

TECNOLOGIA & CULTURA

Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
CEFET/RJ | N. 32 | Ano 21 | Jul./dez. 2018

TECNOLOGIA & CULTURA



CEFET/RJ - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

Ministério da Educação - MEC
Secretaria de Educação Profissional
e Tecnológica - SETEC

CEFET/RJ - CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA
TECNOLOGIA & CULTURA - Revista do Cefet/RJ
N. 32, Ano 21, jul./dez. 2018
Tiragem: 300 exemplares
Edição eletrônica: acesso em <http://revistas.cefet-rj.br/>
Av. Maracanã, 229 - Rio de Janeiro/RJ
CEP 20271-110
Telefone geral: (21) 2566-3022 r. 3160
Telefax: (21) 2284-6021
<http://www.cefet-rj.br>
E-mail: revista@cefet-rj.br

Diretor-Geral

Carlos Henrique Figueiredo Alves

Vice-Diretor

Mauricio Saldanha Motta

Diretora de Ensino

Gisele Maria Ribeiro Vieira

Diretor de Pesquisa e Pós-Graduação

Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco

Diretor de Gestão Estratégica

Úrsula Maruyama

Presidente do Comitê Técnico-Científico

Marcelo Borges Rocha (Cefet/RJ)

Conselho Editorial:

Adelaide Maria de Souza Antunes (UFRJ/INPI)

Cristina Gomes de Souza (Cefet/RJ)

Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes (Ibmec/RJ)

Maria Lucia Alvares Maciel (UFRJ/SBPC/IBICT)

Pedro Manuel Calas Lopes Pacheco (Cefet/RJ)

Comitê Técnico-Científico:

Tecnologia & Sociedade

Marco Braga (Cefet/RJ)

Ana Margarida Campello (Fiocruz)

Carlos Fiolhais (Universidade de Coimbra - Portugal)

Gaudêncio Frigotto (UFF)

Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira (UFRJ)

Heloisa Helena Albuquerque Borges Quaresma Gonçalves (UNIRIO)

Isabel Malaquias (Universidade de Aveiro - Portugal)

Marisa Brandão (Cefet/RJ)

Olival Freire Junior (UFBA)

Pedro Henrique Ribeiro de Souza (Cefet/RJ)

Regina Viegas (Cefet/RJ)

Pedro Miguel Marques da Costa (Universidade de Lisboa)

Tecnologia & Gestão

Antonio Pithon (Editor - Cefet/RJ)

Antônio Mauricio Castanheira das Neves (Cefet/RJ)

José Dinis Carvalho (Universidade do Minho - Portugal)

José Luiz Fernandes (Cefet/RJ)

Luis Enrique Valdiviezo Vieira (Uenf)

Marcelo Fonseca Monteiro de Sena (IFRJ)

Rui Manoel Souza (Universidade do Minho - Portugal)

Tecnologia & Inovação

Hector Reynaldo (Editor - Cefet/RJ)

Américo Scotti (UFU)

Ari Sauer Guimarães (UFRJ)

Carlos Henrique Figueiredo Alves (Cefet/RJ)

Dayse Haime Pastore (Cefet/RJ)

Ivani de Souza Bott (PUC-Rio)

Marcelo Borges Rocha (Cefet/RJ)

Maurício Motta (Cefet/RJ)

Thiago Thielmann de Araújo (UVA)

Meio Ambiente e Educação Ambiental

José Renato Pin (Cefet/RJ)

Marcelo Borges Rocha (Cefet/RJ)

Úrsula Maruyama (Cefet/RJ)

Editoria

Marcelo Borges Rocha

Revisão

Natasha Juliana Mascarenhas Pereira

Biblioteca Central

Angela Carreiro Nolasco

Projeto Gráfico/Diagramação

Divisão de Programação Visual - DPROV

Fernando da Silveira Bracet

Isabela Menezes

Thaís Cabral Pires Alves

Impressão

Setor Gráfico do Cefet/RJ

Observações

Os conteúdos dos artigos publicados nesta revista são de inteira responsabilidade de seus autores. Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização dos autores.

Tecnologia & Cultura. _ N. 32, Ano 21, jul./dez. 2018) -
Rio de Janeiro : Centro Federal de Educação
Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, 2018.
v. : il.; 28 cms.

Semestral
ISSN 1414-8498

I. Centro Federal de Educação Tecnológica Celso
Suckow da Fonseca

PRODUÇÃO DE VÍDEO NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA SOBRE PROTAGONISMO ESTUDANTIL	6
Renan da Cruz Padilha Soares Samuel de Andrade Gomes Christine Sertã Costa Francisco Roberto Pinto Mattos	
AVA E ENSINO HÍBRIDO: DA EDUCAÇÃO BÁSICA À FORMAÇÃO DOCENTE	17
Andrea da Silva Marques Ribeiro Esequiel Rodrigues Oliveira Rodrigo Fortes Melo	
O TEATRO NA APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A TABELA PERIÓDICA	28
Natasha Obeid El Jamal Eluzir Pedrazzi Chacon	
“FILHOS DO SOL”: UMA OFICINA DE ASTRONOMIA COMO ESTRATÉGIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	35
Ediane Santos Paganini Covres Renato Andreão Cora Carlos Roberto Pires Campos	
PRODUÇÃO ACADÊMICA E PROGRESSO CIENTÍFICO: LEITURA EM THOMAS KUHN E KARL POPPER	44
Aline da Silva Marcell Rezende Silva Maylta Brandão dos Anjos Patrícia Maneschy	
SAÚDE AMBIENTAL: CURTINDO, VISUALIZANDO E ENSINANDO POR MEIO DO FACEBOOK	52
Rosane Teresinha Fontana	
QUALIDADE DE VIDA E PRODUTIVIDADE NOS NEGÓCIOS: A VISÃO DA GERAÇÃO Y	61
Bruno Fonseca Oliveira Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes	
USO DE DRENOS FIBROQUÍMICOS E COLUNAS DE BRITA PARA TRATAMENTO DE SOLOS MOLES NA BAIXADA DE JACAREPAGUÁ – RJ	69
Bruno Vieira de Jesus Fernanda Valinho Ignacio Juliano de Lima José Artur d'Oliveira Mussi Rosana Dischinger Miranda	
EDUCAÇÃO E GESTÃO EM SEGURANÇA NO TRABALHO E NO COTIDIANO	76
Géza Roberto Brandão Szilágyi Tereza Fachada Levy Cardoso	
RÁDIO PACOTE COMO RECURSO DE TELECOMUNICAÇÕES EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA HUMANITÁRIA ...	84
Gilson A. Alencar	
FOTOGRAFIA CIENTÍFICA: FERRAMENTA PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA BIOLOGIA	91
Jorge Luiz Silva de Lemos Luciana Lima de Albuquerque da Veiga Leandro dos Santos Lima Hohl Ana Cristina Souza dos Santos Artur Pedro Moes	
PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ESTUDANTES SOBRE RIOS URBANOS E NATUREZA	102
Maria Cristina Ferreira dos Santos Cilene Daudt Vieira Raiany Nogueira Santos Caio Roberto Siqueira Lamego	

Prezados membros da comunidade acadêmica, servidores e pesquisadores do Cefet/RJ e de universidades e escolas do Brasil: é com satisfação que lhes apresentamos mais um número de nossa revista *Tecnologia & Cultura*, dando seguimento a uma trajetória iniciada há 15 anos.

Importante ressaltar que o esforço empreendido nesta gestão, apoiando os grupos de pesquisa e a pós-graduação do Cefet/RJ, produz seus frutos, gerando pesquisa de qualidade e, consequentemente, mais suporte para nossos cursos *lato* e *stricto sensu*, realimentando um círculo virtuoso, com mais produção acadêmica.

Nossa revista faz parte desse processo, divulgando trabalhos de nossos pesquisadores e de universidades irmãs, apresentando a relevância de nossa instituição para o ensino e a pesquisa no Brasil.

Confiamos no aprimoramento da qualidade das publicações científicas de nosso periódico, cuja classificação Qualis aspiramos elevar a fim de alcançar o padrão das melhores revistas acadêmicas brasileiras.

Reforçamos o desejo de que todos os membros da comunidade do Cefet/RJ e de instituições parceiras considerem os trabalhos divulgados e submetam suas pesquisas a futuras edições de nossa revista.

Boa leitura a todos.

Atenciosamente,

Prof. Carlos Henrique Figueiredo Alves/D.Sc.
Diretor-Geral do Cefet/RJ

PRODUÇÃO DE VÍDEO NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA SOBRE PROTAGONISMO ESTUDANTIL

Renan da Cruz Padilha Soares

Samuel de Andrade Gomes

Christine Sertã Costa

Francisco Roberto Pinto Mattos

RESUMO: Em um mundo cada vez mais informatizado, trabalhamos com alunos ditos “nativos digitais”, que clamam por novas formas de abordar os conteúdos das disciplinas. Este artigo descreve uma prática interdisciplinar entre História e Música que propôs a criação e a produção de vídeos com paródias de um fato histórico, objetivando que os alunos, com a mediação de seus professores, protagonizassem todas as etapas do trabalho. Aplicou-se a proposta em uma turma de oitavo ano de escola municipal na cidade de Petrópolis, mediada pelos dois primeiros autores deste artigo. Questionários aplicados antes do trabalho e na fase de conclusão da atividade serviram de suporte para esta análise. O produto final foi postado em um canal de vídeos da turma no YouTube, alcançando, na prática, os resultados esperados e levantando questões importantes sobre a efetividade da proposta para despertar o interesse por tarefas escolares e pesquisa.

Palavras-chave: Pesquisa. Vídeo. Paródias. História. Música.

ABSTRACT: In an increasingly computerized world, the new students are “digital natives”, calling for innovative teaching methods. This article describes an interdisciplinary practice between History and Music, in which we proposed the creation and production of video clips with parodies of a historical fact. The proposal aimed that the students actively conduct all the stages of the activity, under the teachers’ mediation. The proposal was applied to the students of the eighth year of a municipal school from the city of Petrópolis by the first two authors of this article. Questionnaires applied before work and in the phase of conclusion of the activity were used for this analysis. The final product was posted on the class’ YouTube video channel, reaching the planned objectives. The results bring important questions about the effectiveness of the proposal to arouse interest in school tasks and research.

Keywords: Research. Video. Parodies. History. Music.

INTRODUÇÃO

O mundo dos nossos jovens estudantes é audiovisual. Segundo o IBGE, em 2014, a televisão estava presente em 97,1% dos domicílios brasileiros. A mesma pesquisa constatou que o número de habitantes com celulares atingiu 77,9% e, pela primeira vez, a quantidade de internautas no Brasil chegou a 54,4% (BUCCO, 2015). Com a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nos últimos anos, é possível afirmar que esses números tenham aumentado ainda mais. Outro dado interessante é que, de acordo com a reportagem publicada no *site* iG, em 2016, a plataforma de vídeos do Google, o YouTube, atingiu, no Brasil, 82 milhões de usuários, o que representa cerca de 80% das pessoas com acesso à internet. Esses dados respaldam a reportagem do mesmo ano, reproduzida no *site* TecMundo, que diz que “Jovens preferem assistir ao YouTube à TV a cabo”. A pesquisa, encomendada pelo banco de investimentos Piper Jaffray e envolvendo dez mil adolescentes, aponta uma pequena diferença, porém simbólica, constatando que, enquanto 25% dos jovens assistem à televisão diariamente, outros 26% preferem assistir vídeos no YouTube (GUILHERME, 2016). Mesmo sabendo que há contrastes quando tratamos de classes sociais e regiões diferentes, é possível constatar, observando nossos estudantes, o quanto esses números fazem sentido.

Em geral, a educação brasileira não utiliza tais canais de comunicação por um equívoco de interpretação desses dados. Existem várias leis em estados e municípios brasileiros proibindo o uso do celular em sala de aula, como uma lei do município do Rio de Janeiro, de 2008, que declara:

Art. 1º – Fica proibido o uso de telefone celular, games, iPod, mp3, equipamento eletrônico e similar em sala de aula.

Parágrafo Único – Quando a aula for aplicada fora da sala específica, aplica-se o princípio desta Lei. (RIO DE JANEIRO, 2008)

É verdade que, em muitas dessas leis, existe uma ressalva quanto ao uso pedagógico, mas o que encontramos nas salas de aula, principalmente da rede pública, são placas proibitivas quanto ao uso do aparelho e acesso restrito ou inexistente à internet. Além disso, equipamentos sucateados ou ausentes, rede elétrica precária e inúmeras outras barreiras acabam reforçando o discurso de demonização do uso de celulares ou outras tecnologias digitais em geral. Ao lado disso, reverberam na sociedade os casos de fracasso e evasão escolar.

Entendendo que nossos estudantes estão inseridos num mundo de cores, som e movimento, enquanto muitas escolas se caracterizam por ser o oposto disso, decidimos estudar a utilização do vídeo em sala de aula, tendo como foco a produção pelos estudantes, partindo da ideia de que o protagonismo estudantil na produção de saberes é fundamental no processo de ensino-aprendizagem. A análise foi feita por meio de uma atividade apresentada aos estudantes do oitavo ano da Escola Municipal Vereador José Fernandes da Silva, localizada no município de Petrópolis/RJ. Numa proposta interdisciplinar entre os campos de saberes de História e Música, os estudantes deveriam preparar uma paródia com o tema Era Napoleônica, trabalhado na aula de História, produzir um videoclipe dessa paródia utilizando imagens históricas e, por fim, postá-lo em um canal da turma no YouTube.

Como esse conteúdo é afastado temporal e geograficamente dos estudantes, ainda que o período tenha causado impactos significativos no Brasil, costuma-se notar certo desinteresse por parte deles. O uso de imagens e vídeos, além de uma narrativa didática e interessante, pode contribuir com o engajamento dos alunos, promovendo maior atenção e envolvimento. Porém, neste trabalho, queríamos ir além, propondo novas situações didáticas e explorando a tecnologia de vídeo de modo que os alunos não fossem apenas espectadores, pois entendemos que, sem um bom estímulo, a pesquisa acaba gerando trabalhos no estilo “cópia e cola”. Acreditamos que a proposta de utilizar a produção de uma paródia sobre uma música de escolha do grupo e de transformá-la em uma ferramenta audiovisual possa ampliar o interesse pela aprendizagem, estimulando a pesquisa autônoma e levando à descoberta do quanto um assunto aparentemente tão distante pode causar um decisivo impacto na vida desses estudantes.

Por isso mesmo, nosso objetivo foi verificar se a utilização do vídeo produzido pelos estudantes provocou impactos positivos na aprendizagem, estimulando a pesquisa, a busca pelo conhecimento e sua produção autônoma. Dessa forma, a mediação do professor na construção do trabalho é importante, na medida em que, priorizando a colaboração contínua entre estudantes e professores, buscamos, por meio de redes sociais, verificar o nível de interesse e a dedicação à atividade proposta.

Também procuramos analisar se o ganho com o conteúdo apresentado se torna maior por meio do estímulo prazeroso de fazer um trabalho. As construções, tanto da paródia e sua relação ao

conteúdo histórico quanto do vídeo e sua seleção de imagens pertinentes ao contexto espacial e temporal, mostram esse nível de entendimento.

Outro instrumento que utilizamos para analisar se houve um impacto do uso da produção de vídeos pelos estudantes foi a aplicação de questionários. Dessa forma, tivemos uma base de dados para comparar e verificar se esses números confirmavam impacto positivo no trabalho proposto.

REFERENCIAL TEÓRICO

O uso da tecnologia audiovisual na sala de aula pode trazer benefícios para estudantes, professores e para a educação. Para Moran (2013, p. 38), além de aproximar escola e estudantes, a linguagem audiovisual combina “a comunicação sensorial-cinestésica, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. A integração começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional”. É de suma importância tentar encontrar caminhos que possibilitem o uso pedagógico do audiovisual, levando em conta o dia a dia de nossos estudantes e o local onde a instituição está inserida.

Ainda que o vídeo seja utilizado apenas como mero ilustrador, já se constitui um avanço em relação à utilização apenas de elementos tradicionais em sala de aula, por mexer com outros sentidos e trazer o mundo tecnológico para a escola. Quando propomos a produção de vídeos pelos estudantes, saímos do paradigma tradicional, no qual ele é um agente passivo na sala de aula, recebendo conteúdo, e avançamos no paradigma da complexidade, dando a eles a possibilidade de produzir conhecimento de forma autônoma, ainda que mediada pelos professores. Cavallo et. al. (2016, p. 149) escrevem que “não é novidade afirmar que as abordagens mais tradicionais para a escola não são apenas ineficazes, mas também fundamentalmente não contribuem para o empoderamento dos alunos”. Portanto, dar ao estudante o poder de produzir seu próprio material audiovisual, além de estar trabalhando um conteúdo, gera autonomia.

Grande parte dos estudantes pertence ao grupo que hodiernamente chamamos de “nativos digitais”, que, por sua vez, tem sido orientado por docentes “imigrantes digitais” (PRENSKY, 2001). Muitos desses docentes preferem o ensino tradicional no esquema denominado quadro-giz-e-oratória, alguns usam projetores no lugar

do quadro ou vídeos em suas aulas. Porém, esses recursos acabam sendo utilizados de maneira passiva, sem privilegiar a interação dos estudantes com a tecnologia. Outros professores utilizam salas de informática, *tablets* ou *smartphones* e seus aplicativos. Desses últimos, alguns já passaram pelas TICs com mais facilidade, o que, segundo a analogia de Prensky (2001), denota um imigrante bem adaptado, com pouco sotaque.

Moran (2013, p.11) afirma que “muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais”. Dentro do tema escolhido – a Era Napoleônica –, um professor tradicional faria uma aula expositiva, talvez ilustrada com mapas e reproduções de quadros da época que retratassem o tema, mas, segundo Prensky (2001), os alunos de hoje não conseguem mais aprender da mesma forma que os alunos da geração anterior aprenderam. Motivados, os jovens “aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor” (MORAN, 2013, p.17). Paulo Freire (2003, p. 26) já apontava que “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado”.

Outro ponto importante diz respeito à construção do conhecimento na sociedade da informação, descrita em Moran (2013, p. 19), que propõe três níveis de processamento da informação: a lógico-sequencial, a hipertextual e a multimídia. Segundo o autor, não podemos permanecer em uma ou outra forma de lidar com a informação, mas podemos utilizar todas, em momentos específicos, no processo de aprendizagem. No entanto, Moran (2013, p. 20) preconiza que “na sociedade atual, em virtude da rapidez com que temos que enfrentar situações diferentes a cada momento, cada vez mais utilizamos o processamento multimídico”, e ainda defende que:

A construção do conhecimento, a partir do processamento multimídico, é mais ‘livre’, menos rígida, com conexões mais abertas, que passam pelo sensorial, pelo emocional e pela organização do racional; uma organização provisória, que se modifica com facilidade, que cria convergências e divergências instantâneas, que precisa de processamento múltiplo instantâneo e de resposta imediata. (MORAN, 2013, p. 19)

Moran (2013, p.24) ainda sugere que o aprendizado ocorre quando temos prazer nele, quando gostamos do que estamos aprendendo. Com base nesses pressupostos, o presente trabalho perpassa por vários níveis de entendimento e de abordagens dos temas até chegar ao produto final, que é a publicação dos vídeos elaborados em um canal do YouTube.

Um dos recursos utilizados nos vídeos produzidos é a paródia, que, apesar de largamente usada dentro do contexto da Educação Musical, tem uma característica transdisciplinar, posto que seja um gênero textual também trabalhado em Língua e Literatura, dentro dos conceitos de intertextualidade, que se dá quando “um texto está inserido em outro texto (intertexto) anteriormente produzido, que faz parte da memória social de uma coletividade” (SIMÕES, p. 7, apud. KOCH; ELIAS, 2011, p. 86). Na produção das paródias, os professores aparecem como mediadores intelectuais, auxiliando na seleção das informações, na compreensão e forma como serão utilizadas, reelaboradas e adaptadas ao contexto – no caso, ao intertexto, à paródia. Nessa perspectiva mediadora, o professor “ajuda a ampliar o grau de compreensão de tudo, a integrá-lo em novas sínteses provisórias” (MORAN, 2013, p. 30).

Acrescentamos também um dos princípios metodológicos norteadores para essa mediação, que respalda a complexidade do produto educativo final:

Integrar tecnologias, metodologias, atividades. Integrar texto escrito, comunicação oral, escrita, hipertextual, multimídia. Aproximar as mídias, as atividades, possibilitando que transitem facilmente de um meio para o outro, de um formato para o outro. Experimentar as mesmas atividades em diversas mídias. Trazer o universo do audiovisual para dentro da escola (MORAN, 2013, p. 31).

Durante a execução das paródias, os alunos se reuniram virtualmente por meio das redes sociais, sempre com a mediação dos professores. O WhatsApp, em particular, foi a rede escolhida por eles. Mais uma vez, Moran (2013, p. 49) afirma que “a internet [...] favorece a construção cooperativa, o trabalho conjunto entre professores e alunos, próximos física ou virtualmente”. Essa construção cooperativa se dá em todos os níveis da atividade, não somente no que tange ao conhecimento histórico que dá tema ao trabalho, mas também durante a consecução da tarefa, como nas outras fases seguintes: gravação das paródias, pesquisa de imagens para os videocliques e edição final do vídeo. Tudo exige pesquisa e domínio de *softwares* e aplicativos por parte dos alunos, com orientação dos professores. Para tanto, é necessário que os docentes também ouçam as sugestões de seus alunos, visto que, na maioria das vezes, eles conheçam outros aplicativos que podem ser usados em cada fase do processo, enriquecendo ainda mais o letramento digital de todos os sujeitos envolvidos.

