E.; AULER, D. Manifestações da Suposta Neutralidade da Ciência-Tecnologia em abordagem CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: 2013.

REBELLO, A. P. O uso de caixas de leite na confecção de cortinas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

SANTIAGO, J. C. C.; LOPES, M. V.; LEDER, P. J. S.; COSTA, J. J. C. da; CARVALHO, J. R. C. A temática plásticos sob o enfoque da CTSA: análise dos graduandos do curso de licenciatura em ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

SANTOS, A. G. dos; TRINDADE, C. M.; OLIVEIRA, C. B. de; SANTAN, H. F.; MOUTINHO, P. E. C. Perspectivas CTSA: análise do livro didático para o ensino de física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: 2015.

SANTOS, A. G. dos; BARROS, F. S.; AMORIM, H. S. de. Proposta para abordagem de problemas ambientais nas aulas de física para o ensino médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

SANTOS, F. A. dos; CARMELLO, G. W. Aproximações entre a física e as questões socioambientais: uma proposta para a sala de aula. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 20., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, n. esp., nov., 2007.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação & Pesquisa**, v.31, n.2, 2005a.

_____. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M., CARVALHO, I. (Org.). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed. p.17-45. 2005b.

SILVA, A. K. M. da; SANTOS, W. L. P. Abordagem de temas CTS em uma escola particular: análise de uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

SILVA, L. O.; COSTA, A. P. L.; ALMEIDA, E. A. Educação ambiental: o despertar de uma proposta crítica para a formação do sujeito ecológico. **Revista Holos**, ano 28, v.1, 2012.

TOQUETTO, A. R. A temática "produção de vidro plano (tecnologia Float)" numa perspectiva CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

TOQUETTO, A. R.; GONÇALVES, F. P. O tema "tratamento de água" em livros didáticos de química: uma análise à luz de uma abordagem CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

TIZZO, D. F.; OLIVEIRA, J. P. de.; REZENDE, G. A.; TEIXEIRA, D. P. D.; SILVA, F. F. da. A perspectiva CTS aliada à interdisciplinaridade no ensino de química visando construção de conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

VACHESKI, G. M. O.; STANZANI, E. L.; LORENCINI JUNIOR, A. O tema Indústria na aprendizagem de conceitos químicos sob o enfoque CTS de ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

VECCHIO, V.; MARCOLINI, G. A.; BERTOLDO, L. A.; STANZANI, E. L. Energia: o que vale a pena? In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: 2014.

VON LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, v.1, n. esp., 2007.

EXPEDIÇÕES POR UM BRASIL SEM MISÉRIA - OFICINAS DE ECOARTE - UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

EXPEDITION FOR A BRAZIL WITHOUT MISERY - ECOART WORKSHOPS – CASE REPORT

Valéria Silva Trajano¹ email. trajano@ioc.fiocruz.br

Marcelo Oliveira Mendes¹ email. marcelo.mendes@ioc.fiocruz.br

Sandra Maria Gomes Azevedo² email. sandraazevedocvt@gmail.com

Marcus Vinícius Campos Matraca³ email. matracaufsb@gmail.com

Paulo Sérgio D'Andrea⁴ email. dandrea@ioc.fiocruz.br

Anna Cristina Calçada Carvalho¹ email. anna.carvalho@ioc.fiocruz.br

Tania Cremonini Araújo-Jorge¹ email. taniaaj@ioc.fiocruz.br

*1. Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos/Instituto Oswaldo Cruz
Fundação Oswaldo Cruz*

2. Colégio Estadual Deodato Linhares - Miracema/RJ

Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC)

3. Universidade Federal do Sul da Bahia/Campes Teixeira de Freitas

*4. Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios/Instituto Oswaldo Cruz
Fundação Oswaldo Cruz*

RESUMO

A Fundação Oswaldo Cruz estruturou o Programa "Fiocruz para um Brasil sem Miséria", para geração de conhecimentos nos componentes de saúde, educação, ciência, cultura, ambiente para o enfrentamento das doenças perpetuadoras da pobreza. A fim de contribuir com o programa, o Instituto Oswaldo Cruz, unidade integrante da Fiocruz, desenvolveu o projeto "Expedições Fiocruz para um Brasil sem miséria". As expedições ocorrem em cidades brasileiras com baixo Índice de Desenvolvimento Humano, promovendo atividades para docentes, discentes, profissionais de saúde e da assistência social e, dependendo da necessidade local, a população também pode se inscrever nas oficinas. A quarta expedição ocorreu em 2015, no município de Miracema, no estado do Rio de Janeiro. Nessa expedição foi ministrado um minicurso de ciência e arte e oficinas dialógicas em construção de materiais educacionais, contação de histórias, literatura de cordel, fotografia, "ecoarte", "biodiversidade" e música no ensino em biociências e saúde. Este relato de experiência está baseado nos discursos de 43 participantes a respeito do conteúdo e de novas propostas para a oficina de ECOARTE. Os discursos foram analisados pelas metodologias da nuvem de palavras e do Discurso do Sujeito Coletivo. Os resultados foram extremamente estimulantes, com discursos que destacaram a promoção da criatividade e a surpresa da descoberta do ensino ativo e integrador de ciência e arte. Tais resultados nos estimulam a continuar com o projeto, visando contribuir para a melhoria da qualidade do ensino brasileiro.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência e Arte; oficinas dialógicas; Educação; Saúde; CienciArte

ABSTRACT

The Oswaldo Cruz Foundation structured the "Fiocruz for a Brazil without Misery" Program, for the generation of knowledge in the components of health, education, science, culture, and environment to face the perpetuating diseases of poverty. In order to contribute to the program, the Oswaldo Cruz Institute, a unit of Fiocruz, developed the project "Fiocruz Expeditions for a Brazil without misery". Expeditions take place in Brazilian cities with low Human Development Index, promoting activities for teachers, students, health professionals, social assistance and, depending on the local need, the population can also enroll in workshops. The fourth expedition occurred in 2015, in the municipality of Miracema, in the state of Rio de Janeiro. In this expedition a minicourse of science and art and dialogical workshops in educational material construction, storytelling, cordel literature, photography, "ecoarte", "biodiversidarte" and music in biosciences and health teaching were taught. This experience report is based on the speeches of 43 participants regarding the content and new proposals for the ECOARTE workshop. The discourses were analyzed by word cloud and the Collective Subject Discourse methodologies. The results were extremely stimulating; the speeches highlighted the promotion of creativity and the surprise of the discovery of the active and integrative teaching of science and art. These results encourage us to continue with the project, aiming to contribute to the improvement of the quality of Brazilian education.

KEYWORDS: *Art and science; dialogical workshops; education; health; ArtScience.*

INTRODUÇÃO

O plano Brasil sem Miséria (BSM) foi lançado pelo governo federal em junho de 2011 e foi organizado em três grandes eixos: (i) acesso aos serviços públicos (água, energia elétrica, identificação civil, saúde, educação, saneamento, entre outros) por parte da população em situação de extrema pobreza (16,2 milhões com renda familiar per capita igual ou inferior a 70 reais por mês, segundo o censo IBGE 2010), (ii) transferência de renda por meio, sobretudo, dos programas Bolsa-Família e Benefício de Prestação Continuada e (iii) inclusão produtiva urbana e rural (CAMPELLO e MELLO, 2014).

O Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) coordena ações do BSM nos diversos Ministérios, buscando sinergias e melhorando a eficiência horizontal da ação governamental. O MDS alocou recursos orçamentários para as ações do plano nos seus respectivos campos de atuação, como saúde, educação, agricultura familiar, segurança alimentar e nutricional, saneamento, ambiente, trabalho, ciência e tecnologia; assim uma teia de ações intersetoriais foi sendo tecida, cuja integração sempre foi um dos maiores desafios do plano (CAMPELLO e MELLO, 2014). A Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) estruturou o Programa "Fiocruz para um Brasil sem Miséria", para apoio ao plano BSM por meio da geração de conhecimentos nos componentes de saúde, educação, ciência, cultura e ambiente, com foco no enfrentamento das doenças perpetuadoras da pobreza, previstas no eixo de oferta de serviços públicos do BSM (ARAÚJO-JORGE et al, 2014). Nessa linha de pensamento, o Instituto Oswaldo Cruz (IOC) desenvolveu um projeto intitulado "Expedições Fiocruz para um Brasil sem miséria", com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), da Fiocruz e de diversos parceiros mobilizados a cada expedição. Entre esses parceiros estavam gestores locais da saúde e da educação, docentes e discentes de universidades, representantes da saúde, da assistência social e dos institutos federais. O termo

“expedições” é uma referência às expedições realizadas pelos pesquisadores do IOC entre os anos de 1911 e 1913, que tiveram como objetivo inspecionar as condições sanitárias de portos brasileiros e solucionar surtos epidêmicos nos estados, nas capitais e nas grandes cidades, bem como controlar a malária nos empreendimentos desenvolvidos nessas áreas (obras de usinas hidroelétricas, mananciais de captação de água e de instalação de linhas férreas) (MELLO & PIRES-ALVES, 2009). Apesar do termo “expedições” apresentar um caráter exploratório, ele foi mantido nesse projeto em homenagem à história do IOC e ao seu caráter desbravador de temas ainda pouco bordados, como a intersetorialidade, em especial nas relações saúde-ensino. Utilizamos como ponto de ancoragem do projeto a formação continuada para docentes da Educação Básica, por meio da promoção de atividades de ensino e extensão, em respeito aos valores do IOC e da Fiocruz de democratização do conhecimento, acreditando na educação como processo emancipatório para a redução das iniquidades nas condições de vida e de saúde das populações menos favorecidas.

Essas expedições estiveram associadas a eventos de divulgação científica e integração intersetorial ciência-educação-saúde-cultura-assistência social, com atividades para o público em geral e outras voltadas para os profissionais desses campos (ARAÚJO-JORGE et al, 2014), especialmente professores da Educação Básica. As expedições foram estruturadas em oficinas dialógicas sobre temas de relevância local e tiveram como público alvo docentes, discentes, profissionais de saúde (como agentes comunitários de saúde e de endemias), profissionais dos Centros Regionais de Assistência Social (CRAS) e, dependendo da necessidade local e do interesse manifestado, a população local também pôde se inscrever nas oficinas. As expedições quase sempre contaram com a cobertura pela imprensa local e foi dada ampla divulgação das atividades realizadas (ARAÚJO-JORGE et al, 2014; CARVALHO et al, 2016). A natureza das atividades realizadas durante as expedições foi discutida anteriormente com os representantes locais (autoridades administrativas e políticas, mas também representantes das comunidades) e procurou sempre refletir um consenso entre as partes, tendo como base de avaliação as necessidades de saúde e educação dos menos favorecidos. Os organizadores das expedições, entram em contato com as autoridades do local e com representantes das comunidades de base para identificar as necessidades tanto em nível social, como educacional, econômico e de saúde, dentre outros. Todas as expedições culminaram com um evento de divulgação científica, onde foram exibidos os trabalhos desenvolvidos ao longo das diversas oficinas.

A primeira expedição foi realizada em 2012, no município de Paudalho, Zona da Mata de Pernambuco. No mesmo ano, organizamos a segunda expedição em Rio Branco, no Acre, cidade onde ocorreu também a terceira expedição, em 2014 (ARAÚJO-JORGE et al, 2014). Em 2015, o município de Miracema, localizado no noroeste do estado do Rio de Janeiro, foi o escolhido como sede da quarta expedição. Nessas expedições foram ministrados um minicurso de Ciência e Arte, e oferecidas diversas oficinas dialógicas, tais como construção de materiais educativos, contação de histórias, literatura de cordel, fotografia, ecoarte, biodiversiarte, cineclubes, multimídias, cordel, música no ensino em biociências e saúde, ficção científica, dentre outras. As oficinas de educação em saúde tiveram como tema principal as doenças tropicais negligenciadas (malária, dengue, leishmaniose, tuberculose), mas discussões mais abrangentes sobre cidadania, direito à saúde, educação e moradia também foram incentivadas (CARVALHO, et al, 2016). Ressalta-se que os materiais educativos advindos dessas expedições foram disponibilizados em forma de fascículos no Portal do Professor (<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>) e no site do IOC/Fiocruz (<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=86>).

O ensino nessas expedições esteve fundamentado no referencial teórico da “Dialogia do Riso”, da Ciência e Arte e do método CienciArte/ArtScience. A dialogia do riso tem como base

desenvolver a prática de educação popular com alegria. Nesse contexto a Saúde não é o objetivo da vida, mas um recurso para a vida. A promoção da saúde é uma reação positiva, articulando ambiente, educação, pessoas, estilo e qualidade de vida (MATRACA et al., 2011). O método CienciArte teve seus fundamentos propostos pelo casal Root-Bernstein (ROOT-BERNSTEIN & ROOT-BERNSTEIN, 2001), que definiram as treze categorias cognitivas que são utilizadas tanto por artistas quanto por cientistas em seus processos de criação: observar, imaginar, abstrair, reconhecer e formar padrões, fazer analogias, pensar com o corpo, ter empatia, pensar de modo dimensional, criar modelos, brincar, transformar e sintetizar. As oficinas de CienciArte estimulam o desenvolvimento dessas categorias cognitivas, possibilitando aos participantes a obtenção de novas - ou aperfeiçoadas - habilidades para o desenvolvimento do próprio trabalho, sejam eles educadores, pesquisadores ou cidadãos comuns. O método foi formalmente descrito como ArtScience por Todd Siler (SILER, 2011), traduzido e adaptado por nosso laboratório como método CienciArte, com a concordância de Siler.

O método CienciArte tem como base a arte conceitual, onde as ideias prevalecem sobre a cor, texturas e formas da obra e, sendo assim, o processo de criação sobrepõe-se ao produto, não tendo a estética plástica como seu principal objetivo (SILER, 2011). Cada obra é o resultado de um processo de experimentação artística, científica ou arte-científica. Além disso, acreditamos no potencial das artes para “religar os saberes”, em um mundo onde o conhecimento está cada vez mais fragmentado (MORIN, 2005). A importância da arte e do seu potencial para a educação foi reconhecida pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), no seu relatório de 1998 (DELORS, 2010), e foi incluída nos quatro pilares da educação do futuro. A inclusão de disciplinas do campo das humanidades nos currículos, principalmente na área da saúde, facilita o entendimento das motivações, atitudes e emoções humanas, favorecendo uma formação humanística e humanizadora, um dos pilares da educação do futuro. Essa iniciativa se tornou realidade em algumas instituições de educação, desde a década passada (TAPAJÓS, 2002).

Em síntese, as expedições se apoiaram em uma metodologia aberta, flexível, dialógica e interativa, dando destaque aos afetos e à criatividade no processo ensino-aprendizagem, no qual teoria e prática estão articuladas. Essa metodologia está também totalmente baseada nos referenciais de Paulo Freire (2006), que se destacou por defender uma pedagogia libertadora e a educação política, onde as relações de vida, trabalho, visão de mundo, pluralidade, transcendência e criticidade humana são consideradas essenciais para a transformação e a superação de condições adversas. Como adiantamos, nas expedições as “aulas” ocorreram em formato de oficinas. Oficina é uma modalidade didática onde os conhecimentos prévios dos sujeitos são valorizados e, quando necessário, ressignificados, favorecendo a construção de novos conhecimentos, em um processo ativo e reflexivo, com uma base teórica clara e com atividades práticas similares às que são ativadas lá onde as mãos e as mentes operam juntas: no laboratório de ciências e no ateliê do artista. Assim, as oficinas dialógicas são ideais para a construção dos processos de CienciArte. Adicionalmente, nesse espaço podem ser vivenciadas situações significativas, atuando o sentir, o pensar e o agir em detrimento do ensino tradicional, focado no processo cognitivo receptivo e passivo (PAVIANI e FONTANA, 2009). Normalmente, as oficinas geram rodas de conversas sobre vários assuntos, que são também embasadas na pedagogia freireana. Essas rodas dialógicas propiciam um ambiente descontraído e informal, no qual os participantes expõem seus problemas. Ademais, a metodologia empregada possibilita a execução de tarefas em equipe, estimulando a construção compartilhada de saberes, de acordo com a educação do futuro idealizada pela UNESCO (DELORS, 1998).

No presente relato de experiência resumimos os conceitos acima apresentados. Trata-

se da oficina de ECOARTE realizada na cidade de Miracema, Estado do Rio de Janeiro, em 2015, no âmbito da 4ª Expedição Fiocruz por um Brasil sem Miséria (Figura 1), no contexto do projeto “Ciência, Arte, Cultura e Saúde nas Escolas”, componente do Projeto “Rede Nacional Educação e Ciência: interação de 24 instituições de ensino e pesquisa e centenas de escolas públicas”.



Figura 1: Equipe do projeto “Ciência e Arte na estrada” na expedição de Miracema, RJ, fevereiro de 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores

As atividades foram realizadas no Colégio Estadual Deodato Linhares, em parceria com a Prefeitura Municipal de Miracema (Secretarias Municipais de Educação, Saúde e Ação Social) e atingiram um público com diferentes formações profissionais e experiências de vida diversificadas: docentes da educação básica, estudantes de ensino médio e de ensino superior, profissionais de saúde, da cultura e do CRAS. Durante uma semana foi realizado o curso “Ciência e Arte na Estrada”, com carga horária total de 30 horas, e foi facultada a participação dos interessados como ouvintes nas palestras e oficinas para o trabalho sobre temas de ciência e saúde. A equipe era composta por 12 expedicionários, incluindo uma professora local, co-autora deste relato (SMA) e o público participante do curso e das oficinas atingiu 170 pessoas. A mostra-sarau final dos trabalhos foi realizada nas dependências do Colégio Deodato Linhares e foi visitada pela comunidade. Notícias sobre o evento foram publicadas no Jornal da cidade de Miracema. Os participantes avaliaram positivamente a experiência, e se propuseram a multiplicá-la na região no âmbito de ações educativas locais integradas.