A proposta foi aplicada no oitavo ano do ensino fundamental da Escola Municipal Vereador José Fernandes da Silva, em Petrópolis/RJ. A escolha por essa turma se deu por motivos práticos e teóricos, já que seu professor julgou que o nível de maturidade dos alunos, na faixa etária de 13 e 14 anos, se adequava melhor aos objetivos traçados. Além disso, a maior parte dessa turma possui celular e acesso à internet, questão fundamental para o desenvolvimento do trabalho. Ressalta-se, ainda, que a turma escolhida se mostrou interessada, participativa e com boa relação com o professor de História, nesse e em outros trabalhos. Métodos inovadores e criativos estimulam a participação ativa dos estudantes, mas essa é uma relação dialética na qual, caso uma turma em especial não responda bem a esses estímulos, o trabalho também fica comprometido e novas estratégias precisam ser pensadas e reconstruídas, comprovando a dinâmica sempre viva do ensinar e aprender.

Como já dito, o tema norteador do trabalho foi a Era Napoleônica, conteúdo que estava sendo trabalhado na época. Não seria impossível fazer um projeto paralelo ou subverter o currículo proposto pelo município, mas isso não foi necessário. A abordagem de conteúdos tradicionais da historiografia na sala de aula, como a Revolução Francesa e a sequente Era Napoleônica, não impede o professor de construir interessantes problematizações nem de dar voz àqueles que são propositalmente esquecidos pela historiografia tradicional: mulheres, trabalhadores pobres e outros. Além disso, trazer diversos pontos de vista e valorizar e relacionar o conteúdo à história dos povos da América, África e Ásia não significa ignorar a história da Europa nem negar sua importância, apenas aproxima o tema do cotidiano de grande parte dos alunos.

A primeira parte da atividade consistiu em uma aula expositiva e introdutória do conteúdo, quando já houve a utilização do vídeo como ferramenta didática, porém trazido pelo professor. A utilização de imagens, como pinturas e vídeos, enriquece o conteúdo a ser trabalhado e estimula outros sentidos, especialmente se o professor procurar utilizar essas ferramentas de forma crítica, incentivando a análise dos próprios estudantes. Trechos curtos de documentários, editados para que se adequem à faixa etária dos estudantes, também ajudam a perceber as diferenças de espaço e tempo em relação à época estudada. Quando Moran (2013, p. 39-40) se põe a pensar em como utilizar vídeos na sala de aula, propõe o “vídeo como sensibili-

zação. [...] Um bom vídeo é interessantíssimo para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para temas novos” e “Vídeo como ilustração. O vídeo muitas vezes ajuda a mostrar o que se fala em aula, a compor cenários desconhecidos dos alunos”.

Ao fim da introdução ao tema, os estudantes se organizaram em grupos de cinco a seis pessoas e cada um deles ficou responsável por fazer uma paródia com o conteúdo apresentado. Na explicação do trabalho, o vídeo foi outra vez uma ferramenta importante, pois, como a proposta é interdisciplinar – Música e História –, um dos autores elaborou um pequeno filme que foi apresentado à turma, explicando, em linhas gerais, o que é uma paródia e como produzi-la. Dessa forma, o vídeo foi uma ferramenta audiovisual produzida pelo próprio professor e permitiu sua colaboração a distância, driblando a dificuldade de acesso à internet na escola, visto que foi gravado com antecedência.

Essa colaboração a distância entre os professores envolvidos serviu também como exemplo para o trabalho dos estudantes. Isso porque os alunos ficaram com a tarefa de montar um grupo na rede social WhatsApp e adicionar os professores, enquanto um professor montaria um grupo no Facebook. A utilização de duas redes sociais solucionou o problema de estudantes que não dispunham de uma delas. A maior parte do trabalho foi produzida no WhatsApp, mas alguns grupos preferiram o Facebook, mostrando ter sido acertada a criação de ambos.

Nos dois casos, a participação dos professores se fez essencial. Na concepção do paradigma da complexidade, o professor deixa de ser mero ditador de conteúdo para se tornar um mediador, estimulando o estudante a construir a aprendizagem de maneira ativa. Behrens e Oliari (2007, p. 65) descrevem assim a interação entre professor e aluno:

Do mesmo modo, o conhecimento requer processos de construção e reconstrução mediante a ação do sujeito sobre o ambiente e pelas trocas energéticas nos processos de assimilação, acomodação e auto-organização, isto é, por meio das relações interativa e dialógica entre aluno, professor e ambiente. Assim, aluno e professor são participativos, ativos, criativos, dotados de inteligências múltiplas, tendo como ênfase a visão global da pessoa.

O uso das redes sociais potencializa essa troca. Para Moran (2013, p. 30), o professor deve ser “orientador/mediador” de aprendizagem, e no uso de tecnologias como as redes sociais ele “pode se tornar um orientador/gestor setorial do

processo de aprendizagem, integrando de forma equilibrada a orientação intelectual, a emocional e a gerencial”. A participação nos grupos de trabalho permite a orientação pelos caminhos da pesquisa, de forma mais eficiente, de métodos de trabalho mais produtivos e de estímulos emotivos que fazem os estudantes extraírem prazer do trabalho proposto. Coisas simples, como a utilização de uma edição de imagem em que Napoleão aparece com *headphone*, como imagem do grupo, traz a ludicidade para o trabalho, tornando a aquisição do conhecimento mais leve e divertida.

A opção pela construção da paródia teve como objetivo construir um diálogo entre as disciplinas História e Música. Mas não só. A utilização da música, algo muito presente no cotidiano da maioria dos estudantes, ajuda na aproximação do conteúdo lecionado e no estímulo à busca pelo conhecimento. E, como diz Moran (2013, p. 24), “A mesma mensagem dita por uma pessoa ou por outra pode ter pesos bem diferentes, dependendo de quem fala e de como faz”, ou seja, o conteúdo apresentado pelo professor, quando for reinterpretado pelos estudantes em forma de paródia, ganha novos significados que se somam à mensagem inicial, potencializando a aprendizagem.

Com a paródia pronta, entramos na parte mais inovadora do trabalho: a montagem do videoclipe. O vídeo entra mais uma vez em nosso projeto, só que agora com o protagonismo dos estudantes. Em uma análise sobre a produção audiovisual como ferramenta no estímulo ao protagonismo juvenil, Becker et al. (2016, p.16) apontam que “o protagonismo juvenil se manifestou por meio da apropriação das tecnologias digitais, na criação e disseminação de conteúdos e formatos audiovisuais pelos participantes do Ocupa e na utilização das redes sociais”. O protagonismo estudantil foi o foco de análise dos autores. Porém, nesse fato observado, há outra questão importante para o ensino de História: a noção de que os estudantes são agentes históricos, ou seja, eles produzem conhecimento e fazem a história acontecer. No trabalho analisado neste artigo, esse ponto também estará presente.

Para produzir o vídeo, primeiro é preciso cantar a paródia. Um ou mais estudantes podem cantar, segundo a escolha de cada grupo, e eles podem fazer isso de algumas maneiras diferentes, entre elas gravar a música em um aplicativo de gravação de áudio e depois introduzir o som na edição do vídeo. Por sugestão do professor de Música, a base instrumental foi retirada de vídeos do YouTube (*karaoke*) e cantada à capela ou com uma batucada improvisada.

Além da música, os grupos deveriam selecionar imagens para que fossem introduzidas no videoclipe. A escolha dessa dinâmica teve o objetivo de possibilitar que eles utilizassem imagens de forma pensada e não meramente ilustrativa, já que muitas vezes as imagens são usadas apenas como adorno. Alguns livros didáticos reproduzem essa maneira de utilizar fontes ilustradas. Imagens são fontes históricas que revelam a época em que foram produzidas, os atores sociais e as disputas pelo poder na sociedade. LeGoff (1992, p. 543) escreve que “o documento não é qualquer coisa que fica por conta do passado, é um produto da sociedade que o fabricou segundo as relações de força que ali detinham o poder” (p. 543). Portanto, o uso de imagens é uma rica fonte de debate muitas vezes desperdiçada. É importante que o professor estimule seus alunos a fazerem análises das imagens apresentadas em aula ou escolhidas para um trabalho. Na montagem do videoclipe, os estudantes precisavam avaliar se as imagens estariam condizentes com o tempo e o espaço histórico em questão, se elas correspondiam ao momento da paródia em que estavam inseridas e se traduziam bem a ideia desejada.

Quanto à questão técnica da produção do videoclipe, encontram-se, atualmente, dezenas de ferramentas simples e gratuitas que facilitam essa edição. Quem utiliza microcomputador com Windows tem à disposição o programa Windows Movie Maker, que, normalmente, já vem instalado. Esse programa dispõe das ferramentas necessárias para a produção do videoclipe. Porém, observamos que a maioria do acesso aos serviços de *web* pelos estudantes se faz pelo celular. Observação comprovada por uma pesquisa feita pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (Cetic.br) e publicada numa reportagem do *site* UOL, em 2015, dizendo que:

Pela primeira vez, o dispositivo móvel ultrapassou o computador de mesa como principal equipamento utilizado pela garotada para navegar. Em 2013, os celulares correspondiam a 53% dos acessos (contra 71% de desktops), e em 2014 o número passou para 82%. (82% DOS JOVENS, 2015)

Sendo assim, os estudantes utilizaram, na sua maioria, aplicativos para Android. Encontramos na internet *sites* que indicam listas de aplicativos de edição de vídeos para Android, gratuitos e simples. O *site* Apptuts, por exemplo, listou dez editores de vídeo gratuitos, com uma pequena descrição de suas funções. Esses editores têm ferramentas que fazem o básico do que precisamos para esse trabalho: adicionar imagens e som. Alguns desses aplicativos já estavam baixados nos celulares de vários alunos participantes.

O fato de os estudantes estarem trabalhando em grupos foi uma vantagem nesse momento, pois, além de estimular a colaboração, a participação em equipe e a troca de ideias, o trabalho em grupo não prejudica o estudante que tem menos oportunidade de acesso às tecnologias nem aquele que tem menos habilidade em manipular essas ferramentas. Na verdade, essa categoria de trabalho estimula as potencialidades e talentos individuais, em prol de um resultado coletivo. Há espaço para quem gosta de cantar, para quem gosta de usar tecnologia e para aqueles que gostam de criar coisas novas.

Vídeo pronto, a última tarefa dos grupos foi postar seu videoclipe em um canal da turma no YouTube. A utilização de um canal nessa plataforma de compartilhamento de vídeos vai ao encontro do objetivo de estimular o interesse pela pesquisa por meio da motivação, além de aproximar o estudante do objeto de estudo, utilizando algo do seu dia a dia como uma ferramenta de aprendizado. Por fim, mostra que a produção de saberes não se limita ao espaço físico da escola nem é monopólio do professor. Eles se utilizaram de espaços fora dos muros da escola e produziram conhecimento que poderá ser utilizado por outros estudantes e professores. Com isso, diluímos a fronteira que se estabelece entre o prazer e o aprendizado, no qual o prazer está fora da escola, enquanto dentro dela encontram-se apenas obrigações. Silva e Fonseca (2010, p. 15) já criticavam essa visão da escola separada da sociedade em que está inserida, dizendo que há um “fetiche da cultura escolar isolada de outras culturas (universitária, industrial, não escolar, tradições populares). A escola se vê reduzida a uma ilha fora da História”, o que deve ser superado.

Pensando que o objetivo é verificar o impacto da utilização dos vídeos no ensino-aprendizagem e no interesse pela pesquisa, deve-se levar em conta que esses são elementos subjetivos e, por isso, de complexa análise. Para amenizar essa questão, decidimos incluir, na metodologia, a aplicação de um questionário no início do trabalho e outro ao final. Assim, além da análise qualitativa acerca do comportamento dos estudantes na sala e nos grupos e de sua dedicação ao trabalho, obtivemos também dados quantitativos que puderam reforçar nossos argumentos e potencializar a análise.

No primeiro questionário, foram feitas perguntas que nos ajudaram a localizar esses estudantes na sua relação com o mundo digital. Também havia perguntas que abordavam o uso da tecnologia audiovisual para a aprendizagem.

Por fim, nesse primeiro questionário, propusemos perguntas que mediram o nível de conhecimento anterior do tema trabalhado e o nível anterior de interesse pelo tema.

O segundo questionário teve um objetivo mais específico: observar se, após o tempo de produção do trabalho, o interesse dos estudantes pela disciplina e pela pesquisa mudou. Por isso, trabalhamos com apenas três perguntas.

Esses instrumentos nos permitiram analisar com mais ferramentas se os números obtidos refletiam a hipótese levantada, sem deixar de levar em consideração fatores subjetivos que também poderiam influenciar na própria resposta ao questionário.

ANÁLISE DOS PROCESSOS E RESULTADOS

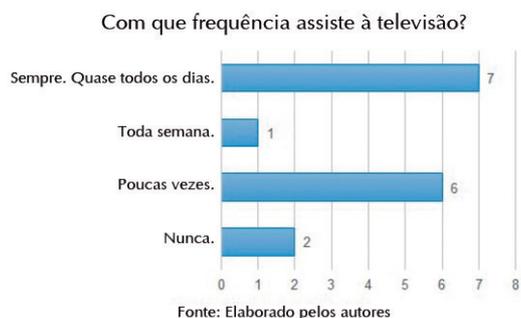
O fato de utilizar o questionário como parte da metodologia nos trouxe resultados numéricos que ajudaram a confirmar ou não as hipóteses levantadas e as teorias estudadas. Porém, esses resultados nada dizem se não soubermos interrogar e analisar seus dados, levando em consideração as subjetividades e o nosso referencial teórico, indispensáveis para uma boa interpretação da experiência em questão.

As primeiras perguntas do questionário nos ajudaram a verificar se o levantamento de pesquisas e notícias feitas na introdução do artigo encontra base nas experiências individuais dos alunos participantes.

Gráfico 1: Com que frequência você assiste a vídeos no YouTube?



Gráfico 2: Com que frequência assiste à televisão?



As respostas dos alunos para as duas primeiras perguntas confirmam a pesquisa que aponta que os jovens de hoje interagem muito mais com o YouTube do que com a tevê. Os vídeos desse *site*, em geral mais curtos e com linguagem jovem e próxima deles, têm atraído muito mais do que a “velha” televisão. A escola precisa estar atenta a isso. Entretanto, observamos que, para esses jovens, o YouTube está na esfera do lazer, enquanto a escola e o estudo, na da obrigação. Comparando as perguntas anteriores com as duas próximas, isso fica claro.

Gráfico 3: Com que frequência você usa vídeos para estudar?

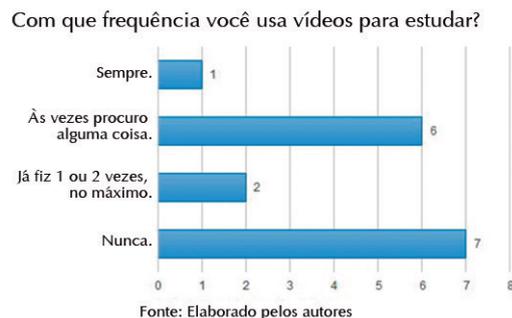


Gráfico 4: Você já fez algum trabalho produzindo vídeos na escola?



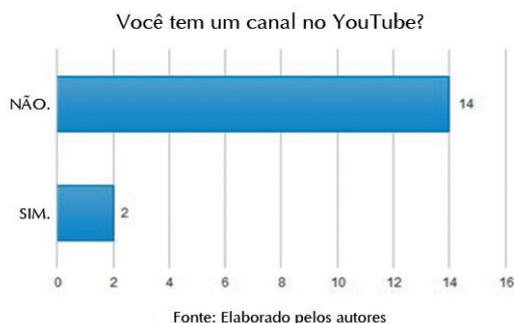
Mais da metade dos estudantes nunca ou quase nunca utilizou vídeos para estudar, ou seja, a maioria não associa o estudo ao uso dos vídeos. Uma busca rápida no YouTube comprova que não faltam materiais de estudo. Desses, parte utiliza fontes duvidosas; outros, no entanto, são materiais valiosos, o que ratifica a importância da mediação dos professores para que seus alunos façam boas escolhas.

Esse afastamento que a escola tem do mundo dos vídeos pode ser comprovado pelas respostas à pergunta “Você já fez algum trabalho utilizando vídeos na escola?”. A imensa maioria diz nunca ou pouco ter feito trabalho envolvendo produção de vídeo. Na escola ainda estamos presos às velhas formas, ilustrando bem o distanciamento existente entre educadores e educandos.

A falta de experiência na produção de vídeos no ensino-aprendizagem afetou de forma marcante a experiência. Quando anunciado em sala, utilizando também a participação a distância de um dos professores envolvidos, o trabalho foi recebido com entusiasmo pela maioria dos estudantes, inclusive por aqueles que não se interessam tanto pelo estudo. Porém, durante o processo de preparação da paródia e na montagem do videoclipe, a tarefa mostrou-se mais avançada do que se poderia esperar de jovens mergulhados no mundo da tecnologia. Todo o processo foi acompanhado pelos dois professores por meio de grupos no WhatsApp. Com frequência, os estudantes precisavam ser estimulados e cobrados, tomando cuidado para não retirar deles o protagonismo do processo.

Além de separarem rigidamente o que é divertido com o que é educacional, em geral eles não estão acostumados a ser protagonistas, nem quando se trata de seu universo de lazer.

Gráfico 5: Você tem um canal no YouTube?



Percebemos isso ao analisarmos a resposta ao questionamento acima. Ainda que a maioria veja vídeos no YouTube, poucos os produzem. Parte dessa passividade é responsabilidade da escola, já que a maioria dos estudantes não é estimulada desde cedo a ser protagonista de seu próprio aprendizado. Apesar de todos os avanços teóricos nas últimas décadas, inúmeros fatores ainda fazem da escola um ambiente no qual o professor é o dono dos saberes e os estudantes apenas receptáculos de seu conhecimento. Em consequência, ainda que o impacto positivo seja comprovado pelas respostas ao questionário, podemos associar as respostas mais negativas a essas dificuldades oriundas da formação.

Temos, a seguir, as respostas ao primeiro questionário, feito logo no início do trabalho, e a resposta ao questionário aplicado ao término do processo. Esses instrumentos objetivavam analisar o estímulo à pesquisa, porém, quantificar esse estímulo é algo difícil, assim como a autoanálise por parte dos estudantes, principalmente em se tratando de jovens desacostumados a vivenciar esses processos. Ainda assim, pudemos levantar questões a respeito dos resultados obtidos.

Gráfico 6: Antes do trabalho, teria interesse em pesquisar a Era Napoleônica?

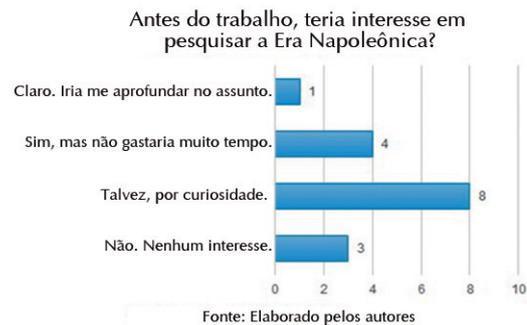


Gráfico 7: Para fazer o trabalho, você se sentiu estimulado a pesquisar sobre a Era Napoleônica?



O número total de alunos que responderam cada um dos questionários é diferente por uma questão prática relacionada à quantidade presente nos dias em que cada questionário foi aplicado.

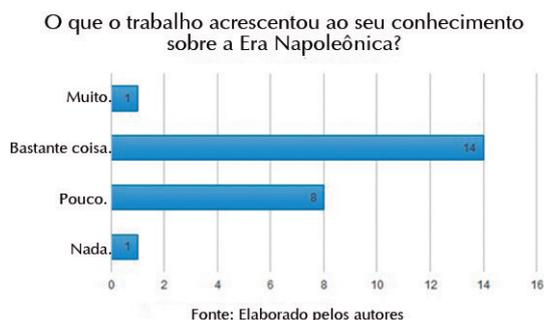
A porcentagem de alunos estimulados a fazer a pesquisa cresceu, mas a maioria absoluta continuou em um nível baixo de estímulo. Muito disso se deve ao fato de que o projeto foi muito mais trabalhoso do que eles esperavam. A falta de costume com esse tipo de proposta com elevado protagonismo, utilizando várias formas de linguagem, tornou o processo, muitas vezes, cansativo. Em um *feedback* feito com os alunos em sala, a maior reclamação foi que o trabalho pareceu complexo demais, com muitas fases e processos. Ainda assim, de alguma maneira, muitos sentiram a necessidade de buscar, por conta própria, mais conhecimento sobre o tema.

No que tange ao conhecimento adquirido, medido pelos próprios estudantes, o objetivo pode ter chegado mais próximo de ser atingido, como é possível perceber nos gráficos a seguir.

Gráfico 8: Antes do trabalho, o que você sabia sobre a Era Napoleônica?



Gráfico 9: O que o trabalho acrescentou ao seu conhecimento sobre a Era Napoleônica?



O dado mais positivo obtido com o questionário foi verificado nas respostas à última pergunta.