RELATO DE EXPERIÊNCIA – Oficina ECOARTE

O Ribeirão de Santo Antônio, que nasce no distrito de Venda das Flores, faz parte da corrente fluvial que corta a cidade de Miracema. Esse ribeirão, que outrora foi muito apreciado, se encontra poluído por esgoto e lixo. Contudo, apenas uma estação de tratamento de esgoto não irá solucionar totalmente o problema da poluição do rio. Um trabalho de conscientização constante da população sobre conservação ambiental, destacando a importância de não se descartar detritos no leito do rio, deve ser estimulado. Como base nesse conhecimento, que era uma das necessidades locais apontadas pela comunidade, desenvolvemos a oficina intitulada "ECOARTE", que teve como objetivo sensibilizar os participantes sobre a questão da reutilização do lixo doméstico e sobre a importância da recuperação ambiental do Ribeirão de Santo Antônio. A oficina foi conduzida por Marcelo Mendes (co-autor) e teve a duração de três horas, quando o facilitador apresentou um objeto elaborado a partir desses materiais e um vídeo do processo de produção da obra. A seguir os participantes da oficina puderam criar livremente objetos, reutilizando materiais que seriam descartados, exercitando assim a sua criatividade.

Nessa ocasião foi distribuído um questionário de avaliação da oficina realizada, a fim de se conhecer a opinião dos participantes sobre a mesma, possibilitando assim o aprimoramento de futuras oficinas. As avaliações foram anônimas, mas solicitava-se o nível de escolaridade, idade e sexo dos participantes. O questionário apresentava duas questões abertas: a primeira pergunta solicitava a opinião do participante sobre o conteúdo da oficina e solicitava sugestões de melhoria, a segunda questionava como o aprendizado/habilidade adquiridos poderiam ser incorporados à prática dos participantes. Os dados foram tabulados e foram expressos por meio de gráficos, nuvem de palavras e discurso do sujeito coletivo (DSC).

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Dos 170 participantes do conjunto de oficinas organizadas durante a expedição de Miracema, 43 pessoas participaram da oficina de ECOARTE, sendo 27 (62,8%) estudantes, 8 (18,6%) docentes, 2 (4,65%) inspetores de alunos, 1 (2,3%) atendente, 2 (4,65%) trabalhadores de pizzeria e 3 (7%) pessoas que não declararam a profissão, como está representado na figura 2.

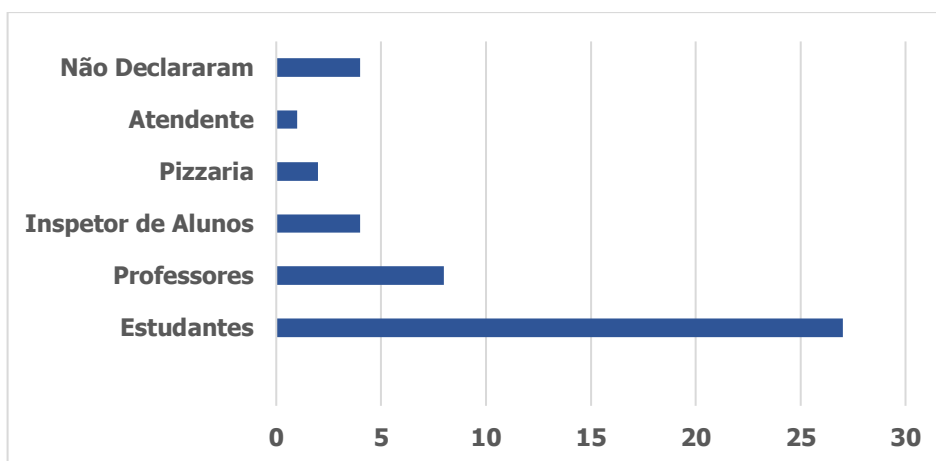


Figura 2: Profissão dos participantes da oficina ECOARTE, realizada no Colégio Estadual Deodato Linhares em Miracema/RJ, em fevereiro de 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As oficinas foram realizadas no Colégio Estadual Deodato Linhares, com o qual a maioria dos participantes tinha algum vínculo, ou seja, eram estudantes (ou egressos) e docentes em exercício naquela unidade ou em unidades próximas. Esse fato pode ser decorrente de uma limitada divulgação do evento, ou devido ao fato das oficinas terem ocorrido na primeira semana do calendário escolar, ou ainda pela falta de interesse do restante do público da expedição para essa oficina especificamente, já que tinham a possibilidade de participar de outras atividades que ocorriam simultaneamente. Ressaltamos que nesta expedição, assim como nas anteriores, houve um contato prévio com as autoridades da cidade, a fim de identificar as necessidades prementes da localidade e solicitar a liberação de alguns funcionários da rede pública (docentes, agentes de endemias, comunitários de saúde, e profissionais do CRAS) para que pudessem participar das atividades da expedição.

Em relação ao nível de escolaridade, a maioria dos participantes tinha ensino médio completo, outros estavam iniciando o ensino superior e eram egressos do Colégio Estadual Deodato Linhares. Esses estudantes faziam parte do projeto Jovens Talentos, coordenado pela professora Sandra Maria Azevedo (co-autora). Os indivíduos com nível superior completo faziam parte do corpo docente do referido colégio e, entre esses, alguns apresentavam curso de Pós-graduação na sua área de atuação (figura 3).

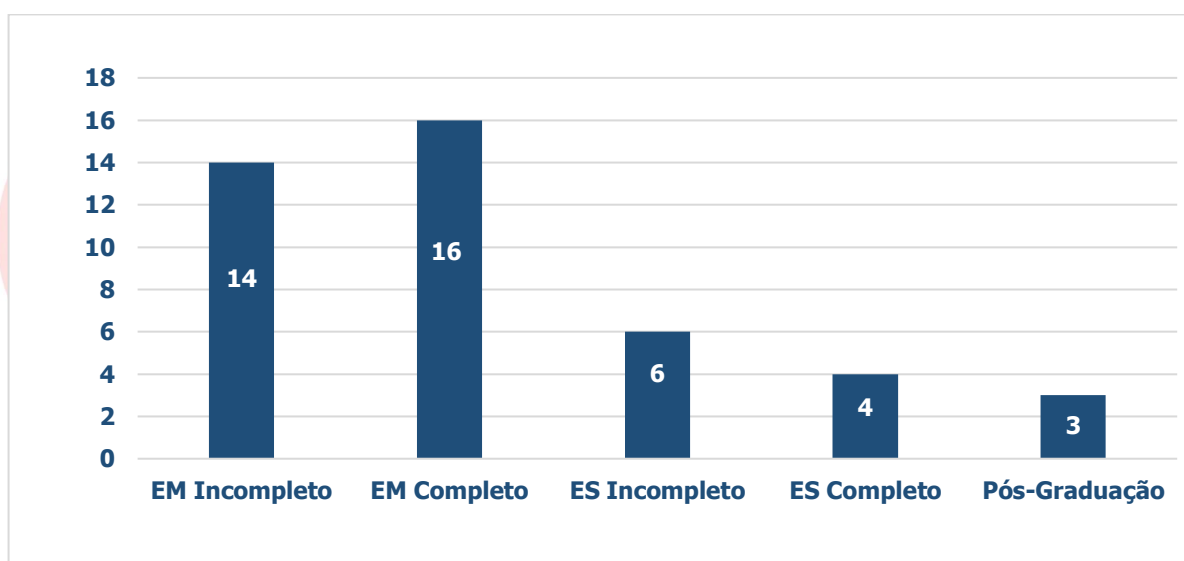


Figura 3: Nível de escolaridade dos participantes da oficina ECOARTE, realizada no Colégio Estadual Deodato Linhares em Miracema/RJ, em fevereiro de 2015. EM=Ensino Médio; ES=Ensino Superior. Fonte: Elaborado pelos autores.

Apesar da maioria dos participantes apresentar menos de 21 anos de idade (62,8%), houve uma boa heterogeneidade de faixa etária e de formação do público na oficina ECOARTE (figura 4). Na realidade, era esperado um público mais jovem nas oficinas de arte, pois, geralmente, a arte atrai esse público que não tem vergonha e nem medo de se expressar, de expor suas experiências. Um grupo heterogêneo, com a participação de docentes, foi muito bom para o desenvolvimento da oficina, pois esses professores poderão se tornar multiplicadores dessa metodologia de trabalho no futuro.

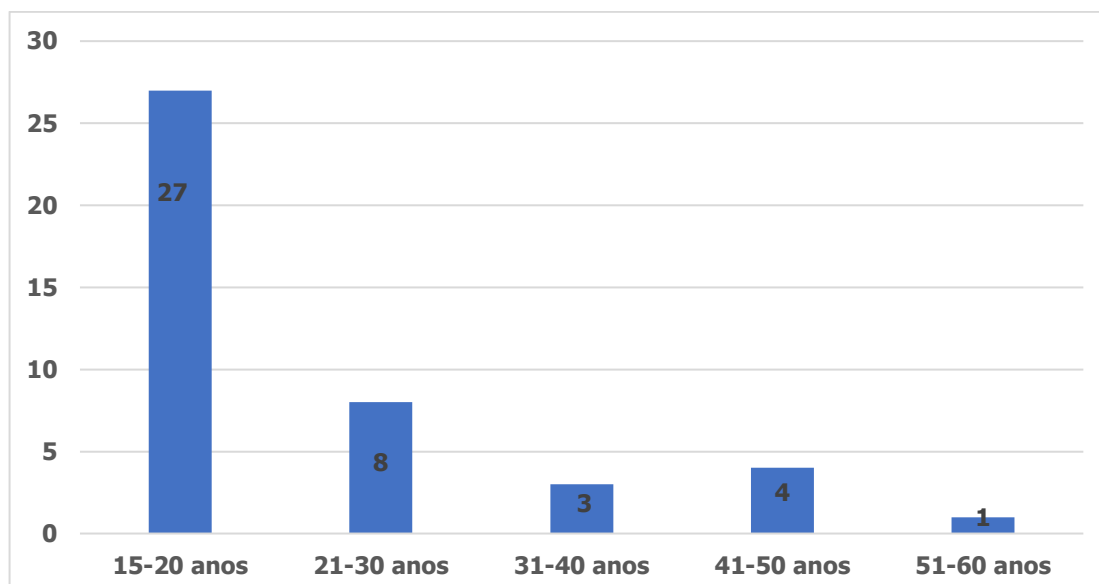


Figura 4: Faixa etária dos participantes da oficina ECOARTE realizada no Colégio Estadual Deodato Linhares em Miracema/RJ, em fevereiro de 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Atualmente, a arte tem sido considerada como um importante componente da educação, visto o seu incalculável potencial de estimular a inteligência, a formação de gostos e de tendências individuais, contribuindo para a formação da identidade dos indivíduos. A arte trabalha com a criatividade, permitindo o desenvolvimento da percepção, da imaginação, da observação e do raciocínio (ROOT-BERNSTEIN & ROOT-BERNSTEIN, 2001). Ao mesmo tempo, a arte facilita a liberação das emoções e das tensões, ajudando na organização dos pensamentos e sentimentos. Apesar da arte na educação não ter como meta formar artistas, se não for bem conduzida durante o processo educativo a arte pode cercear a liberação de processos artísticos, principalmente quando se limita ao ensino do desenho geométrico, do "laissez-faire", restringindo-se a temas banais, ao uso das folhas para colorir, à variação de técnicas e do desenho de observação, com os mesmos procedimentos e técnicas do início dos anos 70 do século XX, como discuto por Barbosa (1989) há décadas.

Segundo Vasquez (2011), a reflexão sobre a realidade permite ao artista revelar a realidade humana do real. A limitação impede que aflore a capacidade criadora, que por sua vez limita o desenvolvimento cultural. A arte não é estática, pelo contrário expõe o homem e sua realidade, ou seja, o seu contexto cultural. Para Vygotsky (2003), a imaginação ou fantasia são alimentadas pelas experiências vividas. Para ele, quanto mais experiências, maior a quantidade de material colocado à disposição da imaginação. A fantasia se apoia na memória e com seus dados produz novas combinações.

Com as respostas à questão apresentada no questionário sobre a opinião dos participantes da oficina em relação ao conteúdo da mesma construímos uma nuvem de palavras. Este é um recurso gráfico que permite descrever os termos mais frequentes nos textos. Neste tipo de análise o tamanho das palavras é apresentado de acordo com sua frequência no texto, ou seja, palavras mais frequentes apresentam fontes maiores, as menos frequentes fontes de tamanhos menores. As palavras denominadas "stop words", como artigos, pronomes e preposições são ignoradas no processo (VASCONCELLOS-SILVA et al, 2013).

A primeira nuvem de palavras dos discursos dos 43 participantes ressaltou as palavras: arte, criatividade, oficina, boa, professor, material, interessante, ciência e gostei, como pode ser constatado na Figura 5.



Figura 5: Nuvem de palavras referente à opinião dos participantes sobre a oficina de ECOARTE realizada no Colégio Estadual Deodato Linhares em Miracema/RJ, em fevereiro de 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à primeira questão do questionário, verificamos que em vários discursos os participantes afirmaram que o conteúdo da oficina permitia o desenvolvimento da criatividade. Exemplos de alguns discursos: (1) "conteúdo diversificado, no qual a arte não se atém aos modelos pré-definidos, abrindo desse modo a porta da criatividade"; (2) "... o incentivo à criatividade livre é uma ótima oportunidade de se libertar de sentimentos através da arte..."; (3) "...nos faz buscar a criatividade ao fazer ..."; (4) "... cujo conteúdo aguça a criatividade do participante... " (5) "Usei minha criatividade, transformou meu olhar e consegui relaxar"; (6) "...despertar a criatividade em pessoas que se julgam "sem talento" manuais ".

Segundo Pelaes (2010), a origem do conceito criatividade apareceu no século XVIII e estava associado à loucura, por ser um conceito irracional voltado para a criação artística. Entretanto, para a autora os processos de criação, assim como o ser criativo, são dependentes de estímulos que favoreçam o aflorar de representações artísticas, acrescentando que educar por meio da arte auxilia no desenvolvimento da criatividade.

Atualmente, estudiosos de educação questionam se a criatividade estaria limitada à disciplina de artes ou, de uma maneira mais abrangente, estaria ligada a novas produções em qualquer disciplina, usada como meio para a resolução de problemas (ROOT-BERNSTEIN & ROOT-BERNSTEIN, 2001; TAPAJÓS, 2002; SILER, 2011).

Nos discursos apresentados pelos participantes da oficina ECOARTE a criatividade foi apresentada no sentido de "livre expressão", e se configura como um estímulo para o processo de criação. Os participantes, em geral, consideraram a oficina boa, ótima ou muito interessante, não necessitando de mudanças, embora alguns tenham sugerido que se acrescentasse música, lanches e que se aumente o tempo da oficina, como pode ser verificado por meio de alguns dos discursos expostos: (1) "Eu não acrescentaria nada. O que eu aprendi foi muito importante para o meu cotidiano"; (2) "Gostei muito de participar da oficina, achei muito interessante a visão sobre arte que foi proporcionada"; (3) "Não acrescentaria nada, a oficina foi maravilhosa"; (4) "Oficina muito legal, esse tempo é todo distração e aprendizagem... Adorei!!! Não será preciso nenhum acréscimo"; (5) "Acrescentaria uma música

enquanto praticamos a oficina, só para relaxar”; (6) “Gostei muito da oficina, não acrescentaria nada...”; (7) “Oficina boa, mostrou como a arte pode ser feita a partir de qualquer material”; (8) “Muito boa, você aprende mais sobre arte”.

Os dados sobre evasão nas escolas públicas estaduais e municipais do Brasil tem aumentado nas últimas décadas. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP) esse fato ocorre mais pelo desinteresse (40%) do alunado do que pela necessidade de trabalhar (17%). Essa falta de interesse pode estar ligada ao ambiente pouco atraente de nossas escolas, tanto na sua estrutura física, como na curricular (MORAN, 2007). Esse quadro vem alertando para a necessidade de uma mudança drástica nas escolas e currículos escolares. Como podemos perceber em alguns dos discursos acima, os estudantes afirmaram que aprenderam e de forma prazerosa. No modelo de educação atual, vigente desde o século XVIII, os conteúdos são fragmentados em disciplinas, o que favorece a formação dos especialistas. Entretanto, nos encontramos em uma sociedade da informação e da comunicação, que mostra a todo momento que tudo e todos estão conectados. A escola é responsável pela formação de cidadãos, oferece o conhecimento básico para o exercício da cidadania e promove os meios para a progressão no trabalho e em estudos posteriores, como afirma a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Art. 22, Lei nº 9.394/96). Então, pergunta-se: como colocar um cidadão com pensamentos fragmentados em uma sociedade altamente conectada? Por que não conectar as disciplinas por meio das artes? Esse modelo de formação permite a construção de indivíduos capazes de identificar questões, compreender problemas e tomar decisões na vida política do seu país e do mundo, conforme discute Krasilchik e Marandino (KRASILCHIK & MARANDINO, 2007).

A importância do professor no processo ensino aprendizagem também foi ressaltada pelos participantes das oficinas, reforçando que a figura do docente é muito valiosa nesse processo, como pode ser apreendido de alguns discursos: (1) “Os professores são supersimpáticos e atenciosos. Eu não acrescentaria nada”; (2) “Nada! Achei perfeito. Nessa oficina pudemos nos expressar, tivemos contato com outras pessoas, interagimos com o professor e fizemos arte ao mesmo tempo. Achei muito divertido”; (3) “A oficina foi maravilhosa. Percebemos que temos uma veia artística muitas vezes oculta dentro de nós, que de repente aflora, principalmente com o incentivo de um bom professor”; (4) “Gostei muito da oficina, não acrescentaria nada. Pensei que não conseguiria fazer, porém o professor me ajudou”; (5) “...Gostaria de destacar o brilhantismo do Marcelo (professor)”; (6) “Eu não acrescentaria nada. Muito boa a proposta feita de arte e ciência, professor muito bom”.

O processo ensino-aprendizagem é uma atividade que advém de uma relação entre docente e discente, que tem como objetivo promover condições e meios para melhor assimilação dos conhecimentos e atitudes. Dessa forma, o ensino não se caracteriza como mera transmissão de informações. Segundo Libâneo (1994), para que o ensino seja bem-sucedido os objetivos do docente devem coincidir com os objetivos de estudo dos discentes. Além disso, a relação entre docente e discente não se reduz à sala de aula, são relações mais abrangentes que perpassam por outros fatores como os sociais, o domínio das teorias e práticas pedagógicas, os objetivos da escola e dos docentes, os conteúdos escolares, o salário e a filosofia de vida do docente, suas convicções políticas, seu preparo profissional e sua personalidade, dentre outros (LIBÂNEO, 1994). O ser humano constitui-se num misto de realidade somática, mental, emocional, social, político, cultural e ecológica. Inclui-se ainda neste contexto, o lado espiritual, que pode ser considerado um mediador entre o agir individual e coletivo, conferindo sentidos diferenciados à existência (VASCONCELOS, 2006). Desta forma, o ser humano tem que ser visto como um todo, pois a separação dessas dimensões promove a fragmentação do ser. Segundo Vygotsky (1996), os processos intelectuais/cognitivos estão ligados aos afetivos/volitivos e a dissociação dos mesmos torna o pensamento carente de significado.