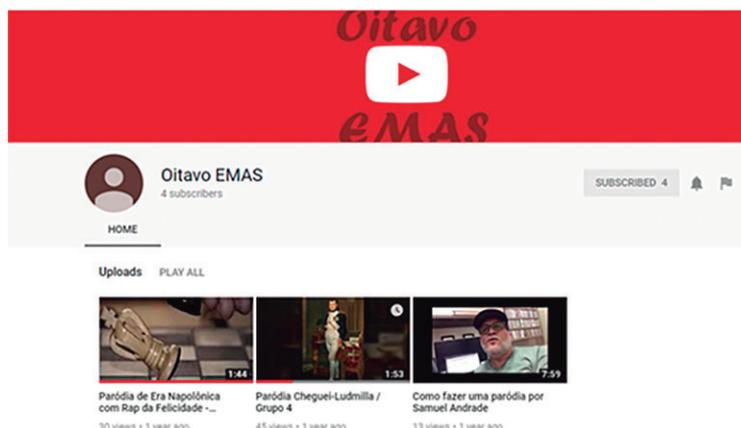
Gráfico 10: O que você acha de fazer trabalhos com vídeos?



A maioria dos estudantes respondeu positivamente ao trabalho envolvendo a criação de vídeo. As dificuldades já mencionadas poderiam ser contornadas com algumas medidas que levassem em consideração o nível de experiência da turma com esse tipo de proposta.

Até a apresentação deste trabalho, a turma havia produzido dois vídeos, hospedados no seu canal no YouTube, criado especialmente para essa atividade, o que observamos na Imagem 1.

Imagem 1: Canal do YouTube da turma



Fonte: Canal Oitavo EMAS.

Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UCXfEbbGPF5XyLmR35T963w/>>.

O primeiro fator observado é que, em geral, os grupos que fizeram a hospedagem demonstraram domínio das ferramentas tecnológicas exigidas para a produção do vídeo. A proposta do trabalho, em graus de qualidade diferentes, foi atendida: ambos os vídeos tinham a paródia cantada por um integrante do grupo e imagens pertinentes ao tema.

A paródia da música “Cheguei”, da cantora Ludmilla, foi a escolhida pelo primeiro grupo, que, além de associar as imagens à paródia, introduziu o *playback* da música original, o que ajudou na manutenção do ritmo. Esse grupo também buscou utilizar somente imagens ligadas ao contexto histórico. Já o grupo que fez a paródia do “Rap da Felicidade”, de Cidinho e Doca, não utilizou o *playback*, causando, no momento da gravação, ligeiro prejuízo ao ritmo. Ainda assim, o grupo associou melhor a passagem das imagens com a passagem das estrofes, porém não utilizou somente imagens que tivessem relação com o contexto histórico pedido.

Os vídeos, em geral, atenderam ao objetivo proposto: fazer com que os estudantes utilizassem o vídeo como ferramenta didática para produção de conteúdo relacionado à História. Os pequenos erros e dificuldades em suas produções refletem uma falta de intimidade dos estudantes não com a tecnologia proposta, mas sim com sua utilização em sala de aula. Assim, esses equívocos tanto permitem a reflexão sobre a prática quanto potencializam novas implementações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das características de pesquisas sobre a prática, em uma experiência prática real, é o fato de que nem tudo sai do modo previsto. Os processos de adequação e readaptação dos procedimentos e análises envolvidos tornam a pesquisa mais rica, enquanto a reflexão sobre o que correspondeu ou não às expectativas concede maior relevância à contribuição teórica e social deste trabalho.

O projeto de produção de vídeos com uma turma da Escola Municipal Vereador José Fernandes mostrou-se eficaz no que diz respeito a tirar seus alunos do lugar-comum dos velhos trabalhos escolares e, mais importante, permitiu que eles experimentassem o protagonismo da produção de material didático digital. Dessa forma, saíram da posição de passividade em que geralmente se encontram diante das novas tecnologias que tanto fazem parte de sua vida. Assim, como já apontado em Freire (2003, p. 26): “nas condições

de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado”.

As dificuldades apresentadas por esses estudantes advêm do abismo existente entre eles e a escola. Esse abismo fica mais evidente quando se compara o uso das tecnologias de informação e comunicação dentro e fora da escola. Por esse motivo, insistimos no pensamento de Moran (2013, p. 49), que afirma que “a internet [...] favorece a construção cooperativa, o trabalho conjunto entre professores e alunos, próximos física ou virtualmente”. As instituições continuam não reconhecendo o uso do celular e outros aparelhos tecnológicos dentro da escola, reforçando a visão que muitos estudantes têm de que tudo que é bom e divertido está fora do ambiente escolar. Isso corrobora, novamente, outra fala de Moran (2013, p. 11), quando sentencia que “muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais”. Muitas vezes, os educadores acabam deixando essas crianças navegando sozinhas no vasto, bonito, mas também perigoso mundo da tecnologia e da internet, sem que haja uma orientação técnica e experiente de sua parte. Considerando a realidade social da escola pública brasileira, em que muitas famílias não têm uma estrutura de acompanhamento adequado desses jovens, esse afastamento da escola é ainda mais grave.

Porém, não é apenas no que diz respeito à tecnologia que a escola está afastada desses estudantes. A nossa sociedade é cada vez mais complexa. O mundo do trabalho exige que esses estudantes estejam preparados para lidar com situações-problema com criatividade e independência. Como vimos em Cavallo et. al. (2016, p. 149), “não é novidade afirmar que as abordagens mais tradicionais para a escola não são apenas ineficazes, mas também fundamentalmente não contribuem para o empoderamento dos alunos”.

Acreditamos que projetos que coloquem esses estudantes como protagonistas de seu próprio saber – e que estimulem a criatividade, usando a tecnologia de que dispõem de forma eficaz – podem, além de aumentar o sucesso escolar, facilitar a vida do estudante a longo prazo.

REFERÊNCIAS

- 82% DOS JOVENS e crianças que acessam internet navegam por celular todo dia. *Tecnologia UOL*. São Paulo, 22 jul. 2015. Disponível em: <<https://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2015/07/28/80-dos-jovens-e-criancas-acessam-a-internet-pelo-celular-todos-os-dias.htm>>. Acesso em: 16 jul. 2017.
- BECKER, Beatriz et al. Protagonismo juvenil em áudio e vídeo: o movimento Ocupa nas telas do computador e da tevê. In: ENCONTRO NACIONAL DOS PESQUISADORES EM JORNALISMO, 14., 2016, Palhoça. *Anais...* Palhoça: SBPJor, 2016, p. 8-18. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/jornalismo/article/view/1984-6924.2016v13n2p8/33607>>. Acesso em: 15 jul. 2017.
- BEHRENS, Marilda A.; OLIVARI, Anadir L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional à complexidade. *Diálogo Educ.*, Curitiba, v. 7, n. 22, 2007, p. 53-66.
- BUCCO, Rafael. 77,9% dos brasileiros usam celular, aponta o IBGE. *Tele.Síntese*. São Paulo, 13 nov. 2015. Disponível em: <<http://www.telesintese.com.br/779-dos-brasileiros-usam-celular-aponta-o-ibge/>>. Acesso em: 15 jul. 2017.
- CAVALLO, David et al. Inovação e criatividade na educação básica: dos conceitos ao ecossistema. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 24, n. 2, 2016, p. 143-161.
- GILHERME, Paulo. Jovens preferem assistir YouTube à TV a cabo. *TecMundo*. São Paulo, 17 out. 2016. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/youtube/110620-jovens-preferem-assistir-youtube-tv-cabo-diz-pesquisa.htm/>>. Acesso em: 15 jul. 2017.
- LE GOFF, Jacques. *História e memória*. 2. ed. Campinas: Unicamp, 1992.
- MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013.
- PRENSKY, Marc. Nativos digitais, imigrantes digitais. Tradução de Roberta de M. J. de Souza. *On the Horizon*, NCB University Press, v. 9, n. 5, 2001. Disponível em: <<http://www.cp2.g12.br/moodle/mod/resource/view.php?id=4057>>. Acesso em: 15 jul. 2017.
- RIO DE JANEIRO (Município). Lei nº 4.734, de 4 de janeiro de 2008. Proíbe a utilização de celular e outros em sala de aula. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<https://cm-rio-de-janeiro.jusbrasil.com.br/legislacao/255337/lei-4734-08/>>. Acesso em: 15 jul. 2017.
- SILVA, Marco Antonio; FONSECA, Selva G. Ensino de História hoje: errâncias, conquistas e perdas. *Revista Brasileira de História*, São Paulo, v. 31, n. 60, p. 13-33, 2010.
- SIMÕES, Alan Caldas. O gênero paródia em aulas de Língua Portuguesa: uma abordagem criativa entre letra e música. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA, 2., 2012, Uberlândia. *Anais...* Uberlândia: EDUFU, 2012, p. 1-15. Disponível em: <http://www.ileel.ufu.br/anaisdosielp/wp-content/uploads/2014/06/volume_2_artigo_006.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2017.

DADOS DOS AUTORES

Renan da Cruz Padilha Soares (rencruz89@gmail.com). Mestrando em Práticas na Educação Básica no Colégio Pedro II. Centro Universitário Internacional UNINTER, Professor I.

Samuel de Andrade Gomes (sam2004@gmail.com). Mestrando em Práticas na Educação Básica no Colégio Pedro II. Colégio Pedro II – professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico.

Christine Sertã Costa (cserta@globo.com). Doutora em Engenharia de Produção (COPPE/UFRJ). Colégio Pedro II e PUC-Rio – professora de educação básica, graduação e pós-graduação. Coordenadora do Profmat/PUC-Rio.

Francisco Roberto Pinto Mattos (francisco.mattos@gmail.com). Doutor em Engenharia de Sistemas (COPPE/UFRJ). Colégio Pedro II e UERJ – diretor de Pós-graduação do Colégio Pedro II, coordenador MPPEB/CPPII, professor de educação básica, graduação e pós-graduação.

AVA E ENSINO HÍBRIDO: DA EDUCAÇÃO BÁSICA À FORMAÇÃO DOCENTE

Andrea da Silva Marques Ribeiro

Esequiel Rodrigues Oliveira

Rodrigo Fortes Melo

RESUMO: Este artigo descreve pesquisa em torno da questão: como se articulam as especificidades e se potencializam as oportunidades de ensino-aprendizagem em uma unidade acadêmica que atua do ensino fundamental à formação de professores em nível de graduação e pós-graduação, quando se associam o ensino presencial e o ambiente virtual de aprendizagem (AVA)? O projeto, desenvolvido na linha “Linguagens, Transdisciplinaridade, Tecnologia e Ensino”, do Grupo de Pesquisa LEDEN/Uerj, busca compreender os desafios impostos na geração de oportunidades de experiências de ensino híbrido. Para isso, foi produzido um AVA, no Instituto de Aplicação (CAP-Uerj), visando proporcionar a reflexão sobre o processo de desenho e sua implantação. Os resultados até aqui apontam para a possibilidade de oferecer formação continuada, produção de conteúdo e mediação de aprendizagem em AVA para o estudante da graduação. Acerca da pesquisa na pós-graduação, o mestrado profissional proporciona, além da produção teórica, o desenvolvimento de metodologias: processos e produtos.

Palavras-chave: Ensino híbrido. Educação básica. Formação docente.

ABSTRACT: This paper describes a study structured around the question: how are specificities articulated to potentiate teaching-learning opportunities in an academic unit that encompasses Basic Education and Teacher Education, both in undergraduate and post-graduate levels, when they associate face-to-face teaching and a virtual learning environment (VLE)? The project is developed by the research group “Language and Education: teaching and science” (LEDEN/Uerj) in the line of “Languages, Transdisciplinary, Technology and Teaching”. The project aims at understanding challenges posed by generating opportunities of blended-learning experiences. Therefore, a VLE was designed in the Institution of Application (CAP-Uerj) in order to foster reflection on processes of design and implementation. So far, results indicate a possibility to promote continuing teacher education, production of content and mediation of learning to undergraduate students. Concerning research in post-graduation segment, the professional master fosters theoretical production and development of methodologies, processes and products.

Keywords: Blended learning. Basic education. Teacher education.

INTRODUÇÃO

As tecnologias, de modo geral, sempre atingem as formas de organização da sociedade e contribuem para a transformação de atividades sociais em diversos setores (LÉVY, 2005; 2011; SODRÉ, 2012; MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2014). Na esfera cotidiana, não se pode mais pensar na realização de certas atividades, tais como transações bancárias, compras, dentre outras, sem o suporte tecnológico, e a esfera educacional não poderia ficar imune aos avanços tecnológicos. Porém, é comum observarmos um distanciamento entre as práticas pedagógicas no ensino em sala de aula e as potencialidades das tecnologias digitais da informação e comunicação. Tal distanciamento é causado por diferentes questões e problemas, conforme apontam diversos estudos sobre a aplicação de recursos tecnológicos no cotidiano escolar (CYPRIANO, 2015; MOREIRA, 2015; BASTOS, 2016; RAMOS, 2016; ROCHA, 2016). De acordo com esses estudos, a gama de problemas enfrentados na utilização de recursos tecnológicos compreende aspectos de infraestrutura (falta de equipamento, conexão lenta ou inexistente, falta de espaços adequados etc.) e de crenças pessoais acerca da tecnologia (direção, professores e alunos não acreditam nem consideram legítimas práticas pedagógicas mediadas por tecnologia, por exemplo). No âmbito da educação pública, a questão da aplicação de recursos tecnológicos às práticas pedagógicas tende a se agravar, já que geralmente as condições estruturais e financeiras são menos favoráveis por dependerem de investimentos governamentais e da implementação de políticas públicas que viabilizem a inserção tecnológica de modo a contribuir para práticas que fomentem aprendizagens significativas.

Nesse sentido, implementar um ambiente virtual de aprendizagem (doravante AVA) em uma instituição pública é um processo permeado por desafios no escopo estrutural, na escassez de recursos humanos e nas crenças pessoais em relação ao uso da tecnologia dos sujeitos envolvidos no processo, especialmente dos professores e dos alunos, principais usuários do ambiente virtual. Partindo dessa premissa, a questão que se coloca como ponto de partida dessa pesquisa é: como se articulam as especificidades e se potencializam as oportunidades de ensino-aprendizagem em uma unidade acadêmica que atua na educação básica, na formação de professores em nível de graduação e na pós-graduação *stricto sensu*, quando se associam o ensino presencial e o ambiente virtual de aprendizagem?

Considerando as implicações da questão norteadora, o objetivo deste texto é descrever o

processo de desenho de um ambiente virtual de aprendizagem, refletir sobre sua implantação em diferentes segmentos de ensino, desde a educação básica até a pós-graduação no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj), unidade acadêmica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) e apresentar resultados parciais da pesquisa desenvolvida pela linha de pesquisa “Linguagens, Transdisciplinaridade, Tecnologia e Ensino” do Grupo de Pesquisa LEDEN – Linguagem e Educação: Ensino e Ciência. Com este estudo, pretendemos melhor compreender os desafios impostos na geração de oportunidades de experiências de ensino híbrido com vistas às possibilidades trazidas por recursos tecnológicos digitais, tais como um ambiente virtual de aprendizagem do CAp-Uerj (doravante AVACAP). O AVACAP foi concebido de modo a complementar as atividades do ensino presencial e também construir processos de ensino na modalidade semipresencial. Apesar dos avanços tecnológicos e da legislação que regula a educação a distância no Brasil, ainda existem preconceitos e desinformações quanto às potencialidades desta modalidade de ensino. Sendo assim, diferentes obstáculos se colocam para a implantação e validação pelos sujeitos envolvidos.

EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL: CENÁRIO E REGULAMENTAÇÃO

A educação a distância (EAD) no Brasil é a modalidade de ensino que mais cresce no país. De acordo com os números fornecidos pelo Ministério da Educação (MEC), no ensino superior, havia 49.911 alunos matriculados em 2003. Contudo, em 2013, dez anos depois, o número subiu para 1.153.572. O censo de 2015, realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância [ABED] (2015), contabilizou 5.048.912 alunos, sendo 1.108.021 em cursos regulamentados totalmente a distância e semipresenciais, e 3.940.891 em cursos livres corporativos ou não corporativos. Segundo esse censo, no ensino superior, a maior parte das matrículas dos cursos a distância e semipresenciais centra-se nas diferentes licenciaturas. Conforme apresentado no censo de 2015 da ABED (2015), os cursos de graduação ofertados no país somavam o total de 406 cursos, sendo 258 de licenciatura e 148 de bacharelado.

No escopo da pós-graduação, há, no Brasil, 1079 cursos de especialização *lato sensu*, 197 de MBA e apenas 7 cursos de mestrado. Na educação básica, há 20 cursos no ensino fundamental e 19 no ensino médio. Tal quadro da EAD é delineado tanto pelos avanços tecnológi-

cos, ampliação do acesso à internet e a recursos digitais como pela legislação que rege a EAD no Brasil. A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), foi a primeira lei que tratou da questão da EAD. No Artigo 32, que trata do ensino fundamental (EF), é estabelecido que o “ensino fundamental será presencial, sendo o ensino a distância utilizado como complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais” (Lei nº 9.394/1996). No Artigo 80, é apontado o papel do poder público “no desenvolvimento e veiculação de programas de ensino a distância em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada” (BRASIL, 1996). O Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005, vem regulamentar o Artigo 80 da Lei nº 9.394, mencionada anteriormente. No primeiro artigo, o decreto caracteriza a EAD como uma modalidade educacional, considerando a mediação didático-pedagógica, os meios tecnológicos e os sujeitos diretamente envolvidos, ou seja, professores e estudantes.

Assim, além de se referir aos meios e instrumentos que serão utilizados para a mediação, ao apontar que as atividades educacionais ocorrerão em lugares e tempos diversos, o Decreto ressalta a assincronicidade e a desterritorialização dos processos educacionais e dos participantes como características da EAD e busca organizar a metodologia, gestão e avaliação. O documento também determina a obrigatoriedade de momentos presenciais para as avaliações, estágios, defesa de trabalhos de fim de curso e atividades de laboratório e vem a expandir a oferta de cursos a distância para a educação básica. Contudo, no Artigo 30, reafirma o caráter complementar da EAD nos processos de aprendizagem e estabelece seu uso em situações emergenciais e para atender aos cidadãos em casos especiais, tais como: problemas de saúde para frequentar o ensino presencial, residência no exterior ou em localidades não atendidas pelo ensino presencial.

Tendo em vista a importância dessa modalidade de ensino e a legislação vigente, o MEC publica, em 2007, os Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância (doravante, Referenciais). Os Referenciais partem do pressuposto de que não há apenas uma forma de se fazer EAD, reconhecendo que os programas podem utilizar diferentes desenhos, metodologias e recursos para atender aos alunos e às condições de seu contexto. Também reconhecem que a EAD tem características e linguagem próprias que demandam “administração, desenho, lógica, acompanhamento, avaliação,

recursos técnicos, tecnológicos, de infraestrutura e pedagógicos condizentes” (BRASIL, 2007, p. 7). Nesse sentido, a EAD também requer um projeto político e pedagógico que explicita os modos da concepção de educação e currículo no processo de ensino e aprendizagem, dos sistemas de comunicação, do material didático e da avaliação e também privilegie a formação de equipe multidisciplinar e determine a infraestrutura de apoio. Com isso, é possível perceber que os desafios postos à criação e implementação de atividades e cursos a distância e semipresenciais, aliadas ao ensino presencial, perpassam por diferentes esferas. Na esfera da infraestrutura de apoio, em contextos brasileiros de educação pública, por exemplo, esbarra-se na falta de verbas e recursos em diferentes setores, o que leva a questões que interferem negativamente na oferta de atividades a distância e semipresenciais, tais como: a falta de conectividade ou conexões de baixa velocidade. No âmbito da formação de equipe multidisciplinar, instituições públicas geralmente enfrentam escassez de recursos humanos, tendo em vista a baixa contratação de pessoal pelos órgãos governamentais e o acúmulo de tarefas e funções. Contudo, apesar de um cenário não tão favorável às experimentações tecnológicas, nos propomos a construir e oferecer um ambiente virtual para os diferentes níveis de ensino, que promovam práticas significativas, em modalidades a distância e semipresencial no CAp-Uerj, tendo em vista a singularidade da unidade acadêmica.

O INSTITUTO DE APLICAÇÃO FERNANDO RODRIGUES DA SILVEIRA

O Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj) é uma unidade acadêmica da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) que atua no eixo Ensino, Pesquisa e Extensão, configurando-se em campo de estágio para os cursos de licenciatura, em trabalho de parceria com diferentes institutos da Uerj. Trata-se de um rico espaço para o diálogo e a troca de experiências entre as diferentes áreas do conhecimento, propício para propostas de trabalho multidisciplinares e voltado para multiusuários e para a produção coletiva de saberes. Além de um colégio de aplicação, que atende a jovens no ensino fundamental (primeiro e segundo segmentos) e no ensino médio, oferece disciplinas nos cursos de licenciatura e abriga o Programa de Pós-graduação em Ensino de Educação Básica (PPGEB), definido como um mestrado profissional. Atualmente, o CAp-Uerj comporta 1.030 alunos da educação básica,

463 alunos do ensino superior – mais especificamente, nos cursos de licenciatura – e 120 alunos de pós-graduação.