Há alguns anos o papel do docente como transmissor de informações vem sendo discutido e alguns autores apontam a necessidade do docente mediador e problematizador. Entretanto, o trabalho do docente vai além disso, ele está intimamente relacionado a afetos e emoções e aos exemplos, aspectos que interferem profundamente no processo ensino-aprendizagem (LIBÂNEO, 1994; MORTIMER, 2002). Ao estabelecer uma relação harmoniosa docente-discente e conteúdo-discente, este envolvimento afetivo tornará o processo ensino-aprendizagem mais significativo. Nos discursos citados anteriormente fica evidente essa relação harmoniosa entre o mediador da oficina e os participantes, assim como o seu domínio e experiência sobre o tema abordado.

As oficinas de ECOARTE foram realizadas em quatro edições, utilizando materiais do lixo doméstico; a reutilização dos materiais foi bem aceita pelos participantes, como demonstram os discursos: (1) "Muito divertida e nos faz buscar a criatividade ao fazer uma boneca com material reciclável..."; (2) "Conteúdo muito enriquecedor. A ideia de vincular arte e ciência é muito importante, além de utilizar materiais que seriam descartados"; (3) "Adorei a oficina. Pude perceber como podemos criar e desenvolver arte a partir de materiais diversos"; (4) "Oficina boa, mostrou como a arte pode ser feita a partir de qualquer material"; (5) "Eu gostei muito, pois desperta o artista que há em cada um, através dos materiais reciclados"; (6) "Muito interessante e de extrema importância, pois muitas coisas são descartadas à toa. Sendo que muitas delas serão reaproveitadas. Não acrescentaria nada"; (7) "Muito criativa. É possível usar materiais diversos, principalmente os recicláveis, na confecção de objetos, em sala de aula com sua disciplina. Foi um momento de pura descontração, ajuda, alegria e aprendizado, é claro". As obras produzidas durante a oficina podem ser vistas na Figura 6.

Há um certo impasse sobre a conceituação do que é lixo ou resíduo na literatura (YOSHITAKE, 2010; AMORIM, 2010). Consideramos neste trabalho a definição de Yoshitake (2010), que define como lixo todo e qualquer material descartado pela atividade humana, doméstica, social e industrial, que é jogado fora, pois não tem mais valor para o seu proprietário. A oportunidade de ressignificar esse lixo por meio da transformação em outros objetos de uso ou apreciação e, até mesmo, em mercadoria, foi bem-vista por boa parte dos participantes, que produziram bonecas decorativas, dentre outros objetos.



Figura 6: Objetos produzidos durante a Oficina de ECOARTE realizada no Colégio Estadual Deodato Linhares em Miracema/RJ, em fevereiro de 2015.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O foco do curso ministrado em Miracema foi o tema Ciência & Arte, para demonstrar como se pode inovar na forma de trabalhar os diferentes temas da matriz curricular,

independentemente da disciplina. Acreditamos que a religação desses saberes pode enriquecer o lado subjetivo de todos os sujeitos envolvidos, incentivando-os na criação de intervenções inovadoras nos seus espaços de atuação. A arte pode ajudar a aflorar a sensibilidade dos educandos, ampliando o seu campo de visão, tão fragmentado pelo processo educativo dos últimos séculos. Ademais, o processo educativo faz parte do cotidiano de todo ser humano, a todo momento estamos aprendendo coisas novas.

Nos dias atuais, a junção da ciência e da arte tem suscitado várias discussões, principalmente nos campos da saúde e da educação (TAPAJÓS, 2002; ARAÚJO-JORGE, 2007). A arte pode permear todas as áreas do conhecimento, podendo ser utilizada em suas diferentes formas, associada a qualquer disciplina escolar. Entretanto, a maioria das pessoas, tanto docentes quanto discentes, desconhece como explorar as linguagens das artes visuais, da música e das artes cênicas, como podemos perceber no discurso de um dos estudantes: "Graças a esta oficina de arte e ecologia descobri que a ciência e a arte andam lado a lado e juntá-las não é problema nenhum". Essa fala é um incentivo a explorar esse campo, sensibilizando e instruindo docentes em todos os níveis de ensino a fazerem uso das linguagens artísticas, tornando o processo ensino-aprendizagem mais criativo e prazeroso. Nesse caso, a arte não tem sentido instrumental, utilitário, mas integrador e expressivo, com base em sua linguagem e seu processo. E o mais importante não é a obra final, mas o processo vivenciado, com a conexão de ideias em seu percurso.

Os discursos relacionados à segunda questão do questionário, que abordava a possibilidade de incorporar o conteúdo da oficina à sua prática, foram analisados pela técnica do Discurso do sujeito Coletivo (DSC). Com base nesse conhecimento construímos com os discursos da segunda questão dos participantes alguns DSC. Reunindo todos os discursos dos docentes relacionados com a segunda questão, sobre a incorporação do conteúdo da oficina à sua prática profissional, foi gerado o seguinte DSC:

"No dia a dia é complicado, porém poderíamos pensar em um projeto que seria desenvolvido no decorrer do bimestre. É muito bom poder utilizar este tempo de trabalho para incrementar a nossa aula, fazendo assim, uma aula diferenciada. A interdisciplinaridade está em alta. Cabe a cada um descobrir qual a melhor técnica aprendida a ser colocada em prática. É aproveitar, se divertir, deixar a imaginação aflorar e aprender brincando. Acredito que desta forma nos desarmamos e nos aproximamos mais dos outros, compartilhando saberes, experiências. Valeu. No trabalho da história da humanidade, a todo tempo fala-se de construções humanas, que podem ser reproduzidas com a ECOARTE. Percebi que posso utilizar artes como uma forma de renda também, além de ser uma ótima forma de reciclar e reaproveitar alguns materiais que encontramos em casa e iriam para o lixo."

O discurso dos docentes vai ao encontro dos objetivos de nossas expedições, que é difundir o conhecimento de forma prazerosa e ao mesmo tempo fazer multiplicadores da metodologia. Docentes e discentes destacaram a necessidade de criatividade nas aulas. O ensino de ciências, assim como o das demais disciplinas, está atravessando uma crise. Essa crise também é uma crise de criatividade, que pode ser advinda das teorias educacionais empregadas, do modelo de ensino bancário e descontextualizado, que desconsideram as condições históricas dos sujeitos, descartando a construção de sua identidade, consciência, subjetividade e sua forte inserção nas relações sociais. Dessa forma, os processos cognitivos e afetivos dos sujeitos

envolvidos se dissociam. Além disso, esse modelo de ensino muitas vezes levam os indivíduos a se silenciarem diante dos fatos, isolando-os e submetendo-os à autoridade do saber institucionalizado, representado pelo professor, pelo conferencista, por textos e livros ou por instruções programadas. Adicionalmente, caracteriza-se por um discurso autoritário, imbuído de doação paternalista, reducionista, fragmentado, unidirecional e determinista, tanto na área formal como não formal de ensino (CARVALHO e GONÇALVES, 2000; CARVALHO, 2007; CARVALHO 2000; CARVALHO, 2007; TRAJANO, 2008). As oficinas que envolvem artes permitem um ensino dialógico, prazeroso, ativo e criativo, além de favorecer o trabalho em equipe e o compartilhamento de saberes, características inerentes deste tipo de metodologia.

Alguns estudantes identificaram na oficina um excelente meio de reaproveitar o lixo produzindo arte ou gerando renda, como relatado no DSC de alguns estudantes:

“O conteúdo da prática serviu para que possamos ver aquilo que considerávamos lixo como uma matéria prima. Incentivou a criatividade de cada um, reutilizando materiais, transformando lixo em arte, os resíduos em confecções criativas. A arte é sempre bem-vinda em nosso dia a dia. Podemos usar a arte para nos expressarmos. Reutilizar coisas descartadas no meio ambiente e transformá-las em arte é simples e pode ser rentável. ”

Realmente, eles estão certos, por meio da criatividade pode-se transformar o lixo em obras de arte, contribuindo, assim, para a preservação ambiental. A reciclagem consiste na transformação de um material já utilizado em outro produto. Dessa forma se preserva os recursos naturais e se diminui os resíduos. Apesar da cultura moderna valorizar apenas o novo, na maioria das vezes, a criatividade pode transformar sucatas em matéria-prima e arte. Alguns artistas como John Bassett, Norika Fonseca e Mike Stilkey estão utilizando materiais recicláveis para produzir obras de arte reconhecidas pela academia. Um número crescente de artistas vem utilizando materiais recicláveis na pintura, na escultura, na arte tecnológica, assim como em trabalhos executados por artesãos (PALHACI *et al*, 2012). A arte é inovadora, é cognição e profissão e no ensino pode estimular novas invenções, difundir novas ideias e tecnologias (BARBOSA, 1989). Portanto, apresenta um forte potencial para gerar renda, como afirmam os estudantes.

Há também estudantes que encontram na arte alívio para suas tensões, restabelecendo o equilíbrio interior, como pode ser constatado no DSC abaixo:

“Sim, na minha vida, para ter sucesso a criatividade é importantíssima e a arte ajuda a abrir a mente. Minha concentração aumenta, minha visibilidade (percepção) é mais detalhista, o foco é melhor e vai se aprimorando a cada hora que passa, me sinto em paz e tranquilo. *Super distrativo*, nos faz viajar e perder a noção de tudo a nossa volta. Me deixa leve e interessado no assunto. Parabéns à equipe. Ao praticar a dinâmica me identifiquei muito com a matéria, pois quando estou fazendo meu trabalho me sinto leve, pois esqueço dos meus problemas e isso me traz suavidade. A arte ajuda a distrair minha mente e fazer com que a mente e o corpo trabalhem juntos. ”

O DSC dos estudantes é pertinente, uma vez que a arte pode ampliar a visão, a audição, a percepção, a imaginação, a observação e o raciocínio dos indivíduos, dentre outras potencialidades. Por meio dela o sujeito pode compreender melhor as questões sociais. A arte

ensina que criar e conhecer são processos indissociáveis. Ela estimula a inteligência, contribui para formação da personalidade do indivíduo, libera as tensões, organiza os pensamentos, sentimentos e emoções (FUSARI & FERRAZ, 1993). Essas qualidades da arte vêm sendo reconhecidas no meio científico pela arteterapia, que utiliza a arte como recurso terapêutico. Experiências com portadores de transtornos mentais e com idosos com doença de Alzheimer têm sido realizadas em instituições de diversos países (CHANCELLORA et al, 2014). Atualmente, no Brasil, essas práticas são oferecidas nos Centros de Atenção Psicossocial (CAPS). Autores que trabalham nessa linha identificaram vários efeitos benéficos advindos da arte na reabilitação psicossocial da clientela. Entretanto, ainda há muitas lacunas a serem respondidas sobre quais são os mecanismos pelos quais a arte promove seus efeitos, sobre a durabilidade dos benefícios proporcionados e os possíveis riscos oferecidos pelo engajamento dos sujeitos nessas práticas (CORREIA & TORRENTÉ, 2016).

Divulgar o uso da metodologia CienciArte tem sido nossa prática nas expedições pelo Brasil com cursos de formação continuada para docentes e discentes da educação básica e profissionais de saúde e da assistência social. Os resultados oriundos dessas experiências nos estimulam a continuar nessa linha de pensamento, como pôde ser constatado nesse relato de experiência. Promover inovações no ensino também faz parte dos nossos anseios, pois visamos a melhoria do ensino brasileiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores e alunos do Colégio Estadual Deodato Linhares, bem como à CAPES-DEB, à FAPERJ, ao CNPq e à Fiocruz pelo auxílio financeiro para a realização das expedições. O trabalho é desenvolvido em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A.P. et al. Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade de Rio Grande - RS. **Ambiente e Educação**, vol. 15, n. 1, p. 159-178, 2010. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/ambeduc/article/viewFile/888/920>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2017.

ARAÚJO-JORGE, T.C.; MEIRELLES R.M.S.; LUZ M.R.M.P.; VIEIRA G.J.; KAMEL C.L.; GROSSMAN E.; CAMPOS M.V.; FIGUEIRA-OLIVEIRA D.; DE LA ROCQUE L. Ciência e arte como linha de pesquisa no Instituto Oswaldo Cruz-Fiocruz. **Simpósio sobre Ciência e Arte - Memórias do Simpósio Ciência e Arte 2006**, Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007, p 71-76.

ARAÚJO-JORGE, T.C; MATRACA, M; NETO, A.M; TRAJANO, V; D'ANDREA, P; FONSECA, A. Doenças negligenciadas, erradicação da pobreza e o plano Brasil sem miséria. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Controle à Fome. **O Brasil sem miséria**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social, 2014, p. 703-725.

BARBOSA, A.M. Arte-Educação no Brasil: realidade hoje e expectativas futuras. **Estud. Av.** v.3, n.7, p. 170-182, 1989.

CAMPELLO, T.; MELLO, J. O processo de formulação e os desafios do Plano Brasil Sem Miséria: por um país rico e com oportunidades para todos. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Controle à Fome. **O Brasil sem miséria**. Brasília: MDS, 2014, p.33-65.

CARVALHO, A.C.C; ASSIS, S.S; MATRACA, M.V.C; TRAJANO, V; ALCANTARA, J.M.P.R; MENDES, M; BORGES, A.C.X; BADARÓ, J; SAWADA, A.C.M.B; D'ANDREA, P.S; ARAÚJO-JORGE, T.C. Ciência e Arte no Enfrentamento das doenças negligenciadas. Summary of Abstracts 22nd IUHPE World Conference on Health Promotion Promoting Health and Equity Curitiba – Brazil. **Saúde e Sociedade**, vol. 25, Suppl.1, p. 490, 2016. Disponível em http://iuhpeconference2016.net.br/IUHPE_AbstractBook.pdf. Acesso em 26 de março de 2018.

CARVALHO, A. M. P. A pesquisa em sala de aula e a formação de professores. In: **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cad. Pesqui.**, v. 111, p.71-78, 2000.

CHANCELLORA, B; DUNCANCAND, A; CHATTERJEEA, B. Art Therapy for Alzheimer's Disease and Other Dementias. **J. Alzh. Dis.** V. 39, p.1-11, 2014.

CORREIA, P.R; TORRENTÉ, M.O.N. Efeitos terapêuticos da produção artística para a reabilitação psicossocial de pessoas com transtornos mentais: uma revisão sistemática da literatura. **Cad. Saúde Colet.** v. 24, n.4, p. 487-495, 2016.

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. **UNESCO**, 2010. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>. Acesso em 26 de março de 2018.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro, Paz e Terra. 150 p. 2006.

FUSARI, Maria F. R; FERRAZ, Maria H.C.T. Arte na educação escolar. **Coleção magistério 2º grau**. Série formação geral, São Paulo: Cortez, 1993.

KRASILCHIC, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo. Editora moderna, 2007.

LIBÂNEO, JC. **Didática**. São Paulo: Editora Cortez. 1994.

LEFEVRE, F; LEFEVRE, A.M.C. **Discurso do sujeito coletivo: representações sociais e intervenções comunicativas**. Texto Contexto Enferm, Florianópolis, v. 23, n.2, p. 502-7, 2014.

MATRACA, M.V.C; WIMMER, G; ARAÚJO-JORGE, T.C. Dialogia do riso: um novo conceito que introduz alegria para a promoção da saúde apoiando-se no diálogo, no riso, na alegria e na arte da palhaçaria. **Cienc. Saude Colet.**, v.16, n.10, p. 4127-4138, 2011.

MELLO, M.T.V.B & PIRES-ALVES, F.A. Expedições científicas, fotografia e intenção documentária: as viagens do Instituto Oswaldo Cruz (1911-1913). **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, vol.16, supl.1, p.139-179, 2009.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

MORTIMER EE. Tendências na pesquisa em educação em ciências são discutidas, particularmente no contexto brasileiro, com o objetivo de problematizar e levantar questões que ajudem na definição de uma agenda de pesquisa na área. **Rev. Bras. Pesq. Educ Ciências**. v. 2, n.1, p.36-59, 2002.

PALHACI, M.C.J.P; PALHACI, T.P; HELLMEISTER, L.A.V; NICOLA, R. A importância da arte como meio de reciclagem e como formação de um novo pensamento ambiental. **V World Congress on Communication and Arts**. Abril 15 - 18, Guimarães, Portugal, 2012.

PAVIANI, N.M. S; FONTANA, N.M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura** v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009.

ROOT-BERNSTEIN, R., ROOT-BERNSTEIN, M. **Centelhas de Gênios: Como pensam as pessoas mais criativas do mundo**. São Paulo: Nobel, 2001.

SILER, T. **The ArtScience Program for Realizing Human Potential**. Leonardo v. 44, n. 5, p 417-424, Cambridge: MIT Press, 2011.

TAPAJÓS, R. A introdução das artes nos currículos médicos. **Interface – Comunic., Saude, Educ**. v.6, n. 10, p.27-36, 2002.

VASCONCELOS, EM. **Espiritualidade no trabalho em saúde**. São Paulo: HUCITEC. 2006.

TRAJANO, V.S. Identificação e análise dos saberes sobre parasitoses no contexto formal e não - formal de ensino. **Tese de Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz**, 2008.

VASCONCELLOS-SILVA, P. R.; CARVALHO, D.; LUCENA, C. Word frequency and content analysis approach to identify demand patterns in a virtual community of carriers of hepatitis C. **Interactive J. Med. Res**. v. 2, n. 2, p. e12, 2013.

VASQUEZ, Adolfo Sánchez. **Filosofia da Práxis**. São Paulo. Expressão Popular, 2º Edição, 2011.

YOGOTSKY LS. **Pensamento e Linguagem**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

YOGOTSKY LS. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

YOSHITAKE, M. COSTA JR, MC; FRAGA MS. O custo social e o controle de resíduos sólidos urbanos. **Science in Health**, vol 1, n.1, p. 35-45, 2010.