A diversidade inerente às atividades do instituto requer processos de ensino e também buscar meios para disponibilizar o acesso ao conhecimento acumulado e produzido nas diversas áreas do saber, assim como a produção de novos conhecimentos, buscando o diálogo entre os saberes específicos de conteúdo e os saberes de seus métodos de ensino (SHULMAN, 1986). O conhecimento não acontece em um vácuo, nem é produzido isoladamente em sala de aula e laboratórios. A produção de conhecimento está inserida nos contextos dos diferentes participantes e está intrinsecamente ligada ao que acontece no mundo. Para tornar o conhecimento mais acessível e contextualizado, a tecnologia tem papel fundamental. Blikstein (2016, p. 852) entende as tecnologias digitais como sendo um “agente de deslocamento fundamental”, pois as tecnologias possuem diversas características, como a “adaptabilidade camaleônica”. As tecnologias são adaptáveis às diferentes epistemologias, abrindo espaço para novos modos de aprendizagem. Outro aspecto apontado pelo autor é que as tecnologias são “ferramentas sem dono”, ou seja, potencializam os diferentes saberes, alterando a hierarquia do saber dentro e fora do contexto escolar. Diferentes recursos tecnológicos (computadores com acesso à internet, projetores multimídia, *tablets*, celulares, *notebooks* etc.) podem assumir diferentes funções que vão desde o armazenamento de materiais até a constituição de ferramentas de comunicação e interação entre os participantes, sendo fundamentais na produção de conhecimento materializado em pesquisas, materiais didáticos, dentre outros, o que dinamiza tal processo. Nesse sentido, a inserção de tecnologias no cotidiano educacional pode imprimir novos modos de comunicação, facilitadores da compreensão de conhecimento como processo e não como produto final (MAGNAVITA, 2003). Dessa forma, a proposta de um AVA que atenda aos diferentes níveis pode contribuir para práticas pedagógicas mais significativas (AUSUBEL, 2003) e compatíveis com a amplitude e a complexidade do instituto.

Potencial do ensino híbrido no CAP-Uerj

O impacto dos avanços tecnológicos na sociedade é inegável. A tecnologia não só está presente em todas as esferas de nossas vidas cotidianas, mas também afeta diferentes setores e áreas. Lévy (2011) ressalta que muitos autores atribuem à tecnologia a causa de diversos males na sociedade contemporânea. Na esfera educa-

cional, é comum as diferentes tecnologias serem consideradas como artefatos complicadores e dispersores no processo de ensino-aprendizagem. O autor afirma que as tecnologias transformam os sistemas organizacionais, já que os valores também se modificam à medida que novas tecnologias e recursos são incorporados às atividades sociais pelos sujeitos:

Os valores são contingentes em um sentido muito profundo, já que estão ligados às estabilizações provisórias de múltiplos dispositivos materiais e organizacionais, necessariamente suscetíveis de serem reinterpretados, capturados e abandonados por uma infinidade de protagonistas (LÉVY, 2011, p. 196).

Assim, o potencial transformador das diferentes tecnologias, materializados em dispositivos móveis, plataformas, aplicativos e outros enfrentam, muitas vezes, resistência por parte dos sujeitos, tanto alunos quanto professores. Bastos (2016), ao buscar compreender como professores do ensino fundamental I (1º ao 5º ano) aprendiam a dominar um *software* educacional livre, relatou resistência dos participantes. Alguns afirmavam não ter tempo ou ter dificuldade para lidar com tecnologia digital, preferindo tecnologias analógicas, como lousa e figuras recortadas de revistas. Moreira (2015), ao estudar a implantação de um AVA para uma turma do 9º ano com vistas a fomentar mais um espaço de interação e aprendizagem de língua inglesa, deparou-se com a resistência de uma parte dos alunos, jovens adolescentes, que entendiam o acesso à internet e as atividades nela realizadas como momentos de lazer e que as atividades no AVA “invadiriam” sua diversão. Em sua pesquisa sobre a produção de imagens e tecnologia na educação básica, Ramos (2016) relata que alguns professores até gostariam de incorporar a tecnologia em suas práticas pedagógicas, mas afirmam a necessidade de estabelecimento de regras pela escola. A autora também aponta para um “descompasso entre a tecnologia utilizada na escola e o recurso na mão do aluno” (RAMOS, 2016, p. 82). O descompasso se materializa na dificuldade do professor para dominar a tecnologia e na precariedade da infraestrutura das escolas (falta de conexão, precariedade das redes, equipamento obsoleto etc.), mas, sobretudo, a dicotomia entre o uso social das tecnologias feito pelo docente (redes, *e-mails*, operações bancárias) e a incorporação destas na atuação profissional, que se expressa, entre outras formas, no receio de produzir conteúdo autoral para a prática pedagógica cotidiana. Rocha (2016), ao analisar as relações entre livro didático impresso e tecnologias digitais,

identificou que os professores até reconhecem a importância dos recursos digitais, mas ainda consideram o livro impresso como fonte principal de material e recurso para o trabalho em sala de aula. Tais descompassos também se mostraram presentes na pesquisa realizada por Cypriano (2015) sobre mediação tecnológica e interação na educação básica. A pesquisadora relatou diferentes problemas de conectividade. Em algumas atividades, a autora utilizou o próprio celular como roteador para que os alunos pudessem ter acesso à internet.

Além dos problemas estruturais, há ainda questões que impõem barreiras àqueles que buscam incorporar a tecnologia a práticas pedagógicas. Estudar *on-line*, participar efetivamente de um AVA não é tarefa simples. Carelli (2003, p. 135-6) identificou os seguintes problemas nesse contexto, comumente enfrentados pelos participantes de um AVA:

- problemas na comunidade;
- problemas tecnológicos;
- problemas nas tarefas em grupos;
- problemas de gerenciamento de tempo;
- problemas pessoais;
- problemas no *design*.

Os problemas na comunidade referem-se às questões de interação entre os participantes. Os tecnológicos são classificados pela autora como “controláveis” e “não controláveis”. Os controláveis são aqueles que podem ser resolvidos dentro da competência do suporte técnico e os incontroláveis são aqueles provenientes do uso de *hardware*, navegadores, incompatibilidades tecnológicas. Os problemas incontroláveis não podem ser resolvidos pelo suporte técnico, pois os funcionários não têm alcance para solucioná-los. As tarefas em grupo se tornam problemáticas, pois demandam uma organização dos participantes e uma interação mais eficiente, o que nem sempre ocorre. Os problemas de gerenciamento de tempo estão relacionados à auto-organização e disciplina dos participantes, que precisam congrega-los a seus afazeres diários a utilização do AVA. Os problemas pessoais são aqueles referentes às questões emocionais, tais como ansiedade e insegurança ao trabalhar com o novo e o desconhecido mundo virtual, e às questões familiares. Por fim, os problemas no *design* referem-se à organização da arquitetura do ambiente virtual e à elaboração das atividades a serem nele realizadas.

Esse panorama não parece muito propício à utilização de tecnologias digitais em contextos escolares. Todavia, não podemos ignorar a potencialidade e a importância de sua incorporação às práticas pedagógicas.

Na educação, as tecnologias digitais ampliaram as possibilidades nas diferentes modalidades de ensino: presencial, semipresencial e não presencial. Romiszowsky (2004, p. 322) aponta para a integração das novas tecnologias eletrônicas com as realidades práticas da comunicação humana como uma sinergia que afeta a EAD, principalmente na modalidade *on-line*. No mundo contemporâneo, com o acesso amplo à internet e os recursos digitais disponíveis, os alunos não só podem realizar buscas por materiais como livros e artigos, mas também precisam se relacionar com outros sujeitos, pertencentes a culturas diferentes, de modo a interagir e discutir tópicos de interesse mútuo. O amplo escopo do CAP-Uerj é composto por atividades presenciais e não presenciais, em diferentes proporções, dependendo do segmento educacional. Na educação básica, os alunos têm horário integral ou ampliado, que superam as 800 horas determinadas pela LDBEN, e que são realizadas presencialmente em sua maior parte. As atividades não presenciais são, principalmente, dever de casa, pesquisas e leituras, não havendo atividades *on-line* previstas oficialmente pelo instituto. Por outro lado, nas disciplinas de graduação das licenciaturas e no curso de pós-graduação – mestrado profissional –, o uso de um AVA vem sendo instituído gradativamente com o objetivo principal de tornar-se um repositório de textos teóricos, materiais e produções dos alunos, além de também constituir-se como um espaço de interação entre professores e alunos com vistas ao aprofundamento das discussões feitas no contexto presencial. Assim, as práticas pedagógicas caminham em direção a uma aprendizagem híbrida. Graham, Allen e Ure (2005) destacam três vantagens de se buscar processos mesclados de ensino e aprendizagem no ensino superior: práticas pedagógicas mais adequadas, acesso e flexibilidade ampliados e aumento do custo-benefício, ou seja, uma maior eficácia. Nos aspectos pedagógicos, os autores apontam que processos mesclados de ensino fomentam um modelo educacional mais centrado no aluno e facilitam a interação entre os indivíduos.

A aprendizagem híbrida pode ser entendida de diferentes formas. A definição mais comum associa atividades presenciais com atividades a distância, ou seja, pode ser compreendida como um sistema de ensino que congrega atividades presenciais e a distância, tecnologicamen-

te mediadas pelo computador e outros recursos tecnológicos (GRAHAM, 2006). No entanto, conforme apontam So e Bonk (2010), para que a aprendizagem híbrida seja bem-sucedida, não basta unir tais atividades. É preciso que o *design* integre as atividades presenciais e não presenciais de modo coerente, de modo a oferecer um conteúdo eficiente, dar suporte aos alunos. Assim, construir e disponibilizar um AVA para todos os segmentos de ensino em uma instituição pública como o CAP-Uerj, que enfrenta escassez de recursos humanos, financeiros e tecnológicos, demanda sistematização complexa, pois é preciso lidar com as características e objetivos dos níveis de ensino. Um AVA para alunos da educação básica (crianças e jovens) é diferente de um para alunos da graduação e da pós-graduação. Os processos de criação e disponibilização do ambiente passam por diferentes etapas e congregam diferentes setores da universidade. A seguir, descrevemos a arquitetura e o processo de *design* do ambiente virtual.

AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DO CAP-UERJ

A criação do AVACAP resultou de uma parceria intrainstitucional, firmada em 2015, entre o Laboratório de Tecnologias de Informação e Comunicação (LaTIC/Uerj) e o Laboratório de Ensino Leonardo da Vinci (LEDEN), vinculado ao CAP-Uerj. O LaTIC fornece o suporte tecnológico, enquanto o LEDEN responde pelo *design* e pela administração do ambiente. Isso já constitui um diferencial no desenvolvimento do referido ambiente, uma vez que o mesmo é desenvolvido por docentes pesquisadores em sua prática cotidiana profissional.

Sendo concebido para promover o ensino e a aprendizagem em seis níveis de formação, tendo como foco a educação básica, consonantes com o eixo de atuação da unidade, o AVACAP está estruturado nas categorias: ensino fundamental I, ensino fundamental II e ensino médio para a educação básica; graduação; extensão; pós-graduação (Figura 1).

Figura 1: Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)



Fonte: Autoria própria / Ambiente Virtual de Aprendizagem AVACAP

As categorias possuem *design* diferenciado, conforme as especificidades de cada nível. A primeira categoria atende do 1º ao 5º ano de escolaridade (ensino fundamental I), é composta por estudantes que estão na faixa etária dos 6 aos 11 anos, em média. O grupo formado tem um total de 60 estudantes, por ano de escolaridade, distribuídos em três turmas de 20 alunos cada, que são acompanhadas por docentes que ensinam todas as disciplinas, exceto Artes Visuais, Música e Educação Física. A integração horizontal dessas turmas possibilita a realização colaborativa de tarefas, contribui para o desenvolvimento crítico e potencializa a socialização. Por esse motivo, as três turmas integram o mesmo curso – 1º ano do ensino fundamental (Figura 2).

Figura 2: Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) por ano de escolaridade



Fonte: Autoria própria / Ambiente Virtual de Aprendizagem AVACAP

Figura 3: Estrutura multidisciplinar do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)



Fonte: Autoria própria / Ambiente Virtual de Aprendizagem AVACAP

Os estudantes que integram a segunda categoria têm idade entre 10 e 16 anos. O grupo é formado por estudantes do 6º ao 9º ano de escolaridade (ensino fundamental II) e tem, em média, 120 alunos distribuídos em quatro turmas de 30 alunos. Essa etapa tem uma estrutura multidisciplinar, na qual cada turma tem aulas de dez disciplinas ministradas por docentes diferentes. Então, a sala virtual foi organizada de acordo com as disciplinas dos anos escolares, de modo a favorecer ações interdisciplinares, considerando cada turma um curso (Figura 3).

No ensino médio, os cursos estão organizados por área de conhecimento, visando à “preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação” (BRASIL, 2000). Cada série tem cerca de 100 estudantes, distribuídos em quatro turmas de 25 alunos (Figura 4).

Figura 4: Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para o ensino médio (EM)



Fonte: Autoria própria / Ambiente Virtual de Aprendizagem AVACAP

Figura 5: Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para a graduação



Fonte: Autoria própria / Ambiente Virtual de Aprendizagem AVACAP

Na Uerj, a formação de professores em nível de graduação é feita nos cursos de licenciatura, cujas atividades são divididas entre o conhecimento específico da área e a formação pedagógica, que inclui os estágios e as disciplinas prático-metodológicas, sendo estes de responsabilidade do instituto. O *design* estabeleceu a correspondência entre o curso de licenciatura e a sala de aula virtual – o curso no AVACAP. Isso oportuniza ao licenciando experiências em produção de material didático, mediação e em ensino a distância de modo aplicado (Figura 5).

Os cursos de extensão respondem a demandas da comunidade externa à universidade. Por esse motivo, não receberam configuração prévia. A dinâmica prevista foi construir salas e ambientes sintonizados com a proposta e as necessidades de cada curso, explicitadas pelos professores proponentes (Figura 6).

Para a pós-graduação, foram reservadas duas categorias: pós-graduação e grupos de pesquisa. Embora relacionadas, os espaços de cada uma têm finalidades bem distintas. Além das atividades internas (fóruns, atividades das disciplinas), os espaços de grupos de pesquisa também serão bases de repositórios das produções dos grupos. Por isso, devem ser visíveis no menu de categorias e dar acesso aos conteúdos produzidos (Figura 7).

A construção colaborativa do *design* como metodologia de desenvolvimento

“É na colaboração, e mais especificamente no compartilhamento de experiências semelhantes, que é possível desenvolver a consciência em relação às próprias ações no ambiente do curso e, assim, poder caminhar de forma mais autônoma” (JESUS; FIGUEIREDO; RIBEIRO, 2016, p. 238). A escolha do método de desenvolvimento de forma colaborativa, em si, precede a noção de desenvolvimento técnico-especializado do ambiente, porque investe na possibilidade de contribuir para uma ação docente autônoma, mas sintonizada com as demandas do instituto. Tal diversidade orientou, por exemplo, a opção de inscrição em lote. Tanto por questões legais – a participação de crianças e adolescentes –, quanto pelo aspecto operacional, por conferir maior agilidade ao processo de cadastramento e das atividades de suporte, uma vez que os docentes reúnem as demandas que surgem nas turmas e encaminham para o administrador. O objetivo é evitar o elevado número de solicitações semelhantes e o conseqüente congestionamento dos canais de acesso que, invariavelmente, compromete a qualidade do atendimento.

Planejou-se a colaboração em diferentes pilares. Em primeiro lugar, no interior dos cursos, como é característico da modalidade EAD. Os usuários docentes fazem a sua participação por iniciativa própria ou respondendo a consultas feitas por meio de instrumento desenvolvido para pesquisa (entrevistas, questionários etc.). O segundo pilar configura-se após a adesão e o cadastramento no ambiente, quando os docentes começam a trabalhar com os colegas e alunos para implementação das atividades no AVACAP. Por fim, o terceiro pilar é constituído pelos eventos de

Figura 6: Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para a extensão



Fonte: Autoria própria / Ambiente Virtual de Aprendizagem AVACAP

Figura 7: Estrutura do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) para a pós-graduação



Fonte: Autoria própria / Ambiente Virtual de Aprendizagem AVACAP

divulgação de pesquisa e compartilhamento de experiências e pesquisa internos e externos à instituição, voltados para docentes e pesquisadores.

Ressalte-se que a contribuição docente nesse processo é validada pela atuação diversificada nos contextos de formação do CAP-Uerj. A maioria dos docentes trabalha em mais de um nível de escolaridade, pois o projeto político-pedagógico do instituto estabelece que todos devem ministrar aulas na educação básica e, conforme o interesse pessoal, também na graduação, na extensão e na pós-graduação.

É importante destacar que, embora a proposta seja institucional no que se refere à infraestrutura para implantação integral na unidade de ensino, a adesão de cada docente é facultativa, devido ao fato de sua concepção e ancoragem serem um projeto de pesquisa, o que permite vislumbrar a evolução qualitativa das participações.

Estágio atual do AVACAP

O ambiente tem, atualmente, 891 usuários cadastrados. E verifica-se o predomínio de

turmas na extensão e na pós-graduação sobre a graduação e a educação básica, o que sugere maior familiaridade de docentes com os recursos desta modalidade. Há também que se considerar a vocação desses dois eixos de formação da universidade para o diálogo externo, tanto na oferta de serviços à comunidade quanto na cooperação científica.

Quanto ao uso do ambiente, mesmo nessa fase inicial, já se pode verificar a utilização de diferentes recursos da plataforma Moodle: inserção de conteúdo por meio de textos verbais e não verbais (imagens, vídeos etc.); propostas de atividades colaborativas (fóruns temáticos disciplinares), oferta e gestão colaborativa de disciplina por grupos de docentes e *feedback* dos usuários no decorrer do processo de uso.

Tais *feedbacks* proporcionam informações para intervenções variadas. Da parte dos estudantes, as demandas mais frequentes são típicas de atendimento de suporte: extravios de senhas, dificuldades de acesso à plataforma, ao conteúdo ou de realização de postagem de produção. Isso se deve, principalmente, ao fato de eles não possuírem conhecimentos prévios nesses ambientes; percebe-se, inclusive, que alguns possuem pouco acesso à internet. Na avaliação de alguns docentes, em muitos casos, os alunos ainda não desenvolveram a cultura do AVA como espaço legítimo de interação e aprofundamento de discussões. Ademais, tanto docentes como alunos ainda restringem o uso do AVA a repositório. Há alunos que enviam mensagens por *e-mail* ou WhatsApp, em vez de postarem as mensagens no ambiente. Para alguns docentes, muitos estudantes expressam pouca familiaridade com o ambiente e dificuldades em participar das propostas interativas.

Por outro lado, as demandas que foram constatadas da parte dos docentes giram, primeiramente, em torno da formação técnica para o uso das ferramentas do AVA. Além disso, ressaltam precisar de maior carga horária para o desenvolvimento de projetos e produtos no AVA e afirmam a necessidade de difusão do AVA interna e externamente, com o compartilhamento das atividades e pesquisas em desenvolvimento.

Próximas etapas de implantação do ambiente e da pesquisa

A consolidação desta proposta de ensino híbrido, que está planejada para o ano de 2019, se dará em três vertentes: implementar a cobertura de salas virtuais em todos os níveis e anos de escolaridade do instituto; construir uma rede colaborativa ampla e diversificada em termos de

áreas de conhecimento, perspectivas epistemológicas e vieses metodológicos no instituto; dialogar com setores externos à Uerj tanto no campo da pesquisa quanto no campo da extensão.

Na primeira vertente, pretende-se ampliar o desenvolvimento de estratégias de divulgação e inserção do AVA nas atividades pedagógicas.

A rede de estudos e produção de conhecimento em ensino no âmbito do CAP-Uerj, já em funcionamento, conta com um conjunto de ações integradas, tais como: pesquisa com os usuários do ambiente; entrevistas com docentes responsáveis pelas salas virtuais, oficinas de formação básica em recursos do AVA para todos os docentes da unidade que ainda não tiverem entrado em contato com esse ambiente; fóruns semestrais de compartilhamento de metodologias e práticas pedagógicas. Essas ações vêm sendo implementadas no âmbito do projeto, em fluxo contínuo – exceto a última, que está prevista para acontecer em duas edições, em 2019. Esse conjunto de ações também visa contribuir para o aprimoramento do *design* para atender a esse público em expansão.

O diálogo com a comunidade externa ao CAP-Uerj será ampliado seguindo a perspectiva do atendimento às demandas de profissionais que atuam no ensino na educação básica através de atividades de extensão (cursos, oficinas), bem como em cooperações acadêmicas, como atualmente ocorre com a Athabasca University, no Canadá.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, apresentamos a proposta de ensino híbrido no Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-Uerj), buscando estabelecer bases para a comparação com os próximos estudos. Aspectos diversos da educação escolar e das metodologias de ensino poderão, em particular, ser objetos de investigação nesse ambiente, desde o nível da educação básica até a formação e o aperfeiçoamento de professores.

A questão levantada no início abre muitas possibilidades de respostas. Foi possível constatar articulações verticais e horizontais nos níveis de escolaridade, como: projetos de monitorias de estudantes de ensino médio com estudantes do ensino fundamental; atividades de tutoria de estudantes de graduação para estudantes do ensino médio; oficinas para docentes do instituto em diferentes áreas de conhecimento e técnicas; fóruns semestrais de compartilhamento de metodologias e práticas pedagógicas.

A pesquisa em nível de pós-graduação, outra especificidade da formação docente, se articula com a educação básica através da produção de conhecimento, merecendo destaque o fato de que algumas das referências de pesquisas aqui trazidas foram realizadas por egressos do PPGEB. Por ser na modalidade profissional, o mestrado proporciona, além da produção teórica, o desenvolvimento de metodologias: processos e produtos – vídeos, manuais, aplicativos, cursos de extensão etc. –, que começam a ser

disponibilizados para docentes no repositório do AVACAP, assim como cursos de extensão e eventos com objetivos colaborativos.

Reflexões sobre processos de aprendizagem ganham destaque quando teorias clássicas nas áreas de pensamento e linguagem dialogam com novas formas de interação e comunicação, proporcionadas pelas tecnologias digitais, criando possibilidades de construção de conhecimento no cotidiano escolar.