ZIKA VIRUS E ENSINO MÉDIO: UMA EXPERIÊNCIA COM O TEMA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

*Zika Virus And Medium Education: An Experience With The Theme At The
University Federal of Minas Gerais*

Tânia Mara Segatelli¹

tmsegatelli@icb.ufmg.br

Bruna Carvalho Oliveira²

brucoliveira23@gmail.com

Luiza Santos de Oliveira³

luiza.leaonet@hotmail.com

Lilian Marques³

contato.lilianmarques@gmail.com

Henrique Manata Eloi²

henriquemanata@gmail.com

Enrico Bloise¹

enrico_bloise@hotmail.com

Janice Henriques da Silva Amaral¹

janicehs.amaral@gmail.com

1. Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Morfologia – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Autora Correspondente.

2. Escola de Medicina - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

3. Escola de Educação Física e Fisioterapia - Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo descrever uma intervenção realizada por estudantes universitários integrantes do projeto “Interagir: Ensino Médio e UFMG para Educação em Saúde”. Tal intervenção teve como tema “Arboviroses, Zika vírus e infecções sexualmente transmissíveis (IST)”, com um enfoque maior no Zika vírus devido à epidemia de 2016. O público-alvo da intervenção foram 39 estudantes de Ensino Médio de uma escola particular de Belo Horizonte, com idades entre 15 e 17 anos. As atividades da intervenção foram desenvolvidas no Laboratório de Anatomia Humana do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Dentro das 2 horas, foram realizadas aula expositiva, ministrada por um pesquisador da área, dinâmicas interativas e exposição de peças anatômicas, contemplando os Sistemas Circulatório, Nervoso, Urogenital e Sistema Locomotor. Todas as abordagens tiveram associação anato-patológica com as IST e o Zika vírus. Ao final da intervenção foram aplicados questionários para avaliar a eficiência das atividades realizadas. Os resultados demonstraram grande eficácia na elucidação sobre as IST e a epidemia da Zika, sugerindo assim que a abordagem metodológica utilizada para estes estudantes pode ser aplicada como forma de favorecer o conhecimento sobre o tema, promovendo a Educação em Saúde.

PALAVRAS-CHAVE: educação em saúde; zika vírus; ensino médio; infecções sexualmente transmissíveis; promoção da saúde.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to describe the intervention carried out by university students, members of the "Interagir: Ensino Médio and UFMG project for Health Education". The theme was "Arboviroses, Zika virus and sexually transmitted infections (IST)", with a major focus on the Zika virus due to the epidemic of 2016. The target audience for the intervention were 39 high school students from a private school in Belo Horizonte, aged 15 to 17. The activities of the intervention were developed in the Laboratory of Human Anatomy of the Department of Morphology of the Institute of Biological Sciences of UFMG. Within 2 hours, an expository lecture was given by a researcher from the area, interactive dynamics and exposition of anatomical pieces, contemplating the Circulatory, Nervous, Urogenital Systems and Locomotor System. All approaches had an anatomopathological association with IST and Zika Virus. At the end of the intervention, questionnaires were applied to evaluate the efficiency of the activities performed. The results demonstrated great effectiveness in elucidating STIs and the Zika epidemic, thus suggesting that the methodological approach used for these students can be applied as a way to promote knowledge about the subject, promoting Health Education.

KEYWORDS: *health education; zika virus; high school; sexually transmitted infections; health promotion.*

INTRODUÇÃO

Vida saudável é possível por meio da promoção da saúde, que é favorecida pelo o acesso aos recursos e informações necessários para o conhecimento de si próprios, e consequentemente, do controle dos elementos determinantes que influenciam na saúde do indivíduo. A promoção da saúde pode ser entendida como um método transversal, multi e interdisciplinar, que abrange as várias vertentes da vida do indivíduo, não se resumindo apenas às demandas relacionadas à prevenção, tratamento e cura de doenças (SILVA e ARAÚJO, 2007). A aquisição de conhecimento estimula o indivíduo a se perceber e atuar como organismo de influência dentro do meio em que vive, ou seja, o conhecimento do indivíduo sobre sua própria saúde gera autonomia e auto cuidado, tornando possível aos cidadãos acesso aos seus direitos. Desta forma, o termo Educação em Saúde (ES) surge com o avançar da discussão, sendo embasado pelo conceito norteador de saúde.

De acordo com Venturi e Mohr (2011), o termo ES apresenta-se ainda sob outras formas como: Educação e Saúde e Educação para a Saúde, sendo conhecida em sua origem, na metade do século XIX e início do século XX como Educação Higiênica, criada com os objetivos de atender às necessidades de saneamentos nos portos e combate às epidemias que infestavam o país.

No que diz respeito à incorporação da ES no ambiente escolar, foi implementada a partir da aprovação do Parecer 2.264, pelo Conselho Federal de Educação, em 1974, com o objetivo de estabelecer os Programas de Saúde nas escolas, orientar os professores e estabelecer as diretrizes para a educação e a saúde no contexto escolar (VENTURI e MOHR, 2013). Nesse sentido, iniciou-se nas escolas a ideia de promoção de saúde aos estudantes, objetivando o entendimento desses alunos sobre sua própria condição de saúde e sobre a responsabilidade que cada um tem sobre o seu bem-estar (BUSS e CARVALHO, 2009).

Contudo, verifica-se uma inserção pontual do "Tema Transversal em Saúde" visto que as ações profiláticas de promoção e proteção da saúde são somente complementos das ações curativas e reabilitadoras que embasam o caráter biológico e informativo da saúde na Educação (DARIDO et al., 2001). Assim, possivelmente, as ações associadas ao

desenvolvimento de Educação em Saúde estejam sendo direcionadas para algumas questões pontuais, em detrimento de outras também importantes (AMBUJA et al., 2014). Desta forma, maior atuação do professor se faz necessária para instigar discussões e reflexões que permitam ao aluno uma posição mais crítica sobre o seu contexto de saúde (DARIDO et al., 2001). Adicionalmente, é oportuno um envolvimento da comunidade com as escolas, de forma a promover em conjunto o conceito de saúde.

Diante do exposto acima, destaca-se a importância do compromisso das instituições de ensino e da sociedade na formação do ser humano, de forma a possibilitar aos estudantes a contextualização dos temas tratados e facilitar o seu entendimento como parte do seu próprio cotidiano, representando assim uma via de ação efetiva de promoção à saúde no meio escolar. A universidade é uma instituição de ensino que apresenta grande relevância junto à comunidade, atuando como interlocutora e provedora de fonte de informação e de reflexão, possibilitando a construção da autonomia do indivíduo para a tomada de decisões e garantindo seus direitos e deveres com relação a diversos assuntos, como a sua saúde, em especial, por meio das ações de extensão (FERNANDES et al., 2012). Desta forma, capacita o indivíduo a se posicionar frente a eventuais enfermidades, promovendo também a disseminação de assuntos úteis à sociedade e recebendo, em contrapartida, o ponto de vista das pessoas que estão captando referências de outras fontes. Isso estabelece o encadeamento de conhecimentos e o envolvimento das pessoas que trabalham pela ciência com a comunidade circundante, gerando constante busca de inovação para o processo de ensino aprendizagem (SILVA e ARAÚJO, 2007). É ainda importante enfatizar que o ambiente livre de interesses econômicos corrobora com a educação crítica e reflexiva, permitindo ao adolescente identificar o que efetivamente traz benefícios a sua saúde, tornando-o um adulto capaz de cuidar da sua saúde e de exigir às autoridades políticas públicas que garantam o direito à saúde (COLLIER et al., 2015).

Neste contexto, no ano de 2015, foi criado o projeto de extensão da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) denominado: "Interagir: Ensino Médio e UFMG para Educação em Saúde". O projeto tem como objetivo promover a integração entre UFMG e escolas do ensino médio, públicas e particulares, da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), para o desenvolvimento de uma experiência diferenciada de ensino aprendizagem na ES. A metodologia utilizada pelo projeto conta com aula expositiva que pode ser ministrada pelos próprios acadêmicos ou por especialistas da área de interesse. Recursos didático-pedagógicos como jogos de representação gráfica produzidos manualmente pela equipe, modelos anatômicos e peças anatômicas cadavéricas também são utilizados nos encontros. Assim, esta ação de extensão visa o contato direto de estudantes e professores de escolas básicas com acadêmicos e professores de nível superior da área da saúde, visando abordar temas relevantes da área. Desta forma, procura-se aproximar a educação básica da educação superior, e por meio da troca de conhecimentos entre a universidade e a comunidade, favorecer os interesses da população e ainda colaborar com uma formação transdisciplinar dos acadêmicos da área de saúde, consolidando os valores éticos e humanos.

Diante da vigência de surto do Zika vírus no país, com início no ano de 2015, esse tema que representa grande interesse da população foi explorado pelo projeto. Sabe-se que o assunto tem sido muito repercutido e noticiado, porém, pode não sanar dúvidas primordiais, como transmissão, prevenção e cuidados sobre a doença. Todas estas questões devem ser debatidas e propagadas, pois o Zika vírus foi diagnosticado como grande problema de saúde pública (DUARTE e GARCIA, 2016).

Apesar de serem necessárias mais pesquisas para melhor conhecimento sobre o vírus e seus mecanismos de infecção, a sua relação com o *Aedes aegypti* já está estabelecida

(FERREIRA-DE-BRITO et al., 2016). Assim, potenciais complicações nas diversas etapas do ciclo de vida são pontos vitais de conhecimentos que merecem destaque para a prevenção, o controle e o tratamento da doença. Além disso, sua possível transmissão via sexual (MANSUY et al., 2016) torna-o um tema de especial atenção, principalmente para os jovens, pois pode ser correlacionado com assuntos pertinentes, como sexualidade e prevenção de infecções sexualmente transmissíveis (IST).

Desta forma, o presente trabalho tem o objetivo relatar um conjunto de ações educativas que foram desenvolvidas pelo projeto de extensão "Interagir: Ensino Médio e UFMG para Educação em Saúde" que tratou sobre as IST, com enfoque no Zika vírus.

METODOLOGIA

Trata-se de uma abordagem descritiva observacional, um relato de experiência, a partir do desenvolvimento de uma ação de extensão, onde comentários, falas e críticas foram atentamente observadas pela equipe, além da aplicação de um questionário para avaliação do público alvo sobre o encontro. O público atendido foram 39 alunos, apresentando faixa etária entre 15 e 17 anos, cursando o 3º ano ensino do médio de uma escola (particular) de Belo Horizonte MG, sendo esse público indicado pela coordenação da escola parceira. A ação foi desenvolvida no ano de 2016.

Ações e atividades:

A captação das escolas participantes é feita por meio do contato direto com a coordenação pedagógica da instituição de ensino e, a partir de agendamento de reuniões, a apresentação da proposta e dos objetivos do projeto são realizados. O programa conta com diversos enfoques a serem trabalhados com os estudantes, o que permite ao professor de biologia das escolas escolherem a opção que melhor se adapte ao conteúdo que está sendo ministrado em sala de aula ou assuntos que a própria escola considere pertinente. Assim, o tema de interesse é indicado, sendo que a partir disso a equipe acadêmica se reúne para a montagem do encontro presencial com os estudantes em questão.

Desta forma, os dados que serão apresentados neste estudo referem-se à uma intervenção que foi realizada sobre o tema IST e Zika vírus, conforme demanda da escola parceira. Primeiramente, equipe realizou pesquisas bibliográficas sobre o tema e organizou uma programação, contemplando aula expositiva, dinâmicas, práticas utilizando modelos e peças anatômicas, discussão em grupo e avaliação por meio de aplicação de questionário.

O encontro aconteceu no Laboratório de Anatomia Humana do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, tornando possível o contato com modelos do corpo humano e peças anatômicas.

No primeiro contato da equipe com os visitantes, uma breve explanação sobre o projeto foi feita, bem como a apresentação de toda a equipe, sete acadêmicos (dois graduandos do curso de medicina e cinco do curso de fisioterapia) e duas professoras da graduação. Vale destacar que o professor de Biologia da escola visitante acompanhou toda a intervenção. Neste momento, foi mencionada ainda a dimensão do campus, contextualizando os estudantes acerca de onde estavam inseridos, dentro do ambiente universitário.

Na primeira dinâmica, a qual denominamos de Dinâmica do Quebra-Cabeça, os alunos foram convidados a participar de um jogo. Foram divididos em dois grupos. Cada grupo recebeu um mini torso, previamente desmontados, sendo que, o grupo que conseguisse realizar a montagem correta dos torsos em menos tempo, ganharia a competição. O objetivo dessa atividade foi estimular a interação e aproximação entre os alunos e os facilitadores

(acadêmicos monitores), assim como obter a percepção do conhecimento prévio dos alunos em relação ao corpo humano e o estímulo do trabalho em equipe, valorizando também a participação ativa do aluno (PAZ et al., 2016).

Num segundo momento, tivemos a presença de um especialista sobre a temática, professor da UFMG, que ministrou uma aula expositiva. O especialista fez uma reunião com as coordenadoras do projeto para a adequação da apresentação ao perfil do público alvo. Durante a apresentação o professor explorou o tema aplicando a metodologia de problematização (AZEVEDO, 2004). O professor, por meio de muitas perguntas, promoveu um momento de ampla discussão sobre o tema abordado. Apresentou também o que há de mais recente, em termos de pesquisa científica sobre as arboviroses, destacando o Zika vírus, sua patogenicidade, meios de contágio e transmissão, além de resgatar as principais IST.

Dando prosseguimento à programação, os estudantes foram conduzidos para a realização de uma aula prática, com a observação das peças anatômicas (LIMA et al. 2009). Esta consistiu na visualização das peças anatômicas por meio do rodízio em bancadas, no tempo estipulado de 10 minutos por bancada. As peças foram distribuídas de forma a contemplar os principais sistemas do corpo humano, tendo sido divididos da seguinte forma: Bancada 1: Sistema Circulatório; Bancada 2: Sistema Urogenital (feminino e masculino); Bancada 3: Sistema Nervoso; Bancada 4: Cadáver de corpo inteiro. Durante o rodízio, os integrantes do projeto apresentavam as peças anatômicas, detalhando as estruturas importantes, estimulando sempre os alunos a tocarem as peças e ao mesmo tempo instigando o questionamento sobre anatomia e saúde, por parte dos visitantes.

No quarto momento da intervenção foi realizada outra dinâmica, a Dinâmica Final, com o objetivo de promover a reflexão quanto à transmissão das IST, exemplificada a partir da potencial forma de transmissão do Zika vírus. Tal mecanismo de transmissão do Zika vírus tem sido pouco divulgado pela mídia e pelo próprio Ministério da Saúde. Nessa dinâmica, a equipe enfatizou que IST são disseminadas tanto pelo desconhecimento dos indivíduos envolvidos no ato sexual, como pela ausência de características aparentes/visíveis da contaminação em um indivíduo, demonstrando como é importante o autocuidado. Para isso, como material foi utilizado água tônica, água mineral, lâmpada com luz negra e copos de plásticos descartáveis. Para a execução da dinâmica, portanto, foram distribuídos pequenos copos plásticos contendo água mineral, sendo que, em somente três copos foram adicionados água tônica, não sendo possível perceber visualmente a diferença na composição dos líquidos contidos nos recipientes. A utilização da água tônica na dinâmica foi para representar um indivíduo que possui algum tipo de IST. Essa informação, em um primeiro momento, foi omitida aos alunos. A partir disso, os alunos foram orientados a observar o seu copo e o do colega, tentando encontrar alguma diferença, idealizando a aparência imperceptível de um indivíduo com IST. Em seguida, foi solicitado que os alunos misturassem as águas de seus copos com os copos dos colegas por duas vezes, fazendo com que eles possuíssem, logo após, além de água mineral ou água tônica, a mistura de água mineral com água tônica, ilustrando assim, a disseminação de uma doença.

Nesse sentido, inicialmente existiam apenas três copos com água tônica ("infectada"), no momento seguinte, vinte sete copos com algum traço de água tônica foram computados, representando a dinamicidade com que a doença pode ser transmitida. Para verificar que realmente haviam copos que continham traços de água tônica e copos que não possuíam tal traço e relacioná-la à disseminação da "doença", foi utilizada uma lâmpada com luz negra que ao iluminar a água tônica a torna azul brilhante devido a presença de uma substância denominada quinino (NERY e FERNANDEZ, 2004). Desta forma, foi possível observar e quantificar os copos que estavam "infectados" (com brilho) ou "não infectados" (sem brilho).

Ao final, foi exposta toda a dinâmica para os alunos, quantos copos tinham sido entregues contendo água tônica, o que ela representava no contexto e o porquê de ter sido realizada dessa forma.

Para concluir a dinâmica, foi realizada uma reflexão. Os integrantes do projeto e os alunos participantes contaram juntos quantos copos possuíam a água tônica e, conseqüentemente, houve a percepção de como é real a propagação de uma doença sem sintomatologia, fazendo alusão à realidade das IST.

Finalmente, por meio da aplicação do questionário foi avaliada a satisfação dos alunos com relação a cada etapa. Sendo as seguintes etapas: 1ª Dinâmica do Quebra-Cabeças, 2ª Aula Expositiva, 3ª Observação das Peças Anatômicas, 4ª Dinâmica Final e Debate final, além da análise geral de toda a ação extensionista. Para cada uma dessas etapas avaliadas foi possível atribuir um dos seguintes conceitos: Excelente, Bom, Satisfatório, Regular e Ruim. Para análise dos questionários e elaboração de gráficos foi utilizado o programa IBM SPSS Statistics Viewer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro momento, durante a apresentação da equipe e contextualização da universidade, os alunos se mostraram encantados em conhecer mais sobre o ambiente universitário. Perguntas sobre quais os cursos da área da saúde tinham aula no Laboratório que iriam visitar também foram feitas pelos estudantes.

Em seqüência, por meio da Dinâmica do Quebra-Cabeça, foi possível tornar o ambiente da intervenção mais descontraído, favorecendo então a interação dos estudantes do ensino médio e dos graduandos. Ao avaliarem essa dinâmica, 75% (30) dos estudantes qualificaram-na como excelente, 22,5% (9) como bom e 2,5% (1) caracterizou a atividade como satisfatória, conforme demonstrado no Gráfico 1.



Gráfico 1 – Satisfação dos alunos com relação à Dinâmica do Quebra-cabeça

Fonte: Elaborada pelos autores

Tal resultado demonstra que, apesar do receio da equipe de que os jovens considerassem a atividade desinteressante, estes interagiram bem e ficaram empolgados com o trabalho em grupo, tornando o ambiente mais receptivo e facilitando a aprendizagem. Também pontuaram que a atividade possibilitou rever conhecimentos previamente trabalhados em sala de aula. Nesse contexto, destaca-se a ênfase dada na promoção da saúde durante a dinâmica, que é uma construção coletiva decorrente de um processo de autonomia dos indivíduos na busca do conhecimento (BEZERRA e SORPRESO, 2016).

Durante a exposição feita na aula teórica, cerca de 40 minutos, os alunos interagiram bem com o palestrante, respondendo as perguntas que lhe eram direcionadas. Por meio de tais perguntas o professor procurou investigar o nível de conhecimento dos alunos, e utilizando-se da metodologia de problematização o tema foi trabalhado. Nota-se que o conhecimento é mola mestra para qualquer mudança, e nesse sentido a problematização, provocativa e não conclusiva, retira o ouvinte de sua zona de conforto e o desafia a ter uma visão crítica sobre determinado problema, possibilitando um ambiente de reflexão, troca de saberes e experiência (MITRE et al., 2008).

Alguns alunos fizeram perguntas durante a Aula Expositiva, mostrando interesse e curiosidade sobre o tema, pontuando a relevância da metodologia utilizada. Alguns comentários foram retirados dos questionários aplicados, como: "A aula expositiva ajudou a tirar dúvidas sobre o vírus", " Consegui tirar as dúvidas e ter mais atenção na forma de prevenção do vírus", demonstrando que a aula sobre o tema da visita foi de grande valia, bem como somou-se aos conhecimentos previamente adquiridos pelos alunos em sala de aula.

A avaliação da Aula Expositiva mostrou que 70% dos estudantes consideraram-na excelente, enquanto 17,5% consideraram-na como Bom, 7,5% acharam satisfatória e 5% Regular, de acordo com o Gráfico 2. Por meio da exposição teórica foi possível trabalhar a temática da intervenção e elucidar os alunos quanto algumas dúvidas gerais sobre Biologia, algumas IST e Anatomia Humana.



Gráfico 2 – Satisfação dos alunos com a aula expositiva

Fonte: Elaborada pelos autores

Foi percebido pela equipe, no entanto, que de maneira geral, eles se desconcentraram no fim da exposição teórica. Acreditamos que um tempo de duração extenso para a exposição teórica de qualquer assunto, mesmo com a metodologia problematizadora, interfere na capacidade de atenção dos alunos. Então, foi consensual entre o grupo que a aula poderia ter um tempo de duração mais curto, cerca de 30 minutos. Nesse sentido, é necessário reforçar o papel da aula expositiva no processo de ensino aprendizagem como sendo um método de transmissão de conhecimento de forma ampla, mas também marca sua desvantagem no que diz respeito ao interesse do ouvinte, que é inversamente proporcional ao tempo de duração da aula (JUNIOR et al., 2010).

Um dos principais desafios do ensino é encontrar a metodologia mais adequada para diferentes contextos. Duso e colaboradores (2013) relatam que a utilização de modelos tem papel significativo no ensino das ciências. Segundo Paz e colaboradores (2006), a modelização da prática educacional tem se mostrado como alternativa ao ensino que visa proporcionar maior reflexão e participação do aluno. Porém, a Biologia ainda não tem um processo de modelização vigente como o existente em outras ciências, por exemplo, a Física, a Química e a Matemática. Tais disciplinas possuem modelos teóricos, imaginários e representacionais, na procura de entender aquilo que se é abstrato ou intocável.

Duso e colaboradores (2013) descreveram um projeto desenvolvido em uma escola de ensino médio que utilizou materiais recicláveis para a construção de modelos representativo do corpo humano de forma diferente ao representado nos livros. Segundo os autores, a representação isolada dos sistemas e membros dificulta o aprendizado dos discentes. Como resultado, obteve-se que a modelização do ensino da Biologia é importante para discutir o conceito de teoria *versus* realidade, sendo, portanto, uma estratégia viável para o processo de ensino aprendizagem no campo das Ciências Biológicas e da Saúde.

Dessa forma, a Observação das Peças Anatômicas foi o momento mais aguardado pelos graduandos, considerando que seria a etapa diferencial do Projeto Interagir que seria apresentada aos alunos do Ensino Médio. Assim, houve a promoção da modelização da biologia com peças reais do corpo humano. Esta etapa, portanto, respondeu as expectativas da intervenção, sendo visível o interesse e a empolgação dos estudantes. De modo geral, os participantes tocaram as peças e fizeram muitas perguntas. Observações como o tamanho dos órgãos e a relação com a realidade despertou grande curiosidade, como por exemplo, o tamanho do útero. O que nos fez perceber que, verdadeiramente, nesse momento, os adolescentes faziam o reconhecimento do seu próprio corpo em todos os aspectos: na forma, no tamanho, na consistência, na localização, e mais do que isso, motivaram-se a conhecer e a entender como o seu organismo se organiza e funciona. Depreende-se, então, a importância de conseguir interligar e de sentir o corpo humano como seu próprio para dar o valor necessário ao seu bem-estar.

Conforme podemos observar no gráfico 3, 87,5% dos estudantes consideraram como excelente essa etapa da intervenção e apenas 10% consideraram como bom ou satisfatório. Tais números reafirmam que essa etapa é a mais esperada e a mais inovadora do projeto, uma vez que é considerada uma atividade completamente diferente das atividades curriculares do ensino médio e diferente da aula expositiva, o que traz curiosidade e conhecimentos práticos sobre promoção da saúde.

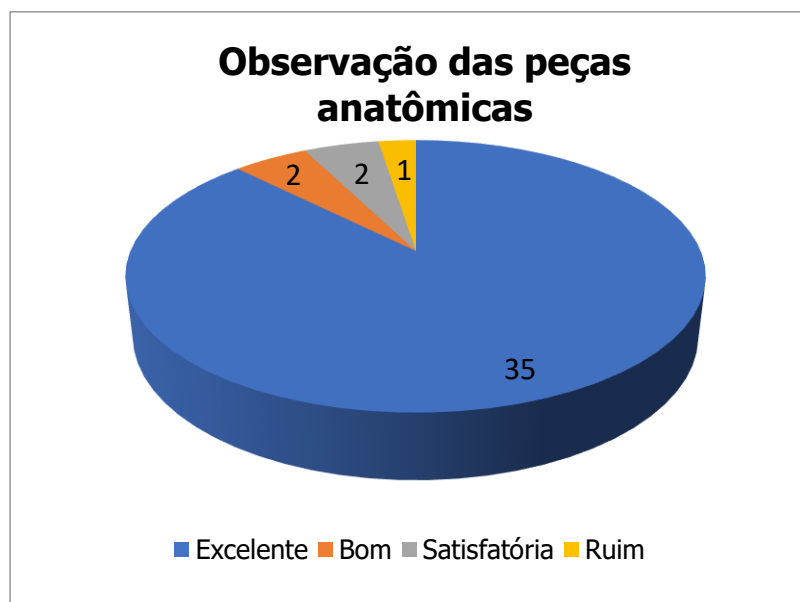


Gráfico 3 – Avaliação da etapa de Observação das Peças Anatômicas

Fonte: Elaborada pelos autores

Além disso, observações realizadas no questionário como: "Foi uma ótima experiência, trouxe as imagens e os conhecimentos de uma maneira muito compreensível", "Nos permitiu observar mais de perto materiais que não teríamos contato na escola", "As peças foram uma ótima maneira de visualizar e compreender o corpo humano" e "Importante para termos uma noção não mais ilustrativa e sim real" reforça as análises dos integrantes do grupo de que essa etapa do projeto indica o diferencial da apreciação da realidade, uma vez que pode incrementar a percepção da Biologia e da teoria apresentada aos participantes, além de contribuir para um novo tipo de conhecimento, ao qual eles teriam acesso somente na graduação.

Uma observação relevante feita nesta abordagem foi a de que os alunos que participaram da intervenção não se sentiram inibidos e não ficaram aflitos ou chocados ao observar e tocar as peças anatômicas. Isso mostra um amadurecimento dos estudantes de ensino médio, o que algumas vezes não é observado nos estudantes de 1º período da área da saúde. Essa naturalização pode tanto ter uma relação com o meio ao qual vivem, influências de professores e estímulos dados pelo próprio colégio, como também com a curiosidade despertada pelo Projeto e o interesse em Ciências Biológicas. Inicialmente era esperado pela equipe uma reação de espanto, mas houve surpresa ao ver que os estudantes ficaram bem tranquilos e ao mesmo tempo fascinados pelos órgãos e sistemas humanos reais.

Na etapa da Dinâmica Final, 75% dos alunos avaliaram como excelente, 20% avaliaram como bom e 5% avaliaram como satisfatória, de acordo com o gráfico 4. O impacto causado pela dinâmica foi bem positivo, pois foi abordada a forma de transmissão sexual do Zika. Esta transmissão por sua vez é também constatada no contágio das IST, sendo estas consideradas um dos principais problemas de saúde pública em todo o mundo (BRASIL, 2017). Foi destacada a importância do uso de preservativos para preservar a saúde individual e que o próprio indivíduo deve ser o protagonista de seu bem-estar e de sua saúde. Outro ponto a ser observado é o de que a adolescência é o período de iniciação da atividade sexual, e qualquer orientação a esse respeito merece devida atenção (OLIVEIRA et al., 2015).



Gráfico 4 – Satisfação dos estudantes na etapa da Dinâmica Final

Fonte: Elaborada pelos autores

Comentários referente a dinâmica foram retirados dos questionários: “Relaciona de forma rápida a transmissão de doenças infecciosas com o nosso cotidiano”, “O aprendizado foi muito útil e esclarecedor sobre a transmissão viral”, “Mostra quão rápido algumas doenças podem ser transmitidas”, “Gostei muito da dinâmica realizada”, “A dinâmica foi uma maneira sutil e misteriosa de abordar um assunto muito importante”, “A dinâmica foi uma maneira misteriosa e divertida de mostrar a importância de se fazer sexo com camisinha”, “Demonstra o cuidado que devemos ter com os vírus”, “Abordou o assunto de forma diferenciada” e “Ótimo para nos alertar que estamos em um ambiente propício para ter IST e outras.”

A Dinâmica Final despertou muita curiosidade dos alunos participantes, pois eles notaram que as IST são facilmente disseminadas, podendo passar despercebido, comparativamente ao que ocorreu com a água tônica trocada entre os copos. Vale ressaltar que foi dada uma explicação sobre o brilho azul nos recipientes utilizados na dinâmica adquirido quando exposto sob a lâmpada UV conhecida por “luz negra”, destacando a presença do íon quinino, substância fluorescente presente na água tônica (NERY e FERNANDEZ, 2004). Muitos alunos ficaram deslumbrados com novos conhecimentos sobre o fenômeno da fluorescência.

É interessante notar que a dinâmica traz para prática um conteúdo teórico. IST são aquelas transmitidas de uma pessoa a outra por meio de relações sexuais. A maioria delas é causada por agentes patogênicos microscópicos como vírus, bactérias, fungos e outros microrganismos que geralmente se alojam nos órgãos genitais e não são percebidos sem uma análise de microscopia de luz. Se não forem tratadas a tempo algumas como, por exemplo, a sífilis e a AIDS podem deixar sequelas ou até levar a morte (RIBAS, 2008). Enfim, pessoas infectadas com IST podem não saber que estão doentes e nem apresentar sintomas, evidenciando seu potencial de transmissão.

Segundo Reis e Gir (2002), a prevenção e a Educação em Saúde são os melhores meios de se evitar o surgimento de novos casos, sendo estes também instrumentos de sensibilização e informação. Portanto, a dinâmica quis trazer exatamente isto aos alunos, sensibilizá-los para o cerne do problema das IST, que se relaciona com sua transmissão silenciosa e sua possível

propagação indiscriminada, para conscientiza-los e provocar neles uma mudança de postura com relação a sua vida sexual. Além disso, outro comentário sobre essa dinâmica que foi identificado no questionário: "Ótimo para nos alertar que estamos em um ambiente propício para ter IST e outras" enfatiza o objetivo proposto para ela, que era de alertá-los da vulnerabilidade que estão expostos ao terem relações sexuais sem proteção adequada e a importância de se proteger.

Ademais, a proposta do projeto corrobora com a ideia de que promover o ensino do corpo humano para o ensino básico vai além de melhorar o conteúdo do ensino médio, mas, principalmente, diminuir a vulnerabilidade social que o desconhecimento do corpo humano e do seu bom funcionamento pode acarretar, expresso atualmente na sociedade por gravidez indesejada e/ou inesperada, no uso e abuso de álcool e drogas e etc. (VALLINOTO et al. 2004).

Isso significa que é possível identificar, pelos comentários redigidos nos questionários, a aquisição de autonomia e de empoderamento dos alunos quanto ao seu corpo durante toda atividade, já que diante das peças, das explicações sobre o funcionamento do organismo e das reflexões propostas pelas dinâmicas, eles obtiveram subsídios para cuidar da sua saúde e expandir a sua consciência sobre a necessidade desses cuidados.

Ao final da intervenção, alguns alunos procuraram os acadêmicos antes de deixar o laboratório para pedir informações sobre a graduação, dicas sobre o vestibular e tirar dúvidas sobre determinados cursos, mostrando uma curiosidade em saber também quais eram os prédios dentro do *campus* Pampulha UFMG de determinados cursos de graduação. Por meio desse contato direto entre alunos vestibulandos e universitários, no contexto acadêmico, o objetivo de aproximar essas duas realidades foi alcançado.

A troca de informações e experiências é algo que pode abrir novos caminhos para esses estudantes que, muitas vezes, ainda não têm ideia de qual área seguir na graduação. A equipe entende que o trabalho desenvolvido pelo Projeto Interagir pode instigar os alunos do ensino público a partir da aproximação da realidade acadêmica universitária, tornando possível o desejo do ingresso em uma universidade federal.

Mediante avaliação de tais gráficos, percebe-se que a intervenção realizada foi bem aceita pela maioria dos respondentes, sendo a etapa da Observação das Peças Anatômicas a melhor avaliada pelos visitantes e o ponto-chave da intervenção, onde foi possível observar maior interesse pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interação direta entre o ensino médio da educação básica e a educação superior mostrou-se importante para todos os envolvidos. A aproximação e o ambiente de total confiança foram construídos, juntamente com o conhecimento que foi repassado para os alunos e também para os componentes do projeto. A equipe acredita que a participação dos jovens universitários conferiu ao tema IST maior proximidade com a realidade.

Os alunos do ensino médio conseguiram, na prática, visualizar e entender as posições e variações anatômicas, a fisiologia e as patologias que aprendem em sala de aula, bem como tratar do um tema de Educação em Saúde de grande interesse para a população, como Zika Vírus. Conclui-se, conforme demonstrado na literatura, que as ciências biológicas promovem conhecimentos indispensáveis à preservação da vida e à manutenção da saúde e que é fundamental que a formação intelectual dos alunos seja fonte de multiplicação de informações importantes para a comunidade em que estão inseridos (LIMA et al. 2009).

Além disso, a equipe acredita que a intervenção promoveu uma contribuição no processo de escolha vocacional por esses alunos, já que as ações realizadas estão diretamente ligadas à área da saúde, contando também com acadêmicos dessa área. Isso se mostra importante em uma época da vida em que os conhecimentos dos jovens são colocados a prova e o momento no qual eles devem fazer escolhas para sua vida profissional.

Para os graduandos, o contato direto com a comunidade favorece o desenvolvimento de habilidades de dialética, pois são desafiados a compartilhar o conhecimento de maneira simplificada e objetiva, atentos às peculiaridades do próximo. Esse espaço de diálogo entre a escola e a universidade é essencial para propor estratégias que tornem a instituição de ensino superior relevante para a sociedade.

É importante ressaltar também que, durante todo o tempo de oficina, os escolares puderam discutir sobre os temas levantados, tirar dúvidas e expor suas experiências escolares, o que enriquece não só o conhecimento destes, mas também dos graduandos, pois, estes, precisam de um contato com a sociedade para que no futuro, como profissionais de saúde, possam ter uma perspectiva completa dos indivíduos.

Destaca-se ainda o comprometimento e a seriedade dos alunos e professor da escola visitante, que atuantes durante toda a intervenção tornam possível propostas extensionistas direcionadas a temas como a saúde pública e promoção da saúde. A equipe constatou que o completo envolvimento dos participantes com a dinâmica trabalhada é indispensável para a discussão de conceitos como a saúde do corpo, sexualidade e autoconhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBUJA, C. R., PANDOLFO, K. C. M., BRUM, L. M., SANTOS, D. L., SCHETINGER, M. R. C. Educação em Ciências: Relação entre o estilo de vida e as ações preventivas de saúde de adolescentes de escolas públicas federais. *Revista Ciências & Ideias*, Rio Grande do Sul, vol. 5, n.2, Outubro. 2014.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (org.), *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*, p. São Paulo: Thomson, 2004.

BEZERRA, I. M. P., SORPRESO I. C. E. Conceitos de saúde e movimentos de promoção da saúde em busca de reorientação de práticas. *J. Hum. Growth Dev.*, São Paulo, vol.26, no.1, p. 11-20, 2016.

BRASIL 2017, DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA, PREVENÇÃO E CONTROLE DAS IST, DO HIV/AIDS E DAS HEPATITES VIRAIS. Portal sobre AIDS, infecções sexualmente transmissíveis e hepatites virais.. Disponível em: <<http://www.aids.gov.br/pagina/dst-no-brasil>>. Acesso em: Jan 2017.

BUSS P. M., CARVALHO, A. I. de. Desenvolvimento da promoção da saúde no Brasil nos últimos vinte anos (1988 - 2008). *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.14, n.6. Dezembro. 2009.

COLLIER L. S., DA HORA, D. L. DA HORA E. L., DE SOUZA C. T. V. Atividade Física e Promoção da Saúde: Uma estratégia educativa para a comunidade em espaço não formal de ensino. Revista Ciências & Ideias, Rio de Janeiro, vol. 6, n.2, Dezembro. 2015.