REFERÊNCIAS

- ABED. Associação Brasileira de Educação a Distância. *Censo EAD.BR: Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2015*. Curitiba: InterSaberes, 2016.
- AUSUBEL, D. P. *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune and Stratton, 2003.
- BASTOS, V. da C. *A aprendizagem do software Scratch como atividade colaborativa na formação continuada de professores de inglês*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino em Educação Básica), Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- BLIKSTEIN, P. Viagens em Troia com Freire: a tecnologia como agente de emancipação. *Educação e Pesquisa*, v. 42, n. 3, p. 837-856, 2016.
- BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/portarias/dec5.622.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2017.
- _____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 15 mar. 2017.
- _____. Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)*. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- _____. Ministério da Educação. *Referenciais de qualidade para a educação superior a distância*. 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- CARELLI, I. M. *Estudar on-line: análise de um curso para professores de inglês na perspectiva da teoria da atividade*. 2003. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.
- CYPRIANO, A. P. T. de M. S. *Interação, autonomia e mediação tecnológica no ensino-aprendizagem de inglês como língua adicional*. 2015. Tese (Doutorado em Estudos de Linguagem), Faculdade de Letras, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.
- GRAHAM, C. Blended learning systems: definition, current trends, and future directions. In: BONK, C. J.; GRAHAM, C. R. (Org.). *The handbook of blended learning: global perspectives, local designs*. São Francisco: Pfeiffer, 2006. p. 3-21.
- GRAHAM, C.; ALLEN, S.; URE, D. Benefits and challenges of blended learning environments. In: KHOSROW-POUR, M. (Ed.). *Encyclopedia of information science and technology*. Hershey: Idea Group, 2005. p. 253-259.

JESUS, D. M.; FIGUEIREDO, F. J. Q.; RIBEIRO, A. S. M. Estudos sobre a colaboração e a interação em diferentes contextos de ensino e aprendizagem de línguas em ambiente digital. In: SÁ, L. A.; MARTINS, M. A. (Org.). *Rumos da linguística brasileira no século XXI: historiografia, gramática e ensino*. São Paulo: Blucher, 2016. p. 227-249.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 2005.

_____. *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. São Paulo: Editora 34, 2011.

MAGNAVITA, C. Educação a distância: desafios pedagógicos. In: ALVES, L.; NOVA C. (Org.). *Educação e tecnologia: trilhando novos caminhos*. Salvador: Editora da UNEB, 2003. p. 54-60.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas: Papirus, 2014.

MOREIRA, M. A. O. *Um ambiente virtual de aprendizagem e a expansão do sistema de atividade: ensinar e aprender inglês em uma escola pública*. 2015. Tese (Doutorado em Estudos de Linguagem), Faculdade de Letras, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

RAMOS, N. C. de S. C. *Produção de imagens digitais nas práticas cotidianas em educação básica*. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino em Educação Básica), Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira/Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

ROCHA, R. L. F. T. P. *Livro didático e recursos tecnológicos: desafios na prática docente*. 2016. Dissertação (Mestrado em Práticas de Educação Básica), Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2016.

ROMISZOWSKY, A. J. Online learning: are we on the right track? In: KEARSLEY, G. (Org.). *Online learning: personal reflections on the transformation of education*. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, 2004. p. 321-349.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SO, H.J.; BONK, C. J. Examining the roles of blended learning approaches in computer supported collaborative learning (CSCL) environments: a Delphi study. *Educational Technology & Society*, v. 13, n. 3, p. 189-200, 2010.

SODRÉ, M. *Reinventando a educação: diversidade, descolonização e redes*. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

DADOS DOS AUTORES

Andrea da Silva Marques Ribeiro (andrea.marques@gmail.com). Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem pela PUC-SP. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Prof.^a. Adjunta.

Esequiel Rodrigues Oliveira (esequiel.rodri@gmail.com). Doutorado em Educação pela Uerj. Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Prof. Adjunto.

Rodrigo Fortes Melo (esequiel.rodri@gmail.com). Mestrando em Comunicação pela Uerj. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Técnico em Comunicação.

O TEATRO NA APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE A TABELA PERIÓDICA

Natasha Obeid El Jamal

Eluzir Pedrazzi Chacon

RESUMO: O trabalho relata a elaboração e a aplicação de uma peça teatral intitulada *A tabela periódica em cena*, que trata da história e dos cientistas responsáveis pelas diversas tentativas de organização dos elementos químicos em uma tabela. O jogo teatral foi aplicado aos alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública de formação de professores para a educação infantil e ensino fundamental I, localizada em Niterói, no Rio de Janeiro, sendo o roteiro escrito pela professora em formação inicial do curso de licenciatura em Química. Os alunos adaptaram as falas dos personagens, elaboraram o figurino e o cenário. Pôde-se observar que o uso do teatro trouxe uma resignificação para o ensino de Química e permitiu que o aluno se apropriasse de conhecimentos fora das limitações da sala de aula, recuperando sua criatividade, liberdade, motivação e exercendo um papel ativo na construção do saber. Também verificou-se um aumento em sua capacidade de leitura e interpretação de texto, além da ampliação da relação de afetividade com a escola.

Palavras-chave: Teatro. Tabela periódica. Apropriação.

ABSTRACT: The work reports the development and application of a play entitled "The Periodic Table in Scene", which deals with the history and the scientists responsible for the various attempts to organize the chemical elements in a table. The theatrical game was applied to the first-year students of the Secondary School of a public school of teacher training for Early Childhood Education and Elementary Education I, located in Niterói, Rio de Janeiro, and the script was written by the teacher in initial formation of the course of Chemistry graduation. The students adapted the characters talks, elaborated the costumes and the scenery. It was observed that the use of theater brought a re-signification for the Teaching of Chemistry and allowed the student to appropriate knowledge outside the limitations of the classroom, recovering their creativity, freedom, motivation and playing an active role in the construction of knowledge. Also, there was an increase in their ability to read and interpret text, as well as an increase in the relationship of affectivity with the school.

Keywords: Theater. Periodic table. Appropriation.

INTRODUÇÃO

A tabela periódica é uma das ferramentas mais conhecidas da Química e, talvez, a mais importante para se compreender essa ciência. Através dela, conhecemos os elementos químicos, as suas características, as propriedades periódicas e aperiódicas e, a partir daí, entendemos como os elementos se relacionam para formar as substâncias presentes em nossa vida. No ensino de Química, esse conteúdo é um dos primeiros a serem ministrados, geralmente no 9º ano do ensino fundamental II, e aprofundado no 1º ano do ensino médio. Entretanto, o ensino muitas vezes praticado em algumas escolas, privilegia aspectos teóricos de forma complexa, mecânica e tecnicista, de maneira que esse conteúdo se torna abstrato, distante e desinteressante para o educando, o qual, por sua vez, não consegue relacioná-lo a outros conhecimentos científicos e, sem ver sentido para a sua assimilação, acaba esquecendo-o.

São grandes as críticas ao ensino de Química, principalmente da forma como é organizado no currículo mínimo, que propõe um tratamento fragmentado e não contextualizado dos conteúdos científicos (FERNANDES, 2007). Um professor em formação inicial, além do conhecimento da matéria de ensino, precisa vivenciar o ambiente escolar, com seus problemas e heterogeneidades, buscando uma prática educativa contextualizada. Sendo assim, acredita-se que, durante a formação inicial de um professor de Ciências, deve-se ficar atento às nove necessidades formativas apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (1995), dentre as quais, destacaram-se duas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal Fluminense, que são: “saber analisar criticamente o ‘ensino tradicional’” e “saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva”. O PIBID propõe que, na formação de um professor, se desenvolva uma visão crítica da sala de aula como maneira de superar as diversas barreiras que se formam no processo de ensino-aprendizagem, pois, no contato com algumas escolas públicas, evidenciam-se problemas educacionais e, a partir disso, o futuro educador, para ser efetivo em seu papel de transformação e formação, deve estabelecer parâmetros e estar aberto a mudanças de paradigmas (CHINELLI, 2015).

Assim, buscando não apenas ficar incomodado com os problemas observados no processo de ensino-aprendizagem de Química, no caso específico da tabela periódica, mas também procurando aumentar o interesse e o reconhecimento da relevância desse conteúdo,

foi proposto o projeto “Jogos teatrais no ensino de Química” como atividade do PIBID. Desse modo, os alunos foram convidados a encenar uma breve peça teatral sobre a história das diversas tentativas de organização dos elementos químicos em uma tabela, procurando-se estimular a consciência crítica do aluno através de um aprendizado fora das limitações da sala de aula e da efetivação de uma nova relação de apropriação com o espaço escolar. O esquete também procurou promover a participação ativa na construção do conhecimento químico, combatendo a educação tecnicista em prol de uma educação que estimule a assimilação do conteúdo e incentive o envolvimento em uma atividade colaborativa, que busca recuperar a criatividade, a liberdade, a motivação e o papel ativo do discente.

Segundo Carlos Palma, em entrevista realizada por Massarani e Almeida (2006), o teatro é um meio bem-sucedido para a divulgação científica, pois os assuntos científicos são tratados com uma linguagem acessível e transparente. Carlos Palma é um ator e produtor que, em 1998, após ter interpretado o monólogo “Einstein”, inspirou-se para a criação do projeto “Arte e Ciência no Palco”, que encena peças cujos temas estão ligados à ciência e atendem tanto ao público infantil quanto ao adulto. Spolin (1998) utilizou a técnica de improvisação do teatro na educação de um modo geral e mostra que, para quem participa da apresentação, o teatro não significa formação do ator, mas uma maneira de estudantes interpretarem um conhecimento.

[...] todas as pessoas são capazes de improvisar, além disto, as pessoas aprendem através da experiência. Experimentar é se envolver total e organicamente com o ambiente. Este envolvimento se dá em todos os níveis, intelectual, físico e intuitivo. O intuitivo, o mais vital para a situação de aprendizado é geralmente negligenciado. O jogo teatral propicia este envolvimento e ao mesmo tempo a liberdade para a experiência (SPOLIN, 1998, p.3).

Ao explorar o intuitivo, o uso do teatro no ensino desenvolve variadas funções no aluno, como sua capacidade de pensar, de criar, de ler e de oratória. Além disso, o conteúdo se torna inesquecível tanto para quem improvisa quanto para quem assiste, pelo trabalho e emoção que o aluno oferta em sua apresentação.

Assim, o objetivo deste trabalho é mostrar como um jogo teatral pode ser utilizado no processo de ensino-aprendizagem sobre a tabela periódica, aumentando o interesse discente pelo conteúdo e seu envolvimento com o espaço escolar.

PERCURSO METODOLÓGICO

O trabalho foi aplicado em uma turma de 30 alunos do curso de formação de professores para a educação infantil e o ensino fundamental I de uma Escola Normal localizada no município de Niterói, no Rio de Janeiro. A Química em uma Escola Normal é uma disciplina que tem um currículo mínimo próprio e é ministrada em dois anos, sendo o conteúdo de tabela periódica pertencente ao primeiro ano.

A peça *A tabela periódica em Cena* foi trabalhada no quarto bimestre e serviu de atividade para a Semana Pedagógica da escola, que ocorre no final de cada ano letivo, um momento no qual os projetos extracurriculares ganham espaço e são apresentados à comunidade escolar.

A participação dos alunos é a base metodológica dessa pesquisa. A relação sujeito-objeto tradicional, que foca naquilo em que o sujeito (professor) analisa o que o objeto (aluno) sabe, é deixada de lado. Neste momento, o educando não é mais um objeto de pesquisa e assume papel de sujeito junto ao professor (FREIRE, 1986), que está em sala para discutir, aprender e criar com os alunos.

Pode ser classificada como uma Pesquisa Participante (PP), a qual se caracteriza pela interação entre pesquisador (professor) e membros (alunos) das situações investigadas (DEMO, 1999, p. 126). Além disso, a PP, nesse trabalho, apresenta cunho qualitativo de acordo com Goldenberg¹ (1997) *apud* Gerhardt e Silveira (2009), uma vez que não prevê direcionamento para tratamento numérico e não há uma avaliação como fim. Freire (1987, p. 56) afirma que o importante do ponto de vista do investigador é “a análise que se faz no processo da investigação, detectar o ponto de partida dos homens no seu modo de visualizar a objetividade, verificando se, durante o processo, observou-se ou não alguma transformação no seu modo de perceber a realidade”.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi idealizada uma Sequência Didática (SD) que constou de 5 momentos: (1) pesquisa bibliográfica para a elaboração do roteiro teatral e para a aula expositiva, que fornece subsídios sobre o conteúdo a ser trabalhado na peça; (2) pesquisa e escolha de um vídeo sobre a história da tabela periódica; (3) aplicação da aula com apresentação do vídeo escolhido; (4) utilização do teatro como veículo para apropriação do conhecimento; (5) avaliação da aprendizagem e da metodologia, as quais foram realizadas no dia da apresentação na Semana Pedagógica da escola.

Na aula expositiva, que teve a duração de 2 tempos de 50 minutos, foi exibido o vídeo “Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica”², com duração de 14 minutos e com a explicação sobre cada teoria formulada na época da organização da tabela periódica, para fazer uma contextualização e trazer um dinamismo para a aula. Após a exibição do recurso, foram trabalhadas as teorias dos cientistas envolvidos até chegar à tabela periódica atual.

Ao final da aula expositiva, foi realizada uma roda de conversa com os alunos para a leitura do texto da peça. As falas de personagens que continham conceitos científicos deveriam ser bem esclarecidas, de modo que ninguém as memorizasse sem entender. Após a leitura, ficou a critério de cada aluno participar da atuação, produção do cenário ou elaboração do figurino. Em horários no contraturno, combinados com os alunos, ocorreram os encontros para que a peça fosse ensaiada.

Foi planejado que a socialização dos resultados deste trabalho com a comunidade escolar deveria ocorrer no anfiteatro da escola e que a apresentação deveria ser aberta ao público (professores, alunos de todas as séries, amigos e família). Após apresentação, os alunos deveriam responder a um questionário avaliativo semiestruturado, elaborado com sete questões abertas e fechadas sobre o conteúdo abordado e a metodologia empregada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados deste trabalho foi dividida nos diversos momentos que nortearam a proposta metodológica desenvolvida.

Elaboração do roteiro

Para a peça *A tabela periódica em cena*, foi escrito um roteiro, pela bolsista do PIBID, contando uma narrativa que abordava as diversas tentativas de organização dos elementos químicos em uma tabela. Os trabalhos dos cientistas Döbereiner, Chancourtois, Newlands e Mendeleev, reconhecidos pela contribuição na organização dos elementos químicos ao longo do tempo, foram discutidos. A peça conta a história de dois irmãos que procuram realizar seus sonhos: um deseja entrar para um time de futebol e o outro, fazer um bom trabalho para a feira de ciências de sua escola. Ambos reclamam sobre as dificuldades encontradas. Nesse momento, o pai, um professor de Química, entra em cena e conta a história dos cientistas na busca pela organiza-

¹ GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar*. Rio de Janeiro: Record, 1997.

² Produzido, em 2012, pela PUC-Rio, em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hvR-nuMrDc14>>.

ção dos elementos químicos em forma de uma tabela, mostrando a necessidade de dedicação e paciência para se alcançar os objetivos. Na narrativa, cada personagem-cientista deveria encenar sua teoria para a organização dos elementos conhecidos e tentar provar que o seu trabalho era o melhor, instaurando uma guerra de egos entre os colegas de profissão. Assim, o roteiro proporcionava ao aluno sentir atração pelo fato de encenar e assistir personagens reais e famosos na trajetória da Química, aprender sobre a teoria científica de cada um e, ao mesmo tempo, se fantasiar e engrajar com a leveza que aspectos fictícios eram trazidos à arte cênica. Além disso, as falas dos personagens eram dotadas de rimas para um efeito dinâmico e enérgico.

Aula expositiva

Para atrair a atenção dos alunos e despertar curiosidade, a aula expositiva sobre a tabela periódica foi iniciada com a exibição do vídeo “Tudo se Transforma, História da Química, Tabela Periódica” (Figura 1), um recurso audiovisual produzido pela PUC-Rio em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação para o apoio ao ensino de Química no ensino médio. Esse vídeo foi escolhido como conteúdo de ensino (MORAN, 1995), pois informa diretamente sobre o tema específico, orientando a sua interpretação, e explica cada teoria formulada na época pelos cientistas responsáveis na busca da organização da tabela periódica, além de ilustrar o rosto dos próprios cientistas.

Figura 1: Exibição do vídeo sobre a história da tabela periódica



Foram necessários dois tempos de aula consecutivos para a exibição do vídeo e a retomada das teorias de cada cientista até chegar à tabela periódica atual, utilizando-se Power Point. Após explicações teóricas, os alunos formaram uma roda de conversa (Figura 2), na qual os roteiros do teatro foram distribuídos para leitura e algumas discussões foram realizadas. Ao

final, foi feito o convite para participarem da montagem da peça teatral como uma atividade extracurricular, pois se acredita que as improvisações teatrais contribuam para a aprendizagem de conceitos científicos em um processo intrapessoal, dependendo da ação do sujeito sobre o objeto e deste sobre o sujeito (GASPARIN, 2007). Dos 30 alunos da turma, 26 se interessaram em participar do jogo teatral. Ressalta-se, neste momento, que, após esses dois tempos de aula, a professora da disciplina deu continuidade ao conteúdo, isto é, foram trabalhadas as propriedades periódicas, com a participação dos bolsistas PIBID em sala de aula.

Figura 2: Roda de conversa para leitura, discussão e explicação do roteiro da peça



Os ensaios

Foi dada aos alunos liberdade para criarem e produzirem todos os elementos necessários para a montagem da peça, como cenário e figurinos, e também de adaptarem a linguagem corporal dos personagens e algumas falas do roteiro, sem que ele perdesse sua essência, tanto para facilitar a interpretação e memorização, quanto para divertir. O figurino dos cientistas era composto de jaleco de laboratório, luvas e óculos de proteção. A Figura 3 mostra alguns momentos durante os ensaios.

Figura 3: Ensaios: A – Figurino dos personagens cientistas; B – Leitura do texto em sala de aula; C – Último ensaio no anfiteatro da escola

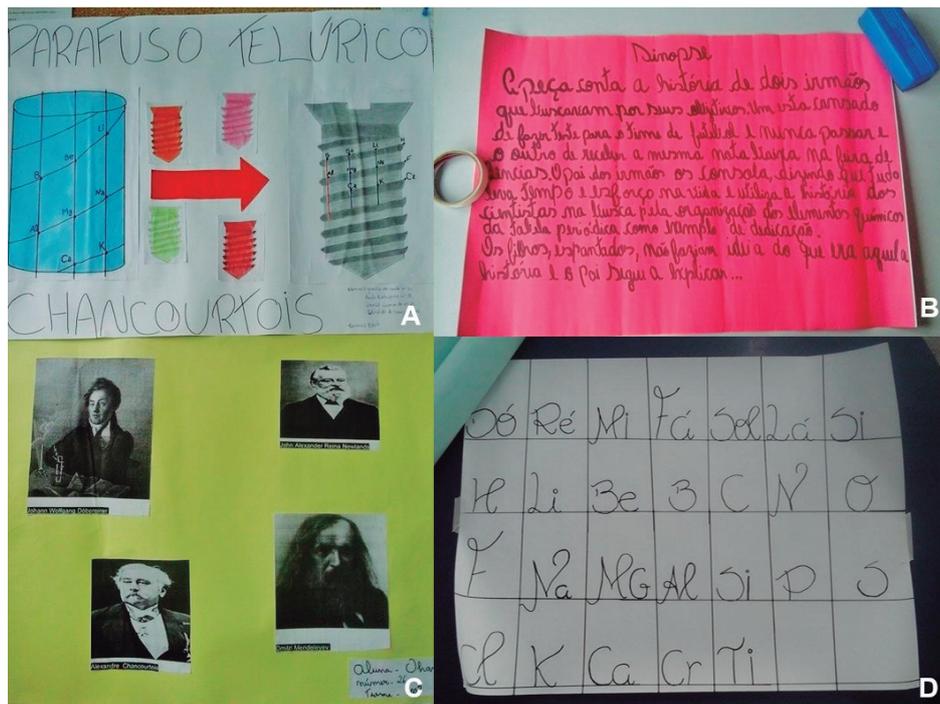


Foram previstos quatro encontros no contraturno, de aproximadamente 2 horas, para ensaiar a peça. No entanto, devido à dificuldade de leitura, de memorização das falas e a timidez de alguns alunos, houve a necessidade de ampliar esse número, passando a um total de oito encontros antes da apresentação final.

Produção de cartazes para compor o cenário e divulgar a peça

Os alunos produziram cartazes para os corredores da escola, divulgando o esquete, e para compor o cenário da peça (Figura 4). Foram utilizados desenhos e imagens que representavam a proposta de cada personagem-cientista presente no roteiro do teatro. Esses personagens entrariam em cena segurando seus respectivos cartazes e explicando suas propostas. Todo o material produzido foi apresentado a todos os participantes durante os encontros extraclasse, quando todos davam suas contribuições.

Figura 4: Cartazes: A – Parafuso de Chancourtois; B – Sinopse da peça; C – Imagens dos cientistas; D – Lei das Oitavas de John Newlands



Culminância: a apresentação da peça teatral

A apresentação da peça ocorreu no anfiteatro da escola (Figura 5), durante a Semana Pedagógica, e foi surpreendente, pois aqueles alunos que passaram todos os ensaios lendo suas falas, finalmente as tinham decorado. Apesar da timidez de muitos, o auditório cheio de amigos, professores, bolsistas PIBID, outros alunos e familiares contribuiu para que atuassem da melhor forma que podiam. Houve inúmeras e excelentes improvisações ao longo da apresentação e a plateia respondeu com aplausos. A reação positiva dos expectadores orgulhou todos os participantes envolvidos.

Figura 5: Apresentação final do esquete no anfiteatro da escola durante a Semana Pedagógica



Foi elaborado um questionário com 7 questões que visavam observar se a estratégia empregada havia contribuído para o entendimento da história da organização da tabela periódica e se a metodologia foi interessante e agradável na visão discente. O Quadro 1 mostra o questionário avaliativo aplicado.

Quadro 1: Questionário avaliativo

- 1) O quanto você conseguiu compreender da organização da tabela periódica assistindo ou participando do teatro?
- 2) Você gostaria de participar ou assistir novamente de uma peça de teatro sobre outros assuntos de Química? ()Sim ()Não
- 3) Qual dos cientistas, afinal, ficou reconhecido pela organização da tabela periódica?
- 4) Apesar de John Newlands ter sofrido opressão demais da Sociedade de Química de Londres, por que sua teoria "Lei das Oitavas" foi importante?
- 5) Döbereiner, o primeiro cientista, observou as "tríades". Percebeu que a massa de um átomo correspondia à média dos valores das massas atômicas dos outros dois átomos vizinhos a ele. Por que sua teoria não foi suficiente para organizar a tabela periódica?
- 6) Qual a moral do final da peça para você?
- 7) Você acha que se aproximou mais das bolsistas PIBID participando do teatro? ()Sim ()Não

A análise das respostas revelou que os 26 alunos participantes ficaram satisfeitos com os resultados obtidos com a atividade e que gostariam de repetir a experiência do teatro. As respostas dadas nas questões 3, 4 e 5 tiveram 100% de acerto, indicando que o teatro ajudou a fixar o conhecimento. Através da observação, pôde-se notar também que a peça trouxe um maior dinamismo para a sala de aula, incrementando as relações aluno-aluno, aluno-professor e aluno-espaco escolar, pois foram dados novos significados ao trabalho em equipe e a locais, como: pátio, anfiteatro e outros lugares da escola durante os ensaios, além de se verificar um aumento de interesse pela matéria de ensino.

Assim, a metodologia desenvolvida e aplicada possibilitou aos professores em formação inicial – a licencianda em Química e autora do trabalho, alunos da Escola Normal, futuros professores da educação infantil e do ensino fundamental I e outros bolsistas do PIBID – observarem, na prática, que existem diferentes ferramentas para o processo de ensino-aprendizagem, as quais possibilitam uma maior interação e interesse sobre os conteúdos de Ciências, proporcionando a sua assimilação de maneira leve, lúdica e significativa.

O jogo teatral desempenhou um papel poderoso no processo de ensino-aprendizagem. Por meio dessa peça, os alunos exercitaram a criatividade, as expressões oral e corporal, a interpretação de texto, a memória e o trabalho em grupo, colaborativo; expandiram seus vocabulários, compreenderam e fixaram conceitos químicos.

Pôde-se perceber que, no teatro, o aluno não teve medo de se expor nem de errar. Ele sentiu-se livre, corroborando com o apontado por Spolin (1998), o que contribuiu para criar um ambiente adequado de aprendizagem na escola. Muitas vezes, para o discente, só é possível aprender o que lhe é exposto quando se sente na liberdade de questionar, modificar, criar e no direito de ser ouvido, sem medo. Medo esse que os paralisa muitas vezes diante do difícil, comprometendo a busca pelo conhecimento (FREIRE, 1997). O uso dos jogos teatrais ressignifica o ensino de Ciências para o aluno medroso, tornando os conteúdos mais atraentes.

Atividades como a desenvolvida neste trabalho propõem ouvir os alunos, o que possibilita ao professor tornar-se um companheiro, gerar confiança e permitir que a relação entre educador e educando caminhe no sentido da superação da contradição de concepções que existem entre eles (GASPARIN, 2007).

Pôde-se observar também quem a partir dos ensaios, houve uma maior interação entre os alunos e os conteúdos da Química, ampliando a participação e as discussões em sala de aula. Além disso, a respeito do envolvimento com espaço escolar, verificou-se que alguns alunos vão à escola apenas para encontrar com seus amigos durante os momentos de socialização: horário de entrada, recreio e saída. No entanto, segundo Fazenda (2008), a partir de uma atitude interdisciplinar, da liberdade sentida e pela desobediência das limitações da sala de aula, o aluno pode expandir sua afetividade pela escola para outras circunstâncias além desses momentos, o que foi evidenciado neste trabalho. Durante os ensaios e a apresentação do jogo teatral, os alunos utilizaram o espaço da escola, que é deles por direito, explorando-o mais. A turma saiu de sala para trabalhar. Não era mais necessário obedecer aos limites e às regras definidas pela restrição do espaço da sala de aula. O aluno pôde explorar o pátio, o anfiteatro, o corredor, se uniu a um grupo e encontrou-se com o professor em horários extracurriculares. Para Chailita (2001), é assim que ele coloca em prática a sua afetividade, com os demais alunos, com

o professor e com o espaço escolar, o que é essencial em um ambiente educacional e durante o processo de ensino-aprendizagem na escola.

Acredita-se que, ao final do projeto *Jogos teatrais no ensino de Química*, exercitou-se a

formação docente, mostrando a todos os envolvidos que é possível através do lúdico criar uma atmosfera leve e extrovertida no espaço escolar, que possibilita uma assimilação de conteúdos com significado, o que é também fundamental no processo de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos e à direção do IEPIC, à professora Ana Beatriz da S. J. Martins, ao PIBID-UFF-Química e à Capes.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- CHALITA, G. *Educação: a solução está no afeto*. 13. ed. São Paulo: Gente, 2004.
- CHINELLI, M. V. (Org.) *Prática cotidiana e formação profissional do professor: reflexões sobre a docência na parceria na Universidade-Escola pública*. Nova Iguaçu: Entorno, 2015.
- DEMO, P. *Elementos metodológicos da pesquisa participante*. In: BRANDÃO, C. R. *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo: Brasiliense, 1999.
- FAZENDA, I. C. A. *O que é interdisciplinaridade?* São Paulo: Cortez, 2008.
- FERNANDES, M. L. M. *O ensino de Química e o cotidiano*. Curitiba: Ibpex, 2007.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- _____. *Professora sim tia não: cartas a quem ousa ensinar*. Segunda carta: Não deixe que o medo do difícil paralise você. São Paulo: Olho d'água, 1997. p. 27-32.
- _____. *Criando métodos de pesquisa alternativa: aprendendo a fazê-la melhor através da ação*. In: BRANDÃO, C. R. *Pesquisa Participante*. São Paulo: Brasiliense, 1986.
- GASPARIN, J. L. *Uma didática para a pedagogia histórico crítica*. 4. ed. São Paulo: Autores Associados, 2007.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. Coordenado por UAB/UFRGS e SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- MASSARANI, L.; ALMEIDA, C. Arte e ciência no palco. Entrevista com Carlos Palma. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. Carta dos editores convidados. Rio de Janeiro, v. 13, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702006000500014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: jul. 2018.
- MORAN, J. O vídeo na sala de aula. *Revista Comunicação & Educação*, n. 2, p. 27-35. São Paulo: ECA-Ed. Moderna, 1995.
- SPOLIN, V. *Improvisação para o teatro*. São Paulo: Perspectiva, 1998.

DADOS DOS AUTORES

Natasha Obeid El Jamal (natashaobeid@jamal@gmail.com). Licenciada em Química. Universidade Federal Fluminense.

Eluzir Pedrazzi Chacon (eluzir_pedrazzi@id.uff.br). Doutora em Química Orgânica. Docente do Departamento de Química Inorgânica e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Natureza. Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ.

“FILHOS DO SOL”: UMA OFICINA DE ASTRONOMIA COMO ESTRATÉGIA PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Ediane Santos Paganini Covres

Renato Andreão Cora

Carlos Roberto Pires Campos

RESUMO: O trabalho destaca a relevância da abordagem de temas relacionados à Astronomia na educação básica. Seu objetivo foi investigar as contribuições de uma oficina de Astronomia para a formação continuada de professores do ensino fundamental. Para isso, foi ofertada uma oficina intitulada “Educação e ambiente: filhos do sol”, como estratégia de formação continuada, da perspectiva histórica e participativa. Para avaliar a importância do tema e do evento, foi observada a atuação dos docentes na montagem das maquetes e sua relação com os temas em discussão. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo intervenção pedagógica, com procedimento do tipo observação participante. Para a coleta de dados, foram aplicados questionários semiestruturados e utilizados diários de campo. A oficina, da qual participaram doze professores entre os quais alunos de programas de pós-graduação stricto sensu e professores da comunidade, ocorreu em novembro de 2017. A análise das respostas aos questionários e as observações coletadas apontaram a deficiência dos professores quanto à abordagem dos temas, além de sinalizarem a urgência para a conscientização quanto à relevância de se incluírem temas relacionados à Astronomia nas suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Ensino. Astronomia. Ciências. Formação. Professores.

ABSTRACT: The article featured the relevance of the approach of subjects related to astronomy at Basic Education. The objective was to investigate the contributions of an astronomy workshop for the continued formation of elementary school teachers. For this purpose, a workshop on astronomy was developed as a strategy for continuing education, which took place from a historical and participatory perspective. In order to evaluate the importance of the theme and the event, it was observed the teachers' performance in the assembly of the models and their relation with the topics under discussion. It is a qualitative research, a pedagogical intervention, which had a participant observation procedure and for data collection semi-structured questionnaires were applied and field diaries were used. The workshop took place in November 2017 in which twelve teachers participated, including students of stricto sensu graduate programs and community teachers. The analysis of the data collected pointed out the teachers' deficiency regarding the approach of the themes besides signaling the urgency to raise awareness about the relevance of including topics related to astronomy in their pedagogical practices.

Keywords: Teaching. Astronomy. Sciences. Training. Teacher.

INTRODUÇÃO

O homem sempre buscou compreender o funcionamento do universo e a origem da vida, muitas vezes voltando-se para os céus na tentativa de decifrar a dinâmica dos corpos celestes. Para Matsuura (2014), desde tempos remotos, a Astronomia instiga a curiosidade do homem, tanto para auxiliar na escolha da melhor época para o plantio quanto para estabelecer uma relação de contiguidade com o cosmos. A Idade Moderna vivenciou uma explosão de conhecimentos sobre Astronomia, com os estudos de Galileu, Kepler, Giordano Bruno e Copérnico. Muito se avançou desde então (CHALTON; MCARDLE, 2017). A Astronomia é a ciência que estuda os astros, buscando explicações para as suas origens e movimentos (BOCZKO, 1984). Entre as ciências, ela tem posição muito particular, pois está diretamente atrelada a uma infinidade de fenômenos cruciais para a organização da vida humana, sendo um campo que continua a provocar reflexões não só em astrônomos profissionais, mas também no público leigo. Por isso, a divulgação de temas relativos à Astronomia na comunidade acadêmica, não se restringindo a requintados encontros elitistas de intelectuais (MATSUURA, 2014). Muitos astrônomos têm exercido um papel vital na disseminação do conhecimento científico em Astronomia e contribuído para a formação continuada de professores em conteúdos desse campo de conhecimento (LANGHI; NARDI, 2010).

Ocorre que, apesar da relevância do tema e das contribuições que os conhecimentos em Astronomia podem oferecer para a superação de mitos do passado e apesar de os avanços nos estudos da área serem significativos, proporcionando novas descobertas, infelizmente, as concepções espontâneas ainda existem massivamente em grande parte das pessoas. Ainda é comum, por exemplo, o geocentrismo e a crença em um único Sistema Solar.

Entre as barreiras para o ensino de Astronomia na educação básica, atualmente, apontamos o pouco domínio do docente em relação ao conteúdo, como também uma metodologia de ensino pouco adequada que dificulta o processo de ensino-aprendizagem (RENNER, 2018). Muitos professores carregam consigo, também, crenças populares, tendo-as como científicas, devido à má formação acadêmica (DARROZ; SANTOS, 2013).

Quem ensina Astronomia, normalmente, são professores das áreas de ciências biológicas e geografia (BRASIL, 1998), cujas formações

iniciais mantêm pouca afinidade com o tema. Além de metodologias ineficazes baseadas em livros didáticos com erros conceituais (RENNER, 2018) e a escassa consideração pelos conhecimentos prévios dos alunos (FREIRE, 2011), é possível reconhecer que um dos núcleos do problema está na academia, que não leva em conta a realidade das escolas, ignorando-lhes as condições (SAVIANI, 1984). A situação fica mais grave quando tratamos do ensino fundamental I, em que o professor precisa dominar uma polivalência de conhecimento de várias áreas, procedendo a uma abordagem rasa em alguns casos e escassa em outros, caso da Astronomia. Em muitas situações, os professores da educação básica abordam os tópicos presentes nos manuais didáticos, faltando-lhes a habilidade de construir materiais didáticos e organizar atividades práticas, por conta da insegurança no assunto. Temas centrais deixam de ser abordados, tais como diferença entre solstícios e equinócios, inclinação da terra, fases da lua, os quais, a despeito da relevância, são pouco abordados.

Dentro desse contexto, foi oferecida uma oficina de Astronomia intitulada “Educação e ambiente: filhos do sol”, no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), como formação continuada para professores mestrandos da própria instituição, além de outros docentes da comunidade. A oficina buscou abordar vários temas, entre os quais a dimensão do Sistema Solar, a formação dos dias e das noites e as estações do ano. Foi disponibilizado material didático contendo as atividades práticas e foram discutidas teoricamente as diversas situações em que a Astronomia pode ser trabalhada em sala de aula por meio de materiais didáticos criativos e maquetes instigantes. Inserindo-se nas reflexões sobre a formação de professores e atento à formação para o trabalho na educação básica, este texto aborda os conteúdos desenvolvidos na oficina a partir da perspectiva histórico-crítica (SAVIANI, 2003), contribuindo para uma formação investigativa, crítica e reflexiva, articulada à realidade complexa das escolas (BELUSSO; SAKAI, 2013). Assim, o objetivo desta pesquisa foi investigar as contribuições de uma oficina de Astronomia para a formação continuada de professores do ensino fundamental. Traçaremos, aqui, alguns dos resultados advindos da formação, no intuito de propor uma análise a partir da perspectiva dos professores participantes sobre a relevância da experiência na sua formação continuada. No que se refere ao ensino de Astronomia, esta pesquisa dialoga diretamente com Queiroz (2005), para quem o ensino de Astronomia pode funcionar como um fio condutor para a ciência, permitindo ampliar e colaborar para a compreensão

de conhecimentos científicos, ensejando uma formação crítica para a cidadania plena. Este autor aproxima-se da proposta de um ensino de ciências investigativo e participativo.

PERCURSO METODOLÓGICO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada a partir de dados colhidos no transcurso do desenvolvimento da oficina de Astronomia “Filhos do Sol”, conforme os procedimentos da pesquisa em educação (GATTI, 2005). Esse paradigma de pesquisa foi apropriado por se tratar de um tema relevante, porém, ainda incipiente nas escolas, cuja abordagem apresenta inúmeros problemas de ordem conceitual e metodológica, decorrentes da formação acadêmica dos professores (LANGHI; NARDI, 2010; DARROZ; SANTOS, 2013; RENNER, 2018). A abordagem histórico-crítica dos conteúdos (SAVIANI, 2003) apresentados na oficina “Educação e ambiente: Filhos do Sol” busca discutir de modo dialógico os conceitos fundamentais de Astronomia, uma vez que eles são pouco contemplados na trajetória formativa dos professores de ciências (LANGHI; NARDI, 2010) e de outras áreas (RENNER, 2018). Apoiamos esta pesquisa em leituras teóricas de trabalhos completos e periódicos da área da educação em ciências e Astronomia, tais como: Leite (2006); Belusso e Sakai (2013); Langhi e Nardi (2010); Bernardes e Santos (2008); Renner (2018) e Darroz e Santos (2013).

No decorrer da oficina de Astronomia, os professores-pesquisadores participantes foram divididos em quatro grupos para o desenvolvimento de quatro maquetes de acordo com as orientações da professora. Aplicou-se questionário semiestruturado para os mesmos 12 professores com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de estratégias didáticas e de verificar, entre os profissionais participantes, seu nível de conhecimento sobre Astronomia e sua percepção e criticidade sobre as possibilidades de replicar as mesmas práticas experimentais investigativas em suas respectivas escolas (LEITE, 2012). O conhecimento em Astronomia é uma produção humana, que age na natureza; portanto, segundo Saviani (2003), a educação tem suas origens nesse processo: o trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente em cada indivíduo, a humanidade produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens (SAVIANI, 2003, p. 13).

Por isso, na relação dialógica e horizontal entre professor e aluno (FREIRE, 2011), o docente

faz o elo entre o conhecimento universal sistematizado e a experiência concreta dos alunos, levando-os a perceber o sentido de continuidade e provocando o que Saviani (2007) define como “rupturas”, que ajudam os alunos a “ultrapassarem os limites de suas experiências cotidianas” (SAVIANI, 2007, p. 418). Esse processo colabora para a construção do conhecimento, que, por meio da abordagem pedagógica histórico-crítica dos conteúdos (SAVIANI, 1984), perpassa as seguintes etapas: prática social (ponto de partida e de chegada), problematização (identificar questões suscitadas pela prática social), instrumentalização (dispor os instrumentos teóricos e práticos), catarse (viabilizar sua incorporação) e, novamente, prática social.

Os dados emergiram a partir das observações, das anotações feitas em diários de campo. Houve também aplicação de questionários aos participantes (GATTI, 2005), que concordaram com colaborar para esta pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. O trabalho se baseou nas práticas pedagógicas investigativas realizadas por professores de ciências da natureza, conforme Leite (2012). A análise dos dados colhidos no transcurso da formação continuada ofertada foi organizada a partir de categorias à luz de Bardin (2011), conforme explicitadas, abaixo, no Quadro 1:

Quadro 1: Categorias de análise da pesquisa

Categorias de análise conforme Bardin (2011)	
Etapa da pesquisa:	Categorias de análise
	Senso comum
Desenvolvimento da oficina	Desconhecimento do tema
	Conhecimento do tema

Fonte: BATISTA; FUSINATO; RAMOS, 2017

A OFICINA DE ASTRONOMIA “EDUCAÇÃO E AMBIENTE: FILHOS DO SOL”

A proposta da oficina era pôr em discussão conceitos de Astronomia, para serem trabalhados por meio da confecção de materiais didáticos, nos quais os professores-alunos foram concitados a discutir os conhecimentos de forma participativa, em uma ação mediadora na relação com os outros saberes como a Matemática, a Geografia, a História, a Física, incentivando a interdisciplinaridade. Os conceitos de Astronomia que deram suporte à oficina foram, inicialmente, apresentados por meio de uma abordagem teórica, com aula expositiva dialogada e apoio de recursos de multimídia no miniauditório do Instituto Federal

do Espírito Santo campus Vitória. O processo de aprendizagem propiciou contato com instrumentos que permitiram o acesso ao saber elaborado, científico, favorecendo a aprendizagem de rudimentos de Astronomia, os quais, segundo Saviani (2003), podem ser transformados em conhecimento didático quando dialogam com a prática social em uma formação de professores.

Os PCN (BRASIL, 1998) recomendam a observação direta do céu como ponto de partida do estudo de Astronomia, a partir do que se pode ter uma noção básica do Sistema Solar, do funcionamento dos dias e noites e das estações do ano, principais temas abordados na oficina (REIS, 2017), os quais são fenômenos cotidianos tanto quanto a própria Astronomia (BELUSSO; SAKAI, 2013). A prática social da observação direta do céu foi o impulso inicial para a abordagem da perspectiva histórico-crítica (SAVIANI, 1984). Durante as aulas teóricas, uma aluna explicou sobre os campos magnéticos, problematizando (SAVIANI, 1984) um dos temas da aula, sobre a dimensão do Sistema Solar (REIS, 2017).

Na sequência, os participantes foram divididos em grupos para construir as maquetes. Para isso, eles foram instrumentalizados com elementos teóricos e práticos (SAVIANI, 1984) para confeccionar tais materiais didáticos, viabilizando sua incorporação na construção do conhecimento em um processo que Saviani (1984) categoriza como catarse. As maquetes representam a materialização das ideias fundamentadas das teorias, que são construções humanas e naturalmente limitadas pela realidade (RENNER, 2018). As maquetes possibilitaram aos professores explorarem ideias estudadas, articulando, desmitificando, superando e até rearticulando conceitos prévios com os novos conhecimentos (DARROZ; SANTOS, 2013) em uma relação que culmina na prática social (SAVIANI, 2007). Nesse momento, quando os professores foram capazes de demonstrar como devem olhar para o céu, uma participante da oficina exclamou: “A inclinação da terra interfere, então, na quantidade de luz?”.

A primeira maquete foi voltada para a apresentação do Sistema Solar em um campo de futebol. A ideia era associar o posicionamento dos planetas aos jogadores de um time de futebol e suas determinadas posições em zonas do campo de futebol: planetas “zagueiros”, “meias” e “atacantes”. O Sol seria o “goleiro” (REIS, 2017). Como desfecho, a proposta era comparar as distâncias médias entre os planetas do Sistema Solar em relação ao astro-rei, usando um campo de futebol feito de tachinhas, cola quente, papel EVA e isopor, como parâmetro associativo.

No campo de futebol, cada centímetro (cm) equivale a uma (1) unidade astronômica (UA), que é a distância média da Terra ao Sol. Nessa escala, as distâncias dos planetas ao Sol (Quadro 2), dadas em uma tabela, podem ser calculadas a partir de uma simples regra de três e depois representadas no campo de futebol, como na imagem seguinte (Figura 1).