DARIDO S. C., RANGEL-BETTI I. C., RAMOS G. N. S., GALVÃO Z., FERREIRA L. A., MOTA E SILVA E. V., RODRIGUES L. H., SANCHES L., PONTES G., CUNHA F. A Educação Física, a formação do cidadão e os parâmetros curriculares nacionais. Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, vol. 20, Janeiro/Junho. 2001.

DUARTE E., GARCIA L.P. Pesquisa e desenvolvimento para o enfrentamento da epidemia pelo vírus Zika e suas complicações. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v.25, n.2. Abril/Junho. 2016.

DUSO. L., CLEMENT L., PEREIRA P.B., FILHO ALVES, J.P. de. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.15, n. 02 p. 29-44. Maio/Agosto. 2013.

FERNANDES M. C., SILVA L. M. S. da, MACHADO A. L. G., MOREIRA T. M. M. Universidade e Extensão Universitária: A visão dos moradores das comunidades circunvizinhas. Educação em Revista, Belo Horizonte, vol. 28, n. 04 p. 169- 194. Dezembro. 2012.

FERREIRA-DE-BRITO A., RIBEIRO I. P., MIRANDA R. M. de, FERNANDES R. S., CAMPOS S. S., SILVA K. A. B. da, CASTRO M. G. de, BONALDO M. C., BRASIL P., OLIVEIRA R. L. de. First Detection of natural infection of *Aedes Aegypti* with Zika Virus in Brazil and throughout South America. Memorial Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, vol. 111, n.10. Outubro. 2016.

HIROZAWA, S.S., OLIVEIRA, V. L. B. de, SANTANA, A. S. de. Oficina de Educação para a Sexualidade com Adolescentes: Um Relato de Experiência. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/semanadaeducacao/pages/arquivos/anais/2012/anais/formacaoeoucontinuada/oficinadeeducacao.pdf>>. Acesso: 13mai. 2017.

JUNIOR, I. J. N. das , MOREIRA, S. A. , GUIMARÃES, P. O. , FERNANDES, Q.B.O. de. Metodologia de ensino: um estudo sobre o uso da aula expositiva e o método de caso aplicado à disciplina de Perícia Contábil na Universidade Católica de Brasília - UCB, Brasília. 2010.

LIMA, A. B., LUCENA, J. D. de, FREITAS, F. O. R., SILVA, Z. Z. L. de, OLIVEIRA, J. R. M. S., FREITAS, Y. M. F. Anatomia humanas para as escolas de ensino fundamental e médio do município de Patos – PB: um estudo preliminar. Revista Coopex, Paraíba, vol. 01. 2009.

NERY, A. L. P., FERNANDEZ, C. Fluorescência e estrutura atômica: Experimentos simples para abordar o tema. Química Nova na Escola 2004, v.19, p. 39-42, Maio. 2004.

OLIVEIRA, R.N. de ; MAXIMINO, D. A. F. M., SILVA, P. E., SILVA, V. C. L. de. Iniciação sexual de adolescentes e conhecimentos dos métodos contraceptivos. Rev. Ciênc. Saúde Nova Esperança, vol.13, p. 66-76, Dezembro. 2015.

PAZ A.M. de , ABEGG, I., FILHO, J. P. A. de, OLIVEIRA, V. L. B. de. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. Revista Ensaio, v. 8, n.2, p. 133-146, Dezembro. 2006.

REIS, R. K., GIR E. Caracterização da produção científica sobre doenças sexualmente transmissíveis e HIV/AIDS publicados em periódicos de enfermagem do Brasil. Rev Esc de Enfermagem, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 376-385, Fevereiro.2003.

RIBAS, T. R. Doenças Sexualmente Transmissíveis: Por que preveni-las? Paraná: Secretaria do Estado da Educação, 2008. 59p.

SILVA, R. M. da, ARAÚJO, M. A. L. Promoção da saúde no contexto interdisciplinar. Revista Brasileira de Promoção da Saúde. Universidade de Fortaleza. Fortaleza.v.20, n.3, 2007.

VALLINOTO, I. M. V. C., ESCOBAR, E. R. G., MELO, A. M., FIGUEIREDO, A. P., GALÚCIO, A. L. O Ensino da Anatomia Humana como Ferramenta Metodológica de Promoção da Diminuição das Disparidades Sociais. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. 2004.

VENTURI, T., MOHR, A. Análise da Educação em Saúde em publicações da área da Educação em Saúde. VII Encontro de Pesquisa em Educação e I Congresso Iberoamericano de Investigação e Ensino de Ciências. UNICAMP, 2011.

VENTURI, T., MOHR, A. Análise da Educação em Saúde nos Parâmetros Curriculares Nacionais a partir de uma nova perspectiva. IX Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências – IX ENPEC - Águas de Lindóia, 2013.



Revista
Ciências & Ideias



EXPERIMENTO EM TUBO SONORO: APREDENDO A USAR O SWEEP GEN COM O TUBO DE KUNDT

EXPERIMENT IN TUBE NOISE: APPLICATION OF A GUIDE FOR EASY KUNDT TUBE USE

Luiz Fernando Ferreira dos Santos

[lf_santos001@yahoo.com.br]

Alexandre Lopes de Oliveira

[alexandre.oliveira@ifrj.edu.br]

Instituto Federal Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências - PROPEC

RESUMO

O artigo esclarece detalhes da utilização de um software livre usado com um experimento que foi parte de uma aula integrante de uma sequência de aulas sobre acústica. A experimentação foi o centro do trabalho nestas aulas de física. A temática acústica foi encadeada através de um conjunto de quatro aulas. Na segunda aula desta sequência de aulas de acústica foi realizada uma experimentação com tubo sonoro chamado de tubo de Kundt. A atividade tinha finalidade de mostrar a formação dos harmônicos em um tubo sonoro fechado nas duas extremidades para os alunos. A geração das ondas estacionárias ocorreu através de um alto-falante conectado ao tubo sonoro. O software analisado no artigo é o Sweep Gen. Ele é um *software* livre que é usado para gerar pulsos de ondas sonoras. A aula com experimento foi aplicada em uma das intervenções de uma pesquisa sobre ensino de ciências numa turma de terceiro ano do ensino médio. Os alunos trabalharam com o experimento em uma atividade que deveriam extrair dados do software e da observação do fenômeno gerado no tubo. Através da observação alunos mediram o comprimento de onda. Com os dados os alunos poderiam calcular a velocidade do som dentro do tubo. Utilizou-se partes de roteiros experimentais de outras pesquisas adaptados para atividade descrita no artigo. Buscou-se neste artigo criar um roteiro de uso do *software* para auxiliar o trabalho do professor e dos alunos. O roteiro focou no detalhamento das funções do programa e como seriam usadas na atividade proposta. Também foi enfatizado o esclarecimento de pontos ainda não tratados em outras pesquisas que usaram o Sweep Gen com experimentos de acústica. Os alunos aprenderam a fazer toda programação do *Sweep Gen*, configurando detalhes como tipo de onda, frequência e intensidade sonora da onda. Com os resultados, percebeu-se que a atividade contribuiu para o entendimento dos conceitos físicos sobre onda e acústica almejados na aula sobre ondas estacionárias em tubo sonoro. Estes conceitos perfazem o conjunto determinado para a sequência de aulas sobre acústica.

PALAVRAS-CHAVE: Tubo de Kundt, Acústica, Ensino de física.

ABSTRACT

The article clarifies details of the use of free software applied to an experiment that was part of an integrated class of a sequence of classes on acoustics. Experimentation was the focus of the activities in those physics classes. The acoustics theme was chained by means of a set of four classes. In the second of those classes an experiment was carried out with a sound tube called the Kundt tube. The activity was intended to show students the formation of harmonics in a sound tube closed at both ends. The generation of stationary waves was provided by a loudspeaker connected to the tube. The software analyzed in the article is a free one, Sweep Gen, which is used to generate pulses of sound waves. The experimentation class was given as one of the interventions of a research on science teaching for third graders of senior high school. The students worked with the experiment in an activity that meant to extract data from the software and to provide observation of the phenomenon generated in the tube. After the observation, the students measured the wavelength. With the data the students could calculate the speed of sound inside the tube. We used parts of experimental scripts from other researches which were adapted to the activity described. This article aimed to create a script to the use of the software to support pedagogical actions in the classroom. The script focused on detailing the program's functions and on how they could be used in the proposed activity. It was also emphasized the clarification of points not yet dealt with in other surveys that used the Sweep Gen for acoustics experiments. The students learned how to make all Sweep Gen programming, setting up details such as wave type, frequency and sound intensity. With the results, it was noticed that the activity contributed to the understanding of the physics concepts about waves and acoustics object of the sequence of acoustics classes.

KEYWORDS: Kundt's tube, Acoustics, Physics education

INTRODUÇÃO

O professor, ao utilizar atividades experimentais como recurso educacional, se vale de uma ferramenta que pode dar uma contribuição importante a fim de melhorar os processos de ensino e aprendizagem, tornando-os atrativos. Proporcionar um ensino de física atrativo, de fato, levará o aluno a estar mais preparado ao fim do seu ciclo escolar no ensino médio. Esse aluno terá um entendimento da sociedade e do cotidiano no qual ele se insere, percebendo as contribuições da física para a elaboração do mundo em que se vive (SÉRÉ e COELHO, 2003).

Sendo assim, existe uma preocupação em ensinar a física, buscando a formação de um cidadão, capaz de pensar criticamente a respeito de assuntos de variadas temáticas relevantes para si e para outrem (BRASIL, 1999). Esta formação para ocorrer, precisa ser embasada naquilo que o aluno já traz consigo e com ele percebe o mundo e as suas transformações ao seu redor, isto é, à inserção desse ao mundo contemporâneo.

A aprendizagem de novos conceitos, deve relacionar-se com os conceitos existentes na sua estrutura cognitiva, e assim servirão de ancoragem para os outros. Esses conceitos, presentes na estrutura cognitiva do aluno, recebem na perspectiva Ausubeliana, o nome de subsunçor (AUSUBEL, 2000). Para a perfeita conexão dos processos, precisa-se ter a garantia de que os conhecimentos prévios foram diferenciados e reagrupados por meio de uma consolidação desta aprendizagem, que lançará mão de ferramentas apropriadas para esta verificação (MOREIRA, 2011).

Na literatura da área de ensino de física, existem alguns trabalhos de pesquisas que abordaram o tema ondas sonoras e fizeram um recorte específico no assunto tubos sonoros. Estes trabalhos tiveram aspectos distintos, mas usaram a experimentação no ensino como ponto de convergência em suas abordagens. No trabalho de Saab *et al.* (2003), verifica-se uma discussão sobre como se obter a velocidade do som, utilizando um experimento de tubo sonoro. O experimento chamado de tubo de Kundt, foi realizado com materiais de baixo custo, com a finalidade de coletar dados, para se obter a velocidade de propagação do som e visualizar as ondas sonoras. No trabalho de Vieira *et al.* (2014), houve uma ampla discussão sobre as abordagens em livros didáticos das atividades teóricas e práticas envolvendo ondas sonoras. Foram feitas sugestões de atividades práticas em tubos fechados, para exemplificar situações que geram dúvidas nos alunos durante o processo de ensino do conteúdo ondas e acústica.

Os trabalhos anteriores exploraram formas de se obter a velocidade do som em tubos sonoros, criaram mecanismos para visualizar essas ondas, discutiram pontos controversos como a linguagem usada nos livros textos em seus exercícios e até na fala dos professores. Entretanto existe espaço ainda, conforme os trabalhos citados, para melhoria das atividades propostas. Para tal, propôs-se usar um experimento com tubos sonoros.

No presente trabalho, desenvolveu-se um roteiro para uso com um aparato experimental conhecido e já citado nas obras anteriores, o tubo de Kundt. A proposta do presente trabalho foi desenvolver um roteiro para essa atividade, no qual um programa muito usado em situações anteriores, foi melhor explorado com um passo-a-passo detalhado para esta aplicação. A aplicação do experimento ocorreu em uma turma de ensino médio. Foi possível coletar dados para obter a velocidade do som, usando os mesmos modelos matemáticos proposto por Saab *et al.* (2003), e ainda propondo correções de abordagens conceituais em determinadas situações apontadas em Vieira *et al.* (2014).

Ao longo da seção 2, estão apresentados alguns detalhes da confecção do tubo de Kundt e configuração adotada no aplicativo gerador de ondas sonoras, o *Sweep Gen²*.

As descrições da aplicação estão apresentadas na seção 2.2. Nas atividades realizadas, abordou-se o passo a passo da utilização do *software* para gerar ondas sonoras dentro do tubo. Foi possível obter o comprimento de onda sonora. Efetuou-se o cálculo da velocidade do som na vizinhança do tubo através de uma equação que relaciona a velocidade com a temperatura. Com os valores calculados da velocidade do som dentro e fora do tubo, permitiu-se fazer uma comparação e identificar

² O aplicativo pode ser baixado gratuitamente em <http://www.satsignal.eu/software/audio.html>.

divergências nos valores calculados e medidos, e assim aventar uma causa desse ocorrido.

Os resultados obtidos são apresentados e discutidos na seção 3 e na seção 4 apresentamos as considerações finais.

DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO DO TUBO DE KUNDT

A montagem experimental de um tubo de Kundt é útil para o ensino de acústica. Com este aparato deseja-se que os alunos sejam capazes de trabalhar com elementos básicos da física ondulatória, tais como comprimento de onda, frequência e velocidade de propagação do som.

MONTAGEM DO TUBO

O experimento é composto de um tubo transparente ligado a um alto-falante e um aplicativo computacional que irá fornecer as frequências sonoras em determinado índice de intensidades sonora.

Foi utilizado um tubo de acrílico transparente de 120,0 cm de comprimento, 8,0 cm de diâmetro e com 0,3 cm de espessura. Nas duas extremidades foram colocados plástico para melhorar (pode ser um pedaço de sacola de PVC) a vedação e minimizar dissipação do som dentro tubo. Numa das extremidades foi acoplado um alto-falante da marca JBL SELENIUM modelo D250X com 100,0 Watts em RMS³. O tubo deve ser colocado sobre dois suportes de mesma altura para evitar desnivelamento.

Dentro do tubo foi colocado um material leve que pudesse ser deslocado com a energia sonora gerada pelo alto-falante. Foram testados alguns materiais disponíveis à época, tais como farinha de trigo, açúcar e grão de isopor. O material escolhido foi grão de isopor, por sua leveza, uma porção desse material precisa ser bem distribuído por todo tubo antes de se fazer as medidas. Após ligar o alto-falante e executar uma medição, o tubo precisa ser manejado e os grãos de isopor redistribuídos para executar nova medida. Isto porque há eletrização gerada pelo atrito entre os grãos do isopor e esses se atraem formando pequenos aglomerados indesejáveis.

O alto-falante é conectado à um aplicativo computacional que controla a frequência e intensidade sonora. Recomenda-se que antes de realizar a montagem, teste o alto-falante, ligando-o ao aplicativo computacional, ou simplesmente tocando uma música, com o objetivo de perceber a pressão exercida pelo dispositivo e a intensidade das ondas sonoras.

³ Abreviatura do inglês para *root square mean* no português significa raiz da média do quadrado. O RMS é uma equação que informa o valor eficaz dado para uma função senoidal <http://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/noticia/2014/04/elevada-potencia-em-watts-rms-nao-quer-dizer-volume-alto-entenda.html> acessado em 26 de Abril 2016.



Figura 1: O tubo de Kundt.

Na figura 1 pode-se ver o tubo sendo posicionado para realizar atividade. Utilização do aplicativo para gerar as frequências e intensidade sonoras

Para gerar sinais sonoros dentro do tubo, optou-se por usar o aplicativo *Sweep Gen*, que é gratuito e de simples configuração. A versão utilizada foi a 3.6.2.32. O aplicativo disponibiliza tutoriais na sua página para *download*.

Na figura 2 está exposta a tela principal do programa com todos os detalhes de configuração.

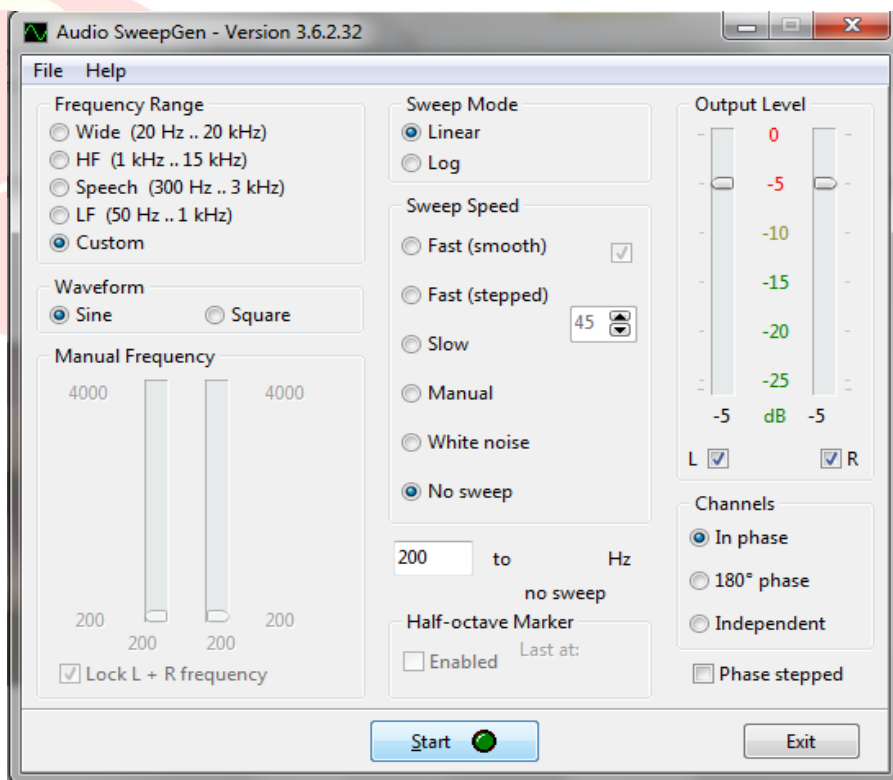


Figura 2: Tela principal do programa *Sweep Gen*, versão 3.6.2.32 (com as configurações iniciais selecionadas essa atividade).