Figura 1: Cada centímetro do campo equivale a uma UA



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Quadro 2: Relação dos planetas e distâncias do Sol

Planetas do Sistema Solar	Distâncias dos planetas do Sistema Solar em relação ao Sol em cm
Mercúrio	5,8 cm
Vênus	10,8 cm
Terra	15,00 cm
Marte	22,8 cm
Júpiter	77,8 cm
Saturno	143,0 cm
Urano	287,00 cm
Netuno	450,00 cm

Essa alusão a um elemento popular como um campo de futebol torna o processo mais inserido na esfera de conhecimentos prévios do aluno (FREIRE, 2011) e consolida essa ferramenta de ensino como uma estratégia potente no sentido de tornar conceitos abstratos mais concretos, permitindo maior compreensão do universo (RENNER, 2018) e consolidando a instrumentalização, para tal fim, como um fator essencial no processo de ensino-aprendizagem (SAVIANI, 1984). Essa abordagem dialoga com o ponto inicial da pedagogia histórico-crítica que é a prática social. O futebol faz parte da cultura brasileira e compõe o imaginário dos alunos e dos professores, mobiliza a economia e envolve as pessoas.

A segunda maquete buscava comparar os tamanhos de alguns planetas e do Sol em relação à Terra. Um planeta é um corpo celeste que está em órbita ao redor de uma estrela, tem massa suficiente para que a sua própria gravidade supere as forças de um corpo rígido, fazendo-o assumir um formato de equilíbrio hidrostático (aproximadamente redondo) e possui uma vizinhança livre de outros corpos ao redor de sua órbita (BOCZKO, 1984). Com base nessas definições, passaram a ser considerados planetas do nosso Sistema Solar: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno (NASA, 2018), conforme a Figura 2.

Figura 2: Representação do tamanho da Terra em relação a alguns planetas e ao Sol



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Como as oficinas são modos de construir conhecimento enfatizando a ação, sem, contudo, perder o diálogo com as teorias (BELUSSO; SAKAI, 2013), é possível perceber, nesse material didático, a presença de uma questão sempre levantada socialmente, sobre o nosso espaço no Sistema Solar e as comparações com outros astros. Essa problematização (SAVIANI, 1984) colabora para a compreensão de teorias por meio de uma atividade lúdica, criativa e realizada em grupo (VYGOTSKY, 1991), que permitiu levar os participantes a aprender sobre as dimensões dos corpos celestes que compõem o Sistema Solar (DARROZ; SANTOS, 2013). Superar muitos mitos que levam as pessoas a confundirem Astronomia com astrologia e outras pseudociências é dos objetivos da abordagem de conhecimentos de Astronomia da perspectiva crítica. O objetivo final é levar o aluno a refletir em que medida esse conhecimento lhe permite conhecer melhor o que ele é e como ele se situa no mundo.

Na terceira maquete, intitulada “Dias e Noites”, a proposta era demonstrar que os períodos diurno e noturno são fenômenos que acontecem naturalmente, devido ao movimento básico de rotação da Terra. Caniato (2013) afirma que a rotação é o movimento que a Terra realiza em torno de si, no sentido anti-horário, durante um período de 24 horas, gerando a sucessão de dias e noites (Figura 3).

Com uma bola de isopor representando a Terra, uma lanterna como o Sol e um alfinete simbolizando um habitante, é possível compreender como é o nascer e o pôr do sol visto por ele, de acordo com a sua localização na esfera terrestre. Gira-se a bola de isopor (Terra) atada e uma agulha que serve para representar o eixo do planeta iluminado pelo Sol (lanterna), sendo que cada volta completa do globo representa um dia (24h), como se verifica na Figura 3 a seguir:

Figura 3: O dia e a noite ocorrem devido ao movimento de rotação da Terra



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Assim, foi possível verificar a contribuição da oficina para a reflexão sobre questões importantes da vida na Terra, como “Para quais habitantes, o dia tem mais de 12 horas?” ou “Para quais habitantes, a noite tem mais de 12 horas?”, ou até mesmo “Qual habitante vê o sol à meia-noite?” ou “Qual habitante nunca vê o sol?”. É possível compreender a realidade sentida pelos habitantes em sua região na Terra, reconhecendo a ordem de grandezas e medidas astronômicas. Um dos objetivos do estudo da Astronomia é situar a vida humana, temporal e espacialmente no universo (MATSUURA, 2014), contribuindo para a compreensão desses temas na vida social das pessoas (SAVIANI, 1984), pois possibilita comparar o que é construído no campo teórico em sala com o que se pode observar no céu, permitindo enxergar o mundo com os olhos de um cientista aprendiz (RENNER, 2018).

Nessa dinâmica, houve a participação crítica de vários professores, que interagiram na atividade que demandava a colaboração contínua de todos para o aprendizado, pressuposto que dialoga com Vygotsky (1991), para quem o desenvolvimento cognitivo e social funciona como uma atividade socialmente organizada, sendo importante para a construção da consciência, que se forma por meio da capacidade que os humanos têm de se empenharem em formas sociais de atividade produtiva. Assim, as estruturas cognitivas e sociais são compostas e residem na interação entre pessoas (FINO, 2001, p. 5).

Na quarta e última maquete (Figura 4), o objetivo foi mostrar como acontecem os fenômenos das estações do ano. Segundo Leite (2006), há uma falsa ideia de que os períodos mais extremos acontecem devido à posição da Terra em relação ao Sol; se está mais longe do astro-rei, é inverno; se está mais perto, é verão. Por essa razão, essa atividade permitiu diferenciar conhecimento científico de senso comum (RENNER, 2018), levando os participantes a desmitificarem essa questão. O conhecimento sobre as estações do ano deve ser ampliado para além das questões estritamente climáticas. Premissas assim fundamentam a abordagem sobre o tema, que buscava também superar mitos e conhecimentos de mundo (SAVIANI, 2007). Os professores-alunos começaram a identificar as questões que envolviam a Astronomia em seus cotidianos e descobriram como essa ciência está fortemente presente em suas vidas (BERNARDES; SANTOS, 2008).

Como procedimento metodológico, pintase o globo terrestre nas bolas de isopor, colando um barbante para funcionar como linha imaginária do Equador em cada um deles. Um palito de churrasco serve como eixo de rotação e deve deixar a esfera levemente inclinada – aproximadamente 23° . Em seguida, deve-se posicionar os globos ao redor do abajur de forma a posicionar os eixos de rotação paralelos entre si, como mostra a Figura 4, a seguir.

Figura 4: Funcionamento das estações do ano



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Como desfecho da experiência pedagógica, acende-se o abajur e se observam as partes da Terra iluminadas. Em seguida, giram-se os globos em torno de seus respectivos eixos, que representam os eixos terrestres. Dessa forma, é possível identificar em quais estações do ano os dois hemisférios do planeta recebem a mesma quantidade de luz ou calor, ou compreender por que essas estações não são as mesmas, já que, como relata Caniato (2013), os hemisférios sul e norte recebem o mesmo contingente de calor.

As estações do ano, portanto, acontecem devido ao fato de o eixo da Terra ser inclinado em relação ao plano da órbita terrestre em torno do Sol. Em razão disso, os dias e as noites nesses lugares têm durações diferentes (BOCZKO, 1984). Todas essas experiências tiveram como pressuposto aceitar os riscos do desafio do novo e refletir sobre formas de inovar as práticas pedagógicas em sala de aula. Como afirma Freire (2011), ensinar requer enfrentar novos desafios e respeitar a autonomia do ser do educando.

Desafios dessa natureza dialogam com modos de impulsionar conceitos e processos de desenvolvimento, como afirmava Vygotsky, citado por Rego (2002, p. 83). Mesmo havendo uma significativa distância entre o comportamento na vida real e o comportamento no brinquedo, a atuação no mundo imaginário e o estabelecimento de regras a serem seguidas criam uma zona de desenvolvimento proximal. Isso é necessário no processo de ensino de Astronomia, por causa da pequenez humana diante do universo e de tudo que nele existe (DARROZ; SANTOS, 2013).

Além dessa feição, percebe-se que há uma pedagogia participativa em diálogo com uma abordagem científica e crítica da realidade, partindo-se de elementos de caráter popular. No transcurso da formação continuada, foi possível observar que educadores e educandos se educaram no diálogo, em uma relação horizontal e de confiança, tornando-se sujeitos do processo de aprendizagem, todos buscando respostas para os desafios da reflexão e da ação docente (FREIRE, 2011b).

Análise dos dados: a percepção dos professores

A interatividade é uma ação que vem sendo considerada bastante promissora como elemento essencial na elaboração de estratégias de ensino, principalmente para jovens e crianças (BECKER; STRIEDER, 2011). Nesta oficina de Astronomia, o objetivo era promover uma aprendizagem colaborativa (VYGOTSKY, 1991), por meio de uma

intervenção pedagógica participativa, tendo em vista que as metas deveriam ser atingidas pelos participantes das práticas experimentais. A oficina de Astronomia teve esse caráter de colaboração contínua, já que ensejava um modelo que envolve trabalho em grupo, trocas interculturais e considerável ludicidade na realização das tarefas. Por meio da percepção e imaginação, compreende-se o mundo em que se vive e isso está diretamente ligado à forma de trabalhar ciência, fazendo da Astronomia um assunto frequentemente discutido nas mais diversas esferas sociais (BERNARDES; SANTOS, 2008).

Sobre o perfil dos profissionais que participaram da oficina e responderam ao questionário, os dados são apresentados no quadro a seguir (Quadro 3):

Quadro 3: Perfil dos professores participantes na oficina de Astronomia

Tempo de atuação em sala de aula	Área de atuação
4 deles têm mais de 10 anos de experiência	7 são da área de ciências humanas
4 deles têm de 5 a 10 anos de experiência	3 são da área de ciências exatas
3 deles têm menos de um ano de experiência	1 é da área de códigos e linguagens
1 tem de 1 a 5 anos de experiência	1 é da área de ciências naturais

Quanto ao interesse em participar da oficina, dos 12 professores participantes, sete responderam que participaram por genuíno interesse pelo tema; quatro disseram que estavam lá por curiosidade e um declarou que participou por ser professor de Física e viu a oficina como oportunidade de uma formação continuada. Quando à percepção dos fenômenos, nove participantes afirmaram que foi possível compreender melhor os fenômenos celestes por meio dos experimentos apresentados na oficina de Astronomia, enquanto os outros três revelaram ter compreendido razoavelmente ou parcialmente os temas. Para a grande maioria, a compreensão do cosmos significa uma compreensão da vida como um todo.

Quanto à análise das categorias, baseamos as observações em Batista, Fusinato e Ramos (2017), conforme Quadro 4, abaixo, cujas respostas contidas no questionário apresentaram o seguinte:

Quadro 4: Análise da percepção dos professores

Questões do questionário	Categorias de análise		
	Senso comum	Conhecimento do tema	Desconhecimento do tema
Você sabe o que é Astronomia?	30%	30%	40%
Você sabe por que ocorrem as estações do ano?	40%	40%	20%
A Estrela D'alva é igual ao Sol?	30%	20%	50%

A partir das respostas, é possível indicar que menos da metade dos professores possui conhecimento acerca de temas básicos de Astronomia, incluindo o conhecimento de seu conceito enquanto ciência. Cerca de 80% de todas as respostas auferidas classificam-se a partir das categorias de análise como desconhecimento do conteúdo ou senso comum. Isso significa que os professores, conforme Langhi e Nardi (2008), irão aprender os temas de Astronomia praticamente ao mesmo tempo em que seus alunos. Somente os professores de Física e de Geografia demonstraram conhecimentos básicos sobre o conteúdo, mas ainda sentiram dificuldade de desenvolver atividades práticas e produzir material didático.

No momento da avaliação da oficina, os docentes alegaram que as técnicas, métodos e experimentos desenvolvidos, com os quais interagiram por meio da manipulação de ferramentas culturais que utilizaram na montagem da maquete, os motivariam a aprender mais sobre Astronomia e a compreender um pouco mais de si e da vida. Todos foram unânimes em concordar que aproveitariam os temas em suas práticas pedagógicas. Todavia, para três dos professores, o fator recursos foi um empecilho citado, tendo enfatizado a escassez de materiais didáticos em suas escolas para realizar uma oficina de Astronomia. Os outros 9 profissionais afirmaram que trabalham em escolas que possuem recursos suficientes para realizar uma oficina semelhante – desses, apenas 3 são funcionários de escolas privadas. De qualquer modo, a motivação do professor é fulcral para a motivação do aluno. Seu modo de agir pode facilitar a aprendizagem e, nisso, reside a contribuição das práticas experimentais investigativas, uma vez que promovem a aproximação e a aceitação dos alunos em relação ao conteúdo, facilitando o processo de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Astronomia se revela importante não somente nas escolas, mas para toda a sociedade, visto que a mídia sistematicamente publica notícias relacionadas ao tema. O problema é que a maioria dos professores de ciências não possui preparo para uma leitura crítica dos fenômenos relacionados à Astronomia (LANGHI; NARDI, 2010). Talvez seja por essa razão que professores trabalhem o conteúdo de modo superficial (RENNER, 2018). Por fim, esta oficina buscou oferecer conteúdos essenciais para a superação de muitas ignorâncias sociais, de modo a destacar que a Astronomia na for-

mação docente é essencial para um ensino de qualidade na educação básica (LEITE, 2006). Os experimentos desenvolvidos na oficina são apenas um começo, mas, certamente, já provocam mudanças no olhar dos alunos e dos colegas de escola. Muitos outros desafios sobre o ensino de Astronomia na educação básica surgirão.

Materiais de fácil acesso e de baixo custo, como os utilizados nesta oficina (REIS, 2017), aliados a uma metodologia alicerçada na aprendizagem colaborativa (VYGOTSKY, 1991), atendem à necessidade considerável de um ensino sobre Astronomia na escola. Logo, os conceitos de Astronomia mais básicos podem ser aprendidos por meio de uma oficina que reúna recursos materiais com suporte de um facilitador que consiga articular a base teórica do tema com as dinâmicas características de uma oficina de Astronomia (CANIATO, 2013). As atividades desenvolvidas no decorrer da formação, tais como a confecção de maquetes e os debates participativos, permitiram o reconhecimento de concepções alternativas sobre tópicos básicos do conteúdo abordado (BATISTA; FUSINATO; RAMOS, 2017). Dessa forma, a compreensão gradual de conhecimentos mais complexos ocorre de maneira mais natural por parte de todos. A

oficina oferecida como formação continuada revelou-se, na percepção dos professores, como importante aliada, pois lhes proporcionou momentos de reflexões e de reconstruções conceituais. Espera-se que futuros estudos possam ensinar a produção de outros materiais didáticos para abordagem de mais temas de Astronomia na educação básica. Existem vários materiais disponíveis, mas sua manipulação e construção precisam atender ao nível de conhecimento na área do professor que está na sala de aula – normalmente, pouco ou nenhum.

Na prática social, a observação direta dos corpos celestes e dos eventos, tais como eclipses e queda de meteoros, e a histórica curiosidade humana sobre o funcionamento do universo, como sobre a extinção dos dinossauros, movem e desafiam sua imaginação. Esse pode ser o ponto de partida e de chegada do ensino de Astronomia. É possível problematizar temas atuais e ensiná-los por meio da instrumentalização materializada na construção de materiais didáticos e técnicas para confeccionar os elementos na oficina. A culminância de uma oficina de Astronomia leva todos os participantes a uma reflexão sobre si e o outro, movimento que pode levar à transformação social (SAVIANI, 1984).

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; RAMOS, F. P. Contribuições de uma oficina de Astronomia para a formação inicial de professores dos anos iniciais. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 10 (2), p. 107-128, ago. 2017.
- BECKER, W. R.; STRIEDER, D. M. O uso de simuladores no ensino de Astronomia. In: ENCONTRO NACIONAL DE INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO, 2, 2011, Cascavel. *Anais eletrônicos do II ENINED*. Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2011. p. 398.
- BELUSSO, D.; SAKAI, A. O. Da formação de um grupo de estudos à realização de oficinas para professores: a Astronomia na educação básica em Umuarama-PR. *Revista latino-americana de educação em Astronomia*. n. 16, p. 63-71, 2013.
- BERNARDES, A. O.; SANTOS, A. R. dos. Astronomia, arte e mitologia no Ensino Fundamental em escolas da rede estadual em Itaocara/RJ. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 6, p. 33-53, 2008.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BOCZKO, R. *Conceitos de Astronomia*. 1. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 1984.
- CANIATO, R. *Redescobrimo a Astronomia*. 2. ed. São Paulo: Átomo, 2013.
- CHALTON, N.; MCARDLE, M. *A História da Ciência para quem tem pressa*. 1. ed. v. 1. Rio de Janeiro: Valentina, 2017. 200 p.
- DARROZ, L. M.; SANTOS, F. M. T. Astronomia: uma proposta para promover a aprendizagem significativa de conceitos básicos de Astronomia na formação de professores em nível médio. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, n. 1, p. 104-130, 2013.
- FINO, Carlos N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, Braga (Portugal), v. 14, n. 2, p. 1-20, out. 2001. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37414212>>. Acesso em: 6 jan. 2018.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011 (a).
_____. *Pedagogia do oprimido*. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011 (b).
- GATTI, B. A. *Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas*. Brasília: Líber Livro, 2005.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 31, n. 4, p. 6, 2010.
- LEITE, C. *Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade*. 274f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006.
- LEITE, S. Q. M. (Org.). *Práticas experimentais investigativas no ensino de Ciências*. 1. ed. Vitória: Editora Ifes, 2012.
- MATSUURA, O. *História da Astronomia no Brasil*. 1. ed. Recife: Companhia Editora de Pernambuco (Cepe), 2014.
- NASA. *Moons and planets of the Solar System*. Disponível em: <<http://solarsystem.jpl.nasa.gov/planets/index.cfm>>. Acesso em: 7 jan. 2018.
- QUEIROZ, A. S. B. *Propostas e discussões para o ensino de Astronomia nos 1º e 2º ciclos do Nível Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos*. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2005.
- REGO, T.C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 14. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2002.
- RENNER, G.L.P. Construção de uma maquete tridimensional fosforescente da constelação de Órion: uma proposta didática para o ensino de Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*. n. 25, p. 39-49, 2018.
- REIS, H. B. *Oficinas: dimensão do Sistema Solar, dias e noites e estações do ano*. 1. ed. Universidade Federal Fluminense/RJ: [s.n.], 2017. 10 p.
- SAVIANI, D. *Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre educação e política*. São Paulo: Cortez, 1984.
_____. *Pedagogia histórico-crítica*. Campinas: Autores Associados, 2003.
_____. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. Campinas: Autores Associados, 2007.
- VIYGOTSKY, L.S. *A formação social da mente*. 4. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1991.

DADOS DOS AUTORES

- Ediane Santos Paganini Covre** (ediane.paganini@yahoo.com.br). Geógrafa, mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ifes.
- Renato Andreão Cora** (renatoacora@gmail.com). Historiador, mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ifes.
- Carlos Roberto Pires Campos** (carlosr@ifes.edu.br). Arqueólogo, doutor em História Social, professor permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências do Ifes.

PRODUÇÃO ACADÊMICA E PROGRESSO CIENTÍFICO: LEITURA EM THOMAS KUHN E KARL POPPER

Aline da Silva

Marcell Rezende Silva

Maylta Brandão dos Anjos

Patricia Maneschy

RESUMO: O presente trabalho busca suscitar reflexões acerca da realidade da produção acadêmica na atualidade e os mecanismos avaliativos da Capes, estabelecendo como base teórica as concepções de progresso científico de Thomas Kuhn e Karl Popper, autores contemporâneos com entendimentos ora divergentes, ora convergentes. Este ensaio teórico de cunho qualitativo não se propõe a fornecer respostas. Ao contrário, nosso intuito é propor reflexões que fomentem questionamentos da comunidade acadêmica sobre a lógica de produção à qual estamos subjugados. Abarcado a este processo, iniciamos este artigo apresentando os conceitos de progresso científico defendidos pelos autores, seguido pela apresentação dos critérios de avaliação da Capes. Em seguida, em relação às discussões sobre o modelo atual de produção acadêmica, questionamos o processo de “escravidão numérica” em que estão imersos os programas de graduação e as consequências desse sistema, que leva docentes e pesquisadores, muitas vezes, a adotarem posturas competitivas e superficiais em seus trabalhos.

Palavras-chave: Progresso científico. Produção acadêmica. Ciência. Avaliação.

ABSTRACT: The present work search to arouse reflections about the reality of the academy production in the modern days and its evaluatives mechanisms from “Capes”, establishing as theoretic base the conceptions of scientific progress from Thomas Kuhn and Karl Popper, contemporary authors’ which are sometimes convergent and sometimes divergent. This theoretic assay of qualitative nature do not intend to provide solutions. Instead, our intent is to propose reflections that foment questions from the academic community about the logic of production, which we are subjected to. Based to this process, we begin this article presenting the concepts of scientific progress defended by the authors, followed by the presentation of evaluative criteria in “Capes”. Then discussions about the modern model of academic production, we question the process of “numerical slavery” which the graduation programs are subjected to and the consequences of this system, that takes teachers and researchers to many time adopt a competitive and superficial posture in their works.

Keywords: Scientific progress. Academic production. Science. Evaluation.

INTRODUÇÃO

Vivemos em um mundo cada dia mais globalizado, no qual, com o surgimento de novas tecnologias, temos a sensação de que a ciência está sempre avançando e contribuindo para o aprimoramento da sociedade. Contudo, acreditamos ser preciso questionar até que ponto esse avanço exacerbado propicia uma melhora no desenvolvimento científico. Além disso, verificar como a academia se insere nesse avanço.

Essas indagações surgiram a partir de reflexões e debates ao longo de uma disciplina em que as ciências, os debates históricos, éticos e epistemológicos deram a tônica da condução teórica.