Na parte superior à esquerda da figura 2, pode-se observar a opção *File* (Arquivo), que permite fechar o aplicativo. Ao lado, tem-se ainda o botão *Help*, com

duas opções: (i) *Register*, permitindo o cadastro no canal do criador da versão do programa para receber atualizações e informações sobre o aplicativo via e-mail. (ii) A opção *About* oferece as informações sobre o criador desta versão do programa.

Na coluna de comandos do lado direito, ver figura 2, a opção "*Frequency Range*" (faixa de frequência), funciona como um ajuste dos limites inferior e superior que irá aparecer na opção *Manual Frequency*. Essa função tem os valores de frequência exposto, sendo possível selecioná-los manualmente dentro do limite escolhido. Ainda é possível selecionar nessa função se o sinal irá sair em dois alto-falantes ou em apenas um. Ainda nessa coluna de comandos, tem-se a opção *Waveform* que indica se o sinal será uma onda senoidal ou quadrada.

Na coluna de comandos central, ver figura 2, pode-se escolher por meio da opção *Sweep Mode*, se a função geradora da onda será do tipo linear ou logarítmica. A função *Sweep Speed*, controla o intervalo de tempo entre a emissão de uma onda e outra usando de valores pré-selecionados, indo do menor intervalo para o maior. Cada intervalo de tempo recebe um nome, sendo o *Fast (smooth)* que é a opção com pulso de menor intervalo com variações suaves entre cada ciclo já o *Fast (stepped)* tem variações mais curtas no ciclo, o *Slow* terá um período mais alongado, *White noise* é chamado ruído branco de frequência única, *manual* permite variações de todos parâmetros manualmente de período e frequência e *No sweep* é a opção onde pulso é contínuo sem variação de tempo. É possível fazer a seleção de forma manual dos valores limite de frequências que aparecem no "*Manual Frequency*".

Abaixo dos espaços para digitar os limites das frequências vê-se a função *Half-octave Marker* que é uma função para usar apenas parte do ciclo do sinal. Essa não está disponível na versão do aplicativo utilizado.

Na coluna à direita, ver figura 2, a função *Output Level* indica o nível de intensidade sonora emitida em unidades de decibéis (dB). Apesar de não ser necessário para o presente caso, essa função também permite gerar níveis de intensidade sonora distintos para cada alto-falante. Abaixo da função *Output level*, verifica-se a função *Channels* que indica como é emitido o sinal, a saber: todos em fase (*In phase*), em defasagem de 180° graus (*180° phase*), de forma independente (*Independent*) a cada emissão ou ainda sobrepor a fase seguinte a anterior (*phase stepped*).

Na barra inferior, ver figura 2, com as configurações feitas, basta apertar botão "*Start*" inicia a emissão de sons. Depois, só aguardar os grãos de isopor se estabilizarem e variar a frequência até se formar o harmônico esperado. Após estabilização dos grãos de isopor dentro do tubo, pode-se observar a formação dos harmônicos. O número de anti-nós indica qual o harmônico presente.

SOBRE A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE, RESULTADOS E DISCUSSÕES

A instituição onde se aplicou a atividade fica na cidade do Rio de Janeiro, em um bairro classificado como de classe média da zona oeste da cidade e com uma população pequena em relação aos bairros circunvizinhos. A escola é privada e considerada de pequeno porte, pois tem cerca de 250 alunos matriculados desde a educação infantil ao ensino médio, funcionando em dois turnos. O tema acústica, para essa escola, no ensino médio, surge no terceiro ano. Portanto, o trabalho foi

EXPERIMENTO EM TUBO SONORO

desenvolvido em uma turma dessa série, com 21 alunos que frequentavam regularmente. A atividade pretendida foi planejada para duas aulas de 50 min cada, em dias distintos.

As atividades experimentais com a turma se iniciaram com a apresentação de um vídeo com cerca de 9 minutos. O vídeo foi elaborado pelo professor com um experimento chamado máquina de onda. A finalidade do vídeo foi introduzir os conceitos centrais de ondas mecânicas, tais como comprimento de onda, frequência e velocidade de uma onda, para que mais a frente estes conceitos fossem melhor trabalhados na atividade do tubo de Kundt. Após exibição do vídeo os alunos preencheram um questionário que serviu de diagnóstico daquela atividade.

A seguir, separou-se a turma perfazendo grupos com quatro alunos para realizar a o segundo momento. Esse segundo momento foi à realização do experimento do tubo de Kundt. Por conta do tempo limitado, foi elaborado e distribuído roteiros a título de orientação para a montagem. As configurações iniciais feitas pelos alunos no aplicativo *Sweep Gen* antes de ligar o alto-falante foram as seguintes:

- *Frequency Range* em *Custom* e os limites para as frequências 20 Hz a 1100 Hz.
- *Manual Frequency* em 0 Hz, *Sweep Mode* em *linear* e o *Sweep Speed* em *No Sweep*.
- O *Output Level* fixo em 5 dB, o suficiente para identificar a onda e o harmônico em questão.
- Deve-se deixar sempre em fase os sinais para evitar efeitos da superposição do sinal que não se deseja observar neste caso específico.

Após os alunos selecionarem essas configurações, ligaram o aplicativo (*Start*) e moveram o cursor do "*Manual frequency*" lentamente. Ao formar os acúmulos de isopor característicos do estado fundamental deve anotar a frequência e tentar medir comprimento da onda. Essa etapa de medida recomenda-se ser feita duas vezes, para tal deve desligar programa abrir uma das extremidades do tubo e reposicionar os grãos de isopor. Na figura 3, pode-se verificar como ficam os grãos de isopor dentro do tubo no estado fundamental da onda, encontrado com a frequência de 201 Hz.



Figura 3. Imagens do tubo com a onda no seu estado fundamental, encontrado com a frequência de 201 Hz.

Deve-se repetir todo processo após reposicionar o isopor dentro do tubo, para identificar o primeiro harmônico. Na figura 4 pode-se visualizar o tubo com os grãos de isopor com primeiro harmônico, encontrado com a frequência de 397 Hz.



Figura 4: Imagem do tubo com a onda no seu primeiro harmônico com 397 Hz.

Na figura 5 tem-se uma sequência de imagens no qual as setas vermelhas indicam os antinós (o número de antinós indicam qual o harmônico, por exemplo, para 1 antinó, tem-se o modo fundamental, para o 2, tem-se primeiro e assim por diante) seguido da imagem do tubo, se pode ver nos desenhos que ilustram a imagem do harmônico presente.

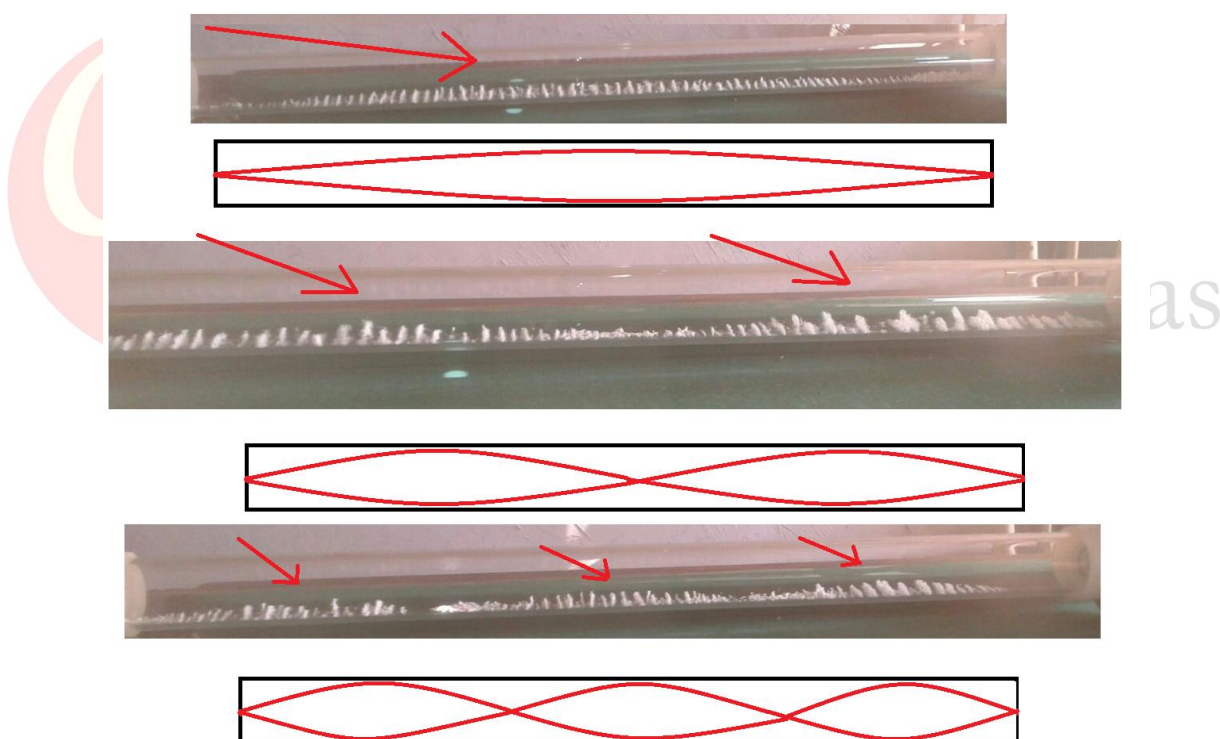


Figura 5: Imagem do tubo com destaque para as regiões que representam os antinós da onda harmônica. Do modo fundamental ao segundo harmônico de cima para baixo.

Todos os alunos repetiram o processo de medição do comprimento de onda em dois harmônicos diferentes, duas vezes para cada harmônico. Sendo assim, cada grupo efetuou, pelo menos, quatro medidas.

EXPERIMENTO EM TUBO SONORO

Dentro do tubo de acrílico, como representado na figura 5, haverá um material leve para ser deslocado pela energia da onda sonora. Os pontos chamados de nó (N), são pontos onde terá vibração praticamente nula e os pontos chamados de ventres (V), são de vibração máxima. Neste trabalho sugere-se utilizar isopor dentro do tubo, pois é um material bem leve, capaz de formar um padrão de desenho compatível com a onda estacionária presentes no tubo. O tubo de acrílico deve ser fechado nas duas extremidades, sendo que em uma das extremidades está o alto-falante (VIEIRA *et al.*, 2014). Se for conhecido o valor do comprimento medido no tubo (d) e o valor da velocidade de propagação do som (v), pode-se utilizando

$$f = (n \cdot v) / 2d \quad (5)$$

determinar a frequência e depois retornando na equação 2, o comprimento de onda. Na equação 5, n é o número de ventre presente no tubo. Nas tabelas de 01 à 04, observa-se as medidas realizadas por cada grupo, sendo quatro medidas para cada. Os valores calculados da velocidade do som nas tabelas foram obtidos usando a equação 3:

Tabela 01. Medidas do primeiro grupo de alunos

GRUPO 1			
Número de Onda (n)	Frequência (f)	Valor entre dois nós (D)	Velocidade de propagação do som (v)
1	201 Hz	0,720 m	289,72 m/s
1	201 Hz	0,708 m	284,616 m/s
2	397 Hz	0,377 m	299,338 m/s
2	397 Hz	0,380 m	301,72 m/s

Este grupo de alunos mediu no início, o valor de 21°C (294 K), de temperatura e pela equação 4 encontrou o valor de 343,61 m/s.

Tabela 02. Medidas do segundo grupo de alunos

GRUPO 2			
Número de Onda (n)	Frequência (f)	Valor entre dois nós (D)	Velocidade de propagação do som (v)
1	200 Hz	0,710 m	284,00 m/s
1	200 Hz	0,728 m	291,20 m/s

EXPERIMENTO EM TUBO SONORO

2	397 Hz	0,378 m	300,13 m/s
2	397 Hz	0,390 m	309,66 m/s

O segundo grupo de alunos mediu o valor de 21°C (294 K) de temperatura e encontrou o valor de 343,61 m/s.

Tabela 03. Medidas do terceiro grupo de alunos

GRUPO 3			
Número de Onda (n)	Frequência (f)	Valor entre dois nós (D)	Velocidade de propagação do som (v)
1	205 Hz	0,720 m	295,20 m/s
1	205 Hz	0,708 m	290,28 m/s
2	400 Hz	0,377 m	301,60 m/s
2	400 Hz	0,380 m	304,00 m/s

O terceiro grupo de alunos mediu o valor de 23°C (296 K) de temperatura e encontrou o valor de 344,78 m/s.

Tabela 04. Medidas do quarto grupo de alunos

GRUPO 4			
Número de Onda (n)	Frequência (f)	Valor entre dois nós (D)	Velocidade de propagação do som (v)
1	200 Hz	0,710 m	284,00 m/s
1	200 Hz	0,728 m	291,20 m/s
2	397 Hz	0,385 m	305,69 m/s
2	397 Hz	0,390 m	309,66 m/s

O quarto grupo de alunos mediu o valor de 23°C (296 K) de temperatura e encontrou o valor de 344,78 m/s.

Após as medidas da experiência, os alunos entregaram os valores medidos e calculados para a velocidade do som no ar e no tubo. O aspecto mais destacado foi o fato de que a velocidade do som não ser igual no ar e dentro do tubo. Para estimular a discussão entres os alunos, provocações em forma de perguntas foram propostas. O professor perguntou aos alunos quais seriam as possíveis causas dos valores serem diferentes. O professor fez outros questionamentos sobre a temperatura dentro do tubo e a forma

de medir as distâncias entre os nós. Haveria maneiras de melhorar as medidas? Será que haveria perdas de energia do alto-falante que afetem o valor da velocidade do som? A quantidade de isopor e o tipo do material influenciaram no resultado? Todos estes aspectos os alunos deveriam levar em conta para tecer seus comentários no seu relatório e tentar elaborar uma resposta para os motivos das diferenças ocorridas?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade foi realizada em um tempo curto de 50 minutos. Os alunos se interessaram bastante pelo manuseio do equipamento e por trabalhar os conceitos de acústica na prática. Os alunos não perceberam facilmente o porquê dos valores da velocidade do som calculado pelo comprimento de onda e pela temperatura ficarem diferentes. Depois eles começaram a perceber que fatores ligados a propagação do som dentro do tubo, o material usado e como a medida foi feita interferiram no resultado encontrado. Para que ocorressem as coletas de dados de todos os grupos dentro do tempo, o professor precisou intervir juntamente com ajuda de um monitor. Isso acarretou em não poder dar oportunidade de todos de cada grupo realizassem todas as tarefas rigorosamente, revezando as atividades, errando e refazendo os processos de coleta. A atividade serviu para mostrar que uma aula de 50 minutos para sua realização é pouco tempo de execução. Os alunos ainda não estão adaptados para realizar uma coleta de dados em uma aula experimental, a partir dos dados coletados analisar o fenômeno usando os cálculos dos vários parâmetros e em seguida formem sua crítica baseados nesses cálculos. No caso dessa turma de terceira série, as avaliações posteriores sobre acústica demonstraram uma evolução dos conhecimentos adquiridos e consolidados, mostrando que a contribuição das práticas, das atividades em vídeos e dinâmicas feitas nas aulas anteriores foi de grande valia na sua formação científica.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1. ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000. 217p.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- MOREIRA, Marco Antônio **Aprendizagem Significativa**. 3. ed. São Paulo: LF Livraria da Física, 2011. 179p.
- SÉRÉ, Marie *Geneviève*; COELHO, Suzana Maria; Nunes, António. Dias. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, Abril, 2003.
- SAAB, Sergio da Costa; CÁSSARO, Fabio Augusto Meira; BRINATTI, Andre Mauricio. Laboratório caseiro: tubo de ensaio adaptado como tubo de kundt para medir a velocidade do som no ar. **Caderno Brasileira de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, Abril, 2003.
- VIEIRA, Leonardo Pereira; AMARAL, Dayanne Fernandes; LARA, Vitor de Oliveira Moraes. Ondas sonoras estacionárias em tubo: Análise de problemas e sugestões. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 1, 1504, 2014.



COMUNICAÇÃO E GÊNERO: A AVENTURA DA PESQUISA

COMMUNICATION AND GENDER: THE ADVENTURE OF THE RESEARCH

Samantha Andrade da Rosa

samantha.rosa07@gmail.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

Apresenta resenha do livro "Comunicação e Gênero: a aventura da pesquisa", organizado pela professora Ana Carolina Escosteguy. A obra tem como objetivos, apresentar os estudos referentes a temática de Gênero no campo da comunicação e dar visibilidade as pesquisas realizadas na academia, especialmente as produzidas na graduação.

PALAVRAS-CHAVE: Comunicação; Gênero; Pesquisa.

ABSTRACT

Presents a review of the book "Communication and Gender: the adventure of research", organized by Ana Carolina Escosteguy. The aims is to present the studies related to the Gender in the field of communication and to give visibility to the research carried out in the academy, especially those produced in undergraduate studies.

KEYWORDS: *Communication; Gender; Research*

O livro "Comunicação e gênero: a aventura da pesquisa" é organizado por Ana Carolina Escosteguy, formada em comunicação social, habilitação jornalismo pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel), mestre e doutora em Ciências da Comunicação, pela Universidade de São Paulo (USP). Entre 2010 e 2011 fez pós-doutorado em Comunicação e Mídia na Universidade de Westminster, em Londres. Atua como docente de graduação e pós-graduação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), que edita o livro.

Na apresentação, expõem-se as motivações que levaram ao livro: o interesse da organizadora pela temática de Gênero, especialmente "[...] as diferenças históricas estabelecidas entre homens e mulheres na vida social [...]" e a pouca visibilidade dos trabalhos de conclusão de curso da graduação – a maior parte dos artigos que compõem o livro é derivada de pesquisas realizadas na graduação. Escosteguy destaca que alguns dos textos apresentados não têm a análise de gênero como tema central, mas foram selecionados por terem, durante o desenvolvimento da pesquisa, resultado em estudos de identidades e representação de gênero, principalmente o feminino. Outro ponto salientado é a linguagem dos textos. Escosteguy afirma que a escrita acadêmica não precisa ser enfadonha e que procura transmitir isso aos seus alunos através dos ensinamentos de Calvino, para quem o texto deve ter leveza, rapidez, exatidão, visibilidade, multiplicidade e consistência. Tal afirmação é confirmada durante a leitura dos textos, todos com linguagem simples e fluida, sem deixar de cumprir a função de comunicar os resultados das pesquisas acadêmicas.

O livro divide-se em quatro partes: mapeamento, mulheres privadas de liberdade e suas relações com o rádio e TV, masculinidades e feminilidades e roteiro de leitura e sites.

A primeira parte, como o nome já diz, tem é composta por três textos que trazem um mapeamento da produção sobre relações de gênero na comunicação. O primeiro texto "Os estudos de gênero na pesquisa em Comunicação no Brasil" faz um levantamento da produção científica brasileira, entre 1992 e 2002, sobre gênero e comunicação. As autoras encontraram um total de 65 trabalhos, entre dissertações e teses. A maior parte da produção é oriunda da região Sudeste, principalmente, Rio de Janeiro e São Paulo. As pesquisas têm, majoritariamente, a mensagem como objeto de estudo nas mídias impressas e audiovisuais.

O texto "As identidades de gênero nos estudos brasileiros de recepção" faz um levantamento dos trabalhos que abordam questões de identidade de gênero em estudos de recepção. A autora ressalta que nestes estudos, realizados na década de 90, as relações de gênero foram incorporadas apenas com o intuito de indicar uma distinção sexual entre feminino e masculino. O artigo apresenta cinco pesquisas que têm as percepções das mulheres sobre programas de rádio e/ou TV e revelam, através das narrativas destas mulheres, suas identidades culturais.

A primeira parte é finalizada com o artigo "Os estudos feministas de mídia: uma trajetória anglo-americana". O texto faz um levantamento dos estudos feministas de destaque no contexto anglo-americano. Os estudos são classificados entre aqueles inseridos na tradição dos Estudos Culturais e aqueles inseridos em outras perspectivas. A maior parte dos estudos apresentados, nas diversas perspectivas, buscaram analisar a representação do feminino na televisão, principalmente nas *soap operas* (novelas), mas também foram identificados trabalhos que estudaram a representação de outras minorias, como lésbicas e negras.

A segunda parte, denominada "Mulheres privadas de liberdade e suas relações com o rádio e a TV", é constituída por dois trabalhos que tiveram o mesmo local de estudo: a penitenciária feminina Madre Pelletier, em Porto Alegre. No primeiro texto, "Amor e solidão pelas ondas do rádio no Madre Pelletier", apresenta as percepções sobre a relação das presidiárias com o rádio. A autora identificou o programa de maior audiência entre as presidiárias e, por meio de entrevistas, buscou compreender porque o programa prende tanto a atenção das presas. A pesquisa mostrou que o conteúdo romântico, com a leitura das histórias amorosas dos ouvintes do programa, proporciona às presas a oportunidade de lembrarem-se das vidas que tinham quando estavam em liberdade, de se identificarem com as histórias lidas durante o programa e de interagirem enviando suas próprias histórias.

Já o texto "A televisão na rotina das presidiárias do Madre Pelletier" aborda a relação das presas com a TV. Ao contrário do que acontece com o rádio, a relação com a TV ganha outros contornos, uma vez que poucas presas possuem aparelho de TV nas celas. A autora entrevistou dois grupos de presas: as que viviam na galeria "E" e as da "cela da creche". Nas entrevistas identificou que os programas mais assistidos são as telenovelas e o noticiário. Identificou também que as presas da creche assistem TV por mais tempo que as presas da galeria "E". Constatou-se que a televisão tem um papel socializador dentro da prisão e que para as presas a TV é um meio de distração e de se obter informações sobre o que acontece fora da cadeia.

A terceira parte "Masculinidades e feminilidades" apresenta dois artigos que "revelam uma abordagem das identidades de gênero, explorando representações que circulam na imprensa e na TV." (p.11). O artigo "Está tudo certo com o sexo: as identidades de gênero na revista VIP" busca identificar quais as representações de ambos os sexos são construídas pela

revista. Para tanto analisou o conteúdo de seis edições publicadas entre os anos de 2002 e 2003. A autora constatou que o conteúdo publicado pela revista estudada busca confirmar os modelos de masculinidade e feminilidade hegemônicos⁴, o que é aprovado pela maioria dos leitores, conforme a análise das cartas enviadas à redação da revista. Constatou-se também que há, por parte de alguns leitores, a resignificação dos conteúdos propostos pela revista o que leva a reflexão de que, de acordo com a autora, os meios de comunicação não são os únicos responsáveis pelo processo de manutenção dos modelos sociais hegemônicos. Outras instituições como o Estado, a família, a religião, além dos próprios receptores, têm importante papel na construção destes modelos.

O último texto, "Mulheres que só querem ser salvas: produção, texto e recepção de *Sex and the city*" estuda a produção, o texto e a opinião das espectadoras da série *Sex and the city* para investigar quem e a mulher representada no seriado e qual a interpretação desta representação para as espectadoras brasileiras. Durante a análise dos episódios a autora traçou o perfil das mulheres retratadas na série: independentes financeira e emocionalmente e liberadas sexualmente, mas que ainda buscam a segurança supostamente vinda do amor. A série é classificada como pós-feminista ao posicionar o feminismo como algo ultrapassado. As espectadoras entrevistadas pela autora identificam as histórias retratadas na série com situações vividas em seus cotidianos. Conclui-se com o estudo que a série retrata a "coexistência de valores neoconservadores relacionados a gênero, sexualidade e vida familiar [...] além da existência do feminismo como algo que foi, em algum momento, transformado por algo repudiado pelas mulheres".

A quarta e última parte do livro "Roteiro de leitura e sites" lista uma série de livros e endereços da internet para aprofundar as questões abordadas no livro.

A leitura fluida torna o livro uma aventura tanto para os que estudam a temática quanto para aqueles que desejam conhecer um pouco mais sobre os estudos de comunicação e os estudos de gênero.

REFERÊNCIAS

ESCOSTEGUY, Ana Carolina D. (Org.). **Comunicação e gênero: a aventura da pesquisa**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. 173p. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/comunicacaoegenero.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2017.

⁴ Homens heterossexuais, "macho", viril; Mulheres: frágeis, dependentes emocionalmente.

RESENHA DO LIVRO MÍDIA & EDUCAÇÃO DE JOSÉ MARQUES DE MELO E SANDRA PEREIRA TOSTA

Review of the book "Media and Education" by José Marques de Melo e Sandra Pereira Costa

Vinícius Pena e Silva

viniciuspennapreto@hotmail.com

IFRJ – Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Mesquita Pós-graduação em Educação e Divulgação Científica – Rua Paulo I, s/nº - Centro – Mesquita – RJ – Tel.: 21 2795 2500

RESUMO

Esta resenha analisa o livro "Mídia & Educação" escrito por José Marques de Melo e Sandra Pereira Costa. Publicado em 2008 e direcionada à profissionais da educação e da comunicação, a obra abriga reflexões sobre estes campos e sua relação com diferentes formas de ensino e aprendizado. Apresentando ações, projetos e ideias que lidam com desafios e problemas de se trabalhar na fronteira entre dois campos científicos que são opostos e complementares ao mesmo tempo. Essas ações, projetos e ideias, apresentadas ao longo da obra, constituem-se em verdadeiros registros históricos, não apenas das relações entre educação e comunicação, mas também das relações entre novas mídias e tecnologias com o desenvolvimento da sociedade e do pensamento humano, tornando-se importantes registros da relação da educação com os primeiros passos da internet brasileira. As características históricas dessa obra, juntamente com a defesa da ampliação dos meios educacionais através do uso das mídias, fazem deste livro uma obra ainda relevante.

PALAVRAS-CHAVES: Educação, comunicação, educomídia, mídia, tecnocultura.

ABSTRACT

This review analyses the book "Mídia & Educação" written by José Marques de Melo e Sandra Pereira Costa. Published in 2008 and direct to communication and education professionals, the work contains thoughts about these areas and their relation with different ways of teaching and learning. Introducing actions, projects and ideas that has to deal with the problems and challenges of a work at the frontier between two science fields, opposites and complementarians at the same time. These actions, projects and ideas, presented throughout the work, constitute true historical records, not only of the relations between education and communication, but also of the relations between new media and technologies with the development of society and human thought, making important records of the relationship of education with the first steps of the Brazilian internet. The historical characteristics of this work, together with the defense of the expansion of educational means using the media, make this book a work still relevant.

KEYWORDS: Education, communication, educomedia, media, technoculture.

SOBRE OS AUTORES

José Marques de Melo é atualmente professor titular na Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), mas também já atuou na Universidade de São Paulo (USP), onde fundou e foi diretor da Escola de Comunicação e Artes (ECA – USP). Além do trabalho como professor, também desenvolveu e ainda desenvolve pesquisas e estudos, principalmente, na área da comunicação. Na graduação formou-se em jornalismo, hoje detém título de Doutor em Ciências da Comunicação, tendo diversas obras publicadas neste campo.

Sandra Pereira Tosta graduou-se em Comunicação Social pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG), mas se tornou doutora em Antropologia Social pela Universidade de São Paulo (USP), onde atualmente é pesquisadora, professora e coordenadora de projetos de pesquisa voltados para a educação e sua relação com a mídia.

VISÃO GERAL DA OBRA

No livro “Mídia & Educação” os autores buscam explorar a fronteira entre a comunicação e a educação, espaço onde surge um novo profissional o “Educomídia” cuja formação converge para ambos os campos, uma vez que se considere que tanto a mídia quanto a escola têm papéis educadores.

Embora a escola seja na maioria das vezes a única responsabilizada pela educação, os autores consideram a influência que um tem sobre o outro e ressaltam como a escola e a mídia interagem, de forma que um acaba determinando o conteúdo ou o discurso que prevalecerá no outro.

A obra é dividida em seis capítulos: Capítulo I – Comunicação e Educação; Capítulo II – Mídia e Cidadania; Capítulo III – Mídia e Sociedade; Capítulo IV – Mídia e Escola; Capítulo V – Iniciativas nas interfaces; Capítulo VI – Desafios Educomidiáticos. Além disso, ao final do livro encontramos três apêndices. O primeiro são as diretrizes de plano de carreira e remuneração do magistério público aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação; o segundo é uma cronologia dos precursores da educomídia no Brasil, demonstrando a intenção de construir historicamente o campo; por último, uma lista de fontes multimídias, revistas, livros, portais e ONGs.

A presença e conteúdo dos três apêndices ao final da obra relacionam-se de maneira interessante, dado seus conteúdos, com o objetivo principal do livro, “oferecer aos profissionais da mídia e aos profissionais da educação elementos históricos e conjunturais que poderão facilitar a compreensão conceitual e empírica de como pensar uma educação midiática e uma mídia educativa”. (TOSTA, 2008,p.07)

CAPÍTULO 1

No primeiro capítulo os autores nos trazem um histórico de cada um dos campos. Considera-se a Comunicação e a Educação campos científicos, com origens diferentes, mas que convergem em seu aspecto mediador.

As definições apresentadas sobre comunicação neste capítulo relacionam-se, principalmente, com a ideia de diálogo, onde há uma troca de informação entre um receptor e emissor. As primeiras formas de comunicação teriam sido face-a-face, migrando aos poucos para uma comunicação mediada por veículos de comunicação em massa (livros, jornais,

revistas, rádio, televisão, computadores, smartphones), através da revolução industrial e da recém-chegada era digital.

No que se refere a Educação, os autores traçam uma linha histórica de evolução do processo formal de ensino e aprendizagem através da escola. O modelo atual de escola teria origem no Iluminismo e estava centralizado na figura do professor como transmissor do conhecimento, o foco se altera para o aluno a partir do movimento da Nova Escola. Figuras como Piaget, Skinner, McLuhan e Vigotsky passam pensar o processo de aprendizagem com foco no aluno enquanto indivíduo. Celestin Freinet irá pensar o aluno como produtor de conhecimento e a mídia como possível instrumento de aprendizado dentro e fora da sala de aula.

O movimento da Nova Escola dá a escola o papel de viabilizar ao aluno assimilação e apropriação de saberes úteis a vida. Ou seja, a escola torna-se responsável por instrumentalizar os indivíduos para a vida social e política, dando a eles condições de problematizar os discursos e ideias transmitidos pela mídia de massa e de transformar a sociedade. No Brasil, especialmente a partir de Paulo Freire, surgem vários projetos educacionais, tanto na escola quanto na mídia, objetivando essa instrumentalização para a vida e envolvendo a integração entre mídia e educação.

CAPÍTULO 2

O segundo capítulo trata de definir o que é Mídia. O livro trabalha com a mídia que se desenvolveu a partir da década de 1950 até o momento atual, definindo Mídia como um "sistema complexo de produção, circulação e consumo de bens culturais" (TOSTA, 2008. p.30). Tal sistema é acionado por redes tecnológicas, as quais, aqueles que detém o controle acabam detendo o poder. Poder de influenciar a opinião, alterar a política ou desviar os caminhos da economia.

Apesar do controle da elite sobre a mídia, os autores não a consideram como uma espécie de quarto poder. Eles defendem a ideia de que o conteúdo dirigido às massas, também é por elas determinado, não apenas através de organizações civis e governamentais de controle da mídia, mas também pela audiência que impacta diretamente o lucro e financiamento da produção midiática.

O conteúdo socializado pela Mídia é apenas parcialmente determinado pelas oligarquias dominantes, uma vez que para se manterem no poder elas dependem também do apoio das camadas populares.

CAPÍTULO 3

A manifestação da mídia é, neste capítulo, apresentada como bipolar. Divida entre uma a oralidade, voltada ao popular, e a mídia escrita, direcionada a elite letrada. Duas características colaboram para esta divisão. A primeira seria a linguagem empregada em cada uma e a segunda valores, quantidade e origem do investimento em mídia.

Rádio e televisão seriam mídias marcadas pela oralidade e pela mistura de línguas, afim de se tornar atrativa para todos os grupos sociais. Jornais e revistas e internet são apontadas como mídias usadas apenas pela elite, aderindo, portanto, uma linguagem formal e respeitadora da chamada norma culta da língua portuguesa.

Alguns dados são apontados neste capítulo referentes a audiência de cada uma dessas mídias e em relação aos investimentos feitos nelas. Porém, não são apontados a fonte ou data

em que foram obtidos esses números estáticos. Soma-se a isto o fato de que desde a publicação desta obra inúmeras mudanças já aconteceram, principalmente relativas ao uso da internet e as formas de financiamento da produção midiática.

A maior contribuição deste capítulo acaba sendo a apresentação do conceito de “folk mídia” e “folk comunicação”, relacionadas as manifestações midiáticas populares, orais (cantoria, improviso – repente, rap), visuais e escritas (cordel), cinética (bailes e festas de rua ou populares) e a icônica (manifestações religiosas – milagres, promessa).

CAPÍTULO 4

No quarto capítulo a Mídia é definida como uma dimensão institucional da sociedade, capaz de definir o perfil do mundo. A Mídia acaba sendo a construtora da realidade ao ser capaz de definir a pauta de assunto a serem debatidos pela sociedade, dizendo o que é ou relevante. Ou, pelo menos, era assim.

Caberia então a Comunicação enquanto ciência estudar e desenvolver métodos para facilitar os processos interativos, facilitar a conversação, ou seja, organizar a troca entre indivíduos através de ações práticas e processos simbólicos.

Os autores apresentam aqui três modos de interação proporcionados pela comunicação: difusos e diferidos (sem feedback), difusos (com feedback previsto) e dialógicos (com feedback rápido, direto), este último é comum hoje à internet. Os três modos demonstram a posição mediadora da mídia, que se coloca no meio de uma conversa da sociedade com ela própria.

CAPÍTULO 5

Neste capítulo são apresentadas experiências que demonstram o papel mediador da escola e da educação através do uso da mídia como objeto de estudo escolar, visando dar aos membros da sociedade oportunidades de desenvolvimento e expressão comunicativa.

Uma das experiências apontadas como sendo de grande repercussão no Brasil é do Cassete-fórum de Mário Kaplun. Sua iniciativa buscava criar um diálogo entre grupos e pessoas distantes através do uso da tecnologia. Sua ideia repercutiu de forma rápida como método interativo para educação de jovens e adultos e treinamento para grupos rurais.

Outra experiência foi o projeto “Leitura Crítica da Comunicação”, desenvolvido pela União Cristã de Brasileira de Comunicação Social, que através da criação de salas de leitura buscava despertar o senso crítico na leitura de meios de comunicação de massa. Embora muito criticado por seu caráter moralista e por seu conceito dicotômico de mídia, a experiência tem valor dentro do seu contexto.

CAPÍTULO 6

O último capítulo fala dos “desafios educomidiáticos”. Os autores chamam atenção para dois desafios em específico: a exclusão cognitiva e a cultura do silêncio.

A ideia de exclusão cognitiva refere-se à ausência de acesso por parte significativa da população mundial, especificamente do Brasil e América latina, a oportunidades educacionais. Neste caso, é apontado o papel da televisão e do rádio no estímulo a leitura e ao aprendizado. Uma vez que não haveria um hábito de leitura nessas regiões.

Ao falar em cultura do silêncio os autores se referem Paulo Freire, e se referem a um mutismo da população mais pobre ao longo da história colonial e ao longo do império devido ao alto índice de analfabetismo. Contudo, essa perspectiva carece de verificação, uma vez que a ausência de registros escritos por parte de um povo não representa obrigatoriamente sua ausência dos debates sociais e políticos, embora de fato possa ser prejudicial ao desenvolvimento geral do país ou região em questão.

CONCLUSÕES

De maneira geral, pode-se dizer que esta obra, apesar de estar desatualizada face as recentes e rápidas transformações que a mídia atual vem sofrendo, ainda representa uma boa fonte para quem inicia estudos ou pesquisas voltadas para esse campo fronteiriço da educomídia. Também constitui excelente fonte de análise para a história da relação entre mídia e educação e seus debates, para quem nunca teve contato com o campo este livro seria uma boa obra introdutória.

Contudo, este livro talvez não seja uma boa obra de referência acadêmica já que muitos dados apresentados não são datados e não são indicadas as fontes onde se obteve esses dados. Em alguns momentos os autores dizem que possuem evidências para determinadas conclusões feitas sem, no entanto, apresentar tais evidências. As ideias apresentadas ao longo da obra não deixam de ser relevantes por isso, já que são fruto da experiência de pesquisadores renomados e também de fruto de um contexto social e político onde a internet no Brasil começava a ganhar força.

REFERÊNCIAS

MELO, José Marques de. & TOSTAS, Sandra Pereira. **Mídia & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008.