Nos vemos inseridos na lógica do “*publish or perish*” (YAMAMOTO, 2000), tendo que ser criativos “trinta horas” por dia e trabalhar sempre na lógica da produção de artigos, resenhas, resumos, entre outros. Contudo, assim como Rôças, Anjos e Pereira (2017), questionamos o formato atual da produção acadêmica, no qual a lógica vigente é da produtividade, da publicação exacerbada e, muitas vezes, sem a devida qualidade.

Tais questionamentos nos impulsionam, portanto, a escrever este artigo, buscando discutir a atual conjuntura de produção acadêmica em larga escala e o sistema de avaliação da Capes sob a óptica do progresso científico de Thomas Kuhn e Karl Popper.

No decorrer deste documento, procuraremos conceituar progresso científico a partir das reflexões de Thomas Kuhn e Karl Popper, apresentar os critérios de avaliação da Capes dos cursos de pós-graduação e, como discussão central, refletir sobre a forma de produção acadêmica na atualidade e os conceitos de progresso científico propostos pelos autores supracitados.

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa por buscar explicação dos fenômenos analisados através de um ensaio teórico expondo as ideias e pontos de vista de Thomas Kuhn e Karl Popper de forma concisa. Para Polit, Beck e Hungler (2004, p. 201) “...a pesquisa qualitativa tende a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno”.

Trata-se, portanto, de um ensaio teórico de cunho qualitativo, ao qual não se propõe fornecer respostas. Pelo contrário, nosso intuito é propor reflexões que fomentem questionamentos da comunidade acadêmica sobre a lógica de produção à qual estamos subjugados. Essa lógica

ca é capaz de proporcionar o progresso científico? Os pesquisadores têm conseguido produzir trabalhos reflexivos e com a devida profundidade/qualidade? Essas e outras questões tornam-se de extrema relevância ao se pensar o presente e o futuro da ciência no Brasil.

QUEM FOI KARL POPPER E THOMAS KUHN?

Karl Raimund Popper (1902-1994) foi um filósofo austríaco, naturalizado britânico, que elaborou teorias que refutavam o ideal totalitário dos regimes extremistas. Foi um dos maiores filósofos do século XX. Sua obra mais famosa foi *A sociedade aberta e seus inimigos*. Esboçou a teoria cujo fundamento era a ideia do racionalismo crítico, que, em sua essência, era uma crítica ao método indutivo e à ciência. Ele achava que as teorias científicas eram passíveis de erros e críticas, não havendo, assim, uma teoria da ciência que fosse eterna e imutável. Segundo ele, o que deveria ser feito por outros estudiosos era a comprovação da falseabilidade das teorias científicas para elaboração de outras que poderiam resolver as questões propostas pela ciência.

Thomas Samuel Kuhn (1922-1996) foi um físico norte-americano e estudioso no ramo da filosofia da ciência. Foi importante na medida em que estabeleceu teorias que desconstruíam o paradigma objetivista da ciência. O grande mérito de Thomas Kuhn foi apontar o caráter subjetivista da ciência, normalmente vista como puramente objetiva. Segundo ele, as teorias científicas estão sujeitas às questões e debates do meio social, dos interesses e das comunidades que as formulam. Por isso, Kuhn desenvolveu suas teorias usando um enfoque historicista. Sua obra *A estrutura das revoluções científicas* (1962) estabeleceu suas ligações com a filosofia e as ciências humanas.

PROGRESSO CIENTÍFICO EM KARL POPPER

Karl Popper buscou com seus trabalhos analisar o método científico e seus enunciados. Para o autor, “os enunciados científicos só podem atingir graus sucessivos de probabilidade, cujos inatingíveis limites, superior e inferior, são a verdade e a falsidade” (POPPER, 2004, p. 30).

Racionalista crítico, Popper questiona o positivismo lógico e compreende que todo conhecimento é falível e corrigível, portanto, provisório. Para ele, o conhecimento imperfeito é passível de revisões críticas, as quais podem

propiciar mudanças sociais gradativas, mas nunca chegar numa sociedade perfeita, visto que essa é irracional (SILVEIRA, 1996).

Em seus trabalhos, Popper critica o princípio da indução e questiona o problema da demarcação científica, o qual busca diferenciar Ciência de Metafísica. Para o autor, a Ciência deve possuir uma forma lógica e um método peculiar. Para isso, propõe o princípio da falseabilidade como critério de demarcação.

De acordo com o critério da falseabilidade, para que um enunciado seja considerado científico, é preciso que ele descreva um acontecimento, seja logicamente passível de ser observado e falseável e a hipótese falseadora seja passível de ser testada. Uma teoria será falseada somente quando dispomos de enunciados básicos aceitos que a contradigam.

Nesse sentido, Popper avalia que nem todo enunciado precisa ser submetido a testes, mas é possível que ele seja capaz de ser testado. Com isso, o filósofo compreende as regras metodológicas como convenções; para ele, o jogo da ciência interminável e a substituição de uma convenção por outra precisa de uma boa razão, com seu refutamento. Para isso, as regras científicas são fundamentais, pois asseguram a aplicabilidade do processo de demarcação (POPPER, 2004).

Nessa lógica racionalista crítica, é possível problematizar dois aspectos importantes do pensamento filosófico: a noção de verdade e o progresso científico. Esses conceitos encontram-se imbricados e fazem parte da epistemologia das Ciências.

Para Popper (2004, p. 396), “nunca podemos estabelecer racionalmente a verdade das leis científicas, tudo o que podemos fazer é [...] eliminar as falsas”. Assim, a ideia de verdade nos permite falar sobre os erros; a verdade é um ideal, uma meta a ser alcançada que gera o processo de investigação. Não há verdade irrefutável. Nesse caso, não estaríamos falando de ciência, mas de dogmas que fogem ao critério científico.

Nas palavras de Silveira (1996), as teorias são sempre conjecturas; sempre haverá a possibilidade de refutação. Não há verdade absoluta, mas tentativas incessantes de refutar ou comprovar uma teoria.

A verdade, portanto, é provisória e o progresso científico é a busca pela maior aproximação da verdade.

Podemos, então, falar de progresso científico sob dois prismas: no primeiro, chamado de progresso contínuo, há a substituição de teorias

por outras mais satisfatórias; já no segundo, progresso potencial, a melhor teoria deverá apresentar um nível de universalidade maior (DIAS, 2015).

Segundo Dias (2015), para que haja avanço, são necessárias a testabilidade e a corroborabilidade. Neste caso, a nova teoria precisa de um maior nível de universalidade e abarcar a anterior. É necessário, portanto, um critério lógico para ajuizar o progresso, rejeitando teorias refutadas ou aceitando teorias corroboradas. No segundo caso, o juízo é baseado em testes, os quais não podem ser infinitos e visam garantir a verdade, mesmo que provisória; em outras palavras, as informações corroboradas não são definitivas.

Para Silveira (1996), o progresso da ciência é gerado pelos questionamentos. A partir deles, buscam-se teorias mais amplas que consigam responder a mais dúvidas ou questões mais complexas, apresentando um excesso de conteúdo em relação à teoria anterior. Tal progresso, no entanto, é pautado por interesses. Não há neutralidade científica. As observações são pautadas pelas hipóteses e as hipóteses são pautadas pelo interesse do pesquisador. Essas observações aparecem com maior consideração nas ideias de Thomas Kuhn.

PROGRESSO CIENTÍFICO EM THOMAS KUHN

Thomas Kuhn por ser físico e grande estudioso da filosofia tinha as suas concepções de progresso científico calcadas em uma perspectiva histórica sucessiva, divididas em dois estágios: cumulativos e não cumulativos. No primeiro estágio, a ciência passa por mudanças interparadigmáticas e subsequentes. No segundo estágio, os paradigmas sofrem uma revolução em seu desenvolvimento, sendo subdivididos também em dois estágios: pré-paradigmático e paradigmático.

Mas o que essas divisões têm a ver com o progresso científico que queremos conceituar? Antes de chegarmos a esse conceito, temos que descrever o que para Kuhn gerou a revolução científica. Ele a conceitua como “[...] um processo de transferência de um paradigma a outro, onde ocorre, a partir de uma crise, uma nova concepção a respeito de um determinado fenômeno” (DEMIZU; SANTINELO; MATARU-CO, 2015, p. 2). Paradigma é, para ele, crenças, quebra-cabeças, valores, modelos, padrões que são criados a fim de conceituar algo. A crise são as indagações que surgem ao longo do tempo sobre os paradigmas, colocando à prova sua veracidade. A revolução científica surge quando há progresso desses conceitos, ocorrendo uma

nova prática incompatível com a pesquisa anterior, irrompendo, assim, o progresso científico.

Seguindo a perspectiva de Mendonça (2007), concordamos que o paradigma é o conceito fundamental para compreender o progresso científico na visão de Thomas Kuhn, e que esse progresso se dá segundo duas direções: “por um lado, o progresso como aprofundamento do conhecimento é assegurado pelo paradigma que, por sua vez, engendra uma pesquisa especializada; por outro, o progresso como ampliação do conhecimento é gerado pela incomensurabilidade, responsável pela proliferação de novas especialidades” (MENDONÇA; VEIDEIRA, 2007, p. 170). Apesar de o referido autor não concordar com todas as concepções de Kuhn, como ao superestimar o tema da linguagem de alguns conceitos, concordou com a abordagem da dualidade no progresso científico.

Kuhn foi muito criticado por alguns autores, dentre eles Karl Popper e Imre Lakatos, ao expor suas ideias sobre o desenvolvimento científico e incluiu, anos depois, ao final de seu livro *A estrutura das revoluções científicas*, argumentos para esclarecer as críticas recebidas, principalmente sobre paradigma, incomensurabilidade e revoluções científicas. Em seu pós-fácio, ele elenca dois sentidos para o conceito de paradigma:

[o primeiro] indica toda a constelação de crenças, valores, técnicas etc., partilhadas pelos membros de uma comunidade científica. [...] [o segundo] denota um tipo de elemento dessa constelação: as soluções concretas de quebra-cabeças que, empregadas como modelos ou exemplos, podem substituir regras explícitas como base para a solução dos restantes quebra-cabeças da Ciência Normal. (KUHN, 2011, p. 220 *apud* SEABRA, 2016, p. 147).

Thomas Kuhn afrontava a incomensurabilidade na ciência, onde o novo paradigma aflorava o debate entre os cientistas iniciando o processo de revolução na ciência. E é assim que, hoje, temos a concepção de progresso científico, em que a discussão sobre as novas tecnologias entrando nos conceitos pré-definidos aguçava o avanço e constitui também novos paradigmas que vão sendo introduzidos na “ciência normal”, transformando-as em anomalias, o que ocasiona, assim, uma crise, na qual os conceitos tornam-se cíclicos.

Figura 1: Ciclo do Progresso Científico para Thomas Kuhn



Fonte: Elaborado pelos autores

A AVALIAÇÃO DA CAPES

A ciência como conhecemos hoje e, mais especificamente, as produções acadêmicas no Brasil, são regidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), fundação do Ministério da Educação (MEC) responsável pela expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) em todos os estados brasileiros e pela qualificação de professores que atuam na educação básica, por meio de ações de formação continuada.

Conforme divulgado em seu site oficial (CAPES, 2014), a estrutura da Capes está dividida em cinco linhas de ação: I) avaliação da pós-graduação *stricto sensu*; II) acesso e divulgação da produção científica; III) investimentos na formação de recursos de alto nível no país e exterior; IV) promoção da cooperação científica internacional; V) indução e fomento da formação inicial e continuada de professores para a educação básica nos formatos presencial e a distância.

Ainda de acordo com o *site* oficial,

A Avaliação do Sistema Nacional de Pós-graduação, na forma como foi estabelecida a partir de 1998, é orientada pela Diretoria de Avaliação/Capes e realizada com a participação da comunidade acadêmico-científica por meio de consultores *ad hoc*. A avaliação é atividade essencial para assegurar e manter a qualidade dos cursos de Mestrado e Doutorado no país. (CAPES, 2014)

Isso posto, os dois grandes objetivos da avaliação da Capes são: I) a certificação da qualidade da pós-graduação brasileira (referência para a distribuição de bolsas e recursos

para o fomento à pesquisa); II) a identificação de assimetrias regionais e de áreas estratégicas do conhecimento no Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG) para orientar ações de indução na criação e expansão de programas de pós-graduação no território nacional.

O Sistema de Avaliação é dividido em dois processos. Um refere-se à entrada de novos cursos e outro à permanência dos cursos já existentes. Ambos os processos baseiam-se nos mesmos fundamentos, a saber: I) reconhecimento e confiabilidade embasados na qualidade garantida pela análise dos pares; II) critérios discutidos e atualizados pela comunidade acadêmico-científica em cada período avaliativo; III) ampla divulgação das decisões, ações e resultados buscando sempre a transparência.

Para facilitar o desenvolvimento das atividades de avaliação, foram definidas 49 áreas de avaliação por critério de afinidade, divididas em dois níveis: Colégios e Grandes Áreas. No primeiro nível, os Colégios, temos o Colégio de Ciências da Vida, o Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar e o Colégio de Humanidades. Dentro de cada colégio, encontramos as Grandes Áreas, distribuídas da seguinte forma:

- Colégio de Ciências da Vida:
 - Ciências agrárias: Ciência de Alimentos, Ciências Agrárias I, Medicina Veterinária, Zootecnia / Recursos Pesqueiros;
 - Ciências Biológicas: Biodiversidade, Ciências Biológicas I, Ciências Biológicas II, Ciências Biológicas III;
 - Ciências da Saúde: Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Medicina I, Medicina II, Medicina III, Nutrição, Odontologia, Saúde Coletiva.
- Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar:
 - Ciências Exatas e da Terra: Astronomia / Física, Ciência da Computação, Geociências, Matemática / Probabilidade e Estatística, Química;
 - Engenharias: Engenharias I, Engenharias II, Engenharias III, Engenharias IV;
 - Multidisciplinar: Biotecnologia, Ciências Ambientais, Ensino, Interdisciplinar, Materiais.
- Colégio de Humanidades:
 - Ciências Humanas: Antropologia / Arqueologia, Ciência Política e Relações Internacionais, Ciências da Religião e Teologia, Educação, Filosofia, Geografia, História, Psicologia, Sociologia;

- Ciências Sociais Aplicadas: Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo, Arquitetura, Urbanismo e Design, Comunicação e Informação, Direito, Economia, Planejamento Urbano e Regional / Demografia, Serviço Social;
- Linguística, Letras e Artes: Artes, Linguística e Literatura.

As referências para os processos avaliativos são os Documentos de Área, os quais traduzem os critérios de avaliação tanto para a elaboração e submissão de novos cursos quanto da avaliação trienal dos cursos em funcionamento. Nessas referências, estão expostos o estado atual, as características, as perspectivas e os quesitos prioritários na avaliação dos programas de pós-graduação pertencentes a cada uma das áreas.

Além dos Documentos de Área, a Capes conta com as Fichas de Avaliação e os Relatórios de Avaliação. Essa tríade expressa os processos e os resultados da Avaliação Quadrienal.

DE QUE PROGRESSO ESTAMOS FALANDO?

A respeito do sistema de avaliação da Capes, em seu site oficial, encontramos o trecho a seguir:

O sistema de avaliação, continuamente aperfeiçoado, serve de instrumento para a comunidade universitária na busca de um padrão de excelência acadêmica para os mestrados e doutorados nacionais. Os resultados da avaliação servem de base para a formulação de políticas para a área de pós-graduação, bem como para o dimensionamento das ações de fomento (bolsas de estudo, auxílios, apoios). [grifo nosso].

Iniciamos, então, nossas reflexões sobre os mecanismos de avaliação e as relações existentes entre as concepções de progresso científico e a produção acadêmica atual.

De que padrão de excelência estamos falando? Que progresso científico tal sistema de avaliação está construindo?

No artigo “Quanto vale ou é por quilo? O peso da publicação acadêmica na área de ensino”, Rôças, Anjos e Pereira (2017) analisam a produtividade na área acadêmica de Ensino e os processos de avaliação da Capes.

Segundo os autores acima citados, vivemos um processo de escravidão numérica, no qual a avaliação é pautada fortemente pela quantificação de publicações. Com isso, corre-se o risco de gerar uma superficialidade intelectual, visto

que é possível identificar trabalhos que se constroem sem a devida leitura crítica do texto completo ou, mais problemático ainda, aqueles que se utilizam do “citar sem ler”.

Buscando dialogar com o Karl Popper, para quem o progresso científico envolve uma ampliação dos conhecimentos e a elaboração de novas teorias, as quais passam a apresentar um nível de universalidade maior (DIAS, 2015), defendemos a ideia que os mecanismos de produção acadêmicas atuais parecem não colaborar para o real aprofundamento dos conceitos que nos permitem uma maior compreensão de mundo.

Nas avaliações dos cursos, encontramos quesitos relacionados à proposta do programa, ao corpo docente, ao corpo discente (e suas teses e dissertações), à produção intelectual e à inserção social. Em relação à produção intelectual, destaca-se a hierarquização dos artigos científicos sobre a categoria livros e eventos (RÔÇAS; ANJOS; PEREIRA, 2017). Nesse momento, mais um questionamento nos vêm à mente. Se considerarmos os eventos (congressos, simpósios, encontros) como espaços de diálogo, confronto e (re)construção de conhecimentos, desvalorizar esses espaços não parece ir na contramão do progresso científico?

Essa lógica reflete-se na relação que os docentes passam a estabelecer entre si. Ao invés de um ambiente acadêmico cooperativo e de construção coletiva de conhecimento, o que se vê é a competitividade entre os pares e a infeliz busca de superação do outro através da quantidade (RÔÇAS; ANJOS; PEREIRA, 2017). A avaliação quantitativa não permite a expressão de uma dimensão subjetiva e colaborativa.

Segundo Rôças, Anjos e Pereira (2017), houve um crescimento exacerbado dos programas de pós-graduação no Brasil entre 1960 e 1990, sem haver, no entanto, a definição da estrutura, objetivos e finalidades desses programas. Ora, se a Ciência no Brasil é constituída, em grande parte, pelas pesquisas desenvolvidas nas universidades, uma expansão sem alicerces sólidos parece ir na contramão do que Popper (2004) entende como progresso científico.

Kuhn, com sua noção de “ciência normal”, elucida que se faz necessária uma pesquisa especializada (emergida por ocasião da posse de um paradigma) para a produção de resultados satisfatórios para que ocorra o avanço do conhecimento científico (MENDONÇA, 2007). Essa noção também não comunga com o que vemos nos dias atuais, quando, aparentemente, o que importa é a quantidade de certificados e publi-

cações, sem tanta preocupação em verificar sua competência e sua base na busca de resposta aos paradigmas. Essa visão de aperfeiçoamento irrefletido é notada na primeira versão do livro de Thomas Kuhn, *A estrutura das revoluções científicas*, de 1962.

Prova disso são as várias versões de um mesmo projeto, publicadas para atender à demanda quantitativa (RÔÇAS; ANJOS; PEREIRA, 2017). A avaliação quantitativa só avalia o que pode ser mensurado; a qualidade da produção e o impacto social e científico na vida real das pessoas é relegada.

Nas universidades, a docência sequer é avaliada. Nas palavras de Rôças, Anjos e Pereira (2017, p. 56), “publicar se torna o principal objetivo e desejo em detrimento do ensino, da extensão e, quiçá, da pesquisa”. Presenciamos, portanto, uma mercantilização dos produtos escritos, muitas vezes frutos de pesquisas rápidas e não consolidadas. Diante desse cenário, torna-se urgente discutir a finalidade ética e transformadora dos resultados das pesquisas.

Ao contrário do conceito de progresso científico de Popper, o que vemos hoje são trabalhos pautados na “citação muleta”, nos quais os autores não desenvolvem uma real e autônoma autoria de suas ideias, mas sim tornam-se meros compiladores de citações. Com essa dinâmica, é possível aprofundarmos conhecimentos? Estamos falando de progresso científico?

Kuhn altera suas ideias do fenômeno de especialização em seu posfácio na segunda edição do livro *A estrutura das revoluções científicas* (1975), colocando mais em termos de grupos científicos do que de disciplinas ou de objetos de estudo, reforçando que o importante é identificar as comunidades científicas, focado em suas ideias compartilhadas, e não em investigar áreas da ciência envolvidas em determinados temas de pesquisa. Embora já reparado por Kuhn, isso ainda hoje se repete. Vivemos em um período em que, quanto mais participações em simpósios, seminários, artigos, cursos, especializações forem submetidos, mais se é cobrado para que a vida acadêmica como pesquisador se inicie, e, sem esse aparato histórico em seu currículo, quem você é?

Na contramão do que os filósofos entendem como progresso científico (ampliação de conhecimentos ou mudança de paradigmas), o que presenciamos hoje é o caminhar das metas de produção científica e tecnológica restritas a atender às exigências dos sistemas de avaliação.

CONSIDERAÇÕES EM BUSCA DO PROGRESSO CIENTÍFICO

No decorrer deste artigo, muitas (e quem sabe inesgotáveis) reflexões são suscitadas. Como dissemos de antemão, nosso intuito não é oferecer respostas, mas provocar discussões que possam levar a comunidade acadêmica a outra forma de pensar, agir e se avaliar.

Vimos que, para Karl Popper, a verdade e o progresso científico são conceitos de grande complexidade e importância. O progresso requer uma análise profunda, em busca de uma ampliação de conhecimentos, capazes de oferecer respostas mais coerentes com as necessidades e as dúvidas dos sujeitos e sociedades.

Para Kuhn, a criação de novos paradigmas leva a ciência normal a ser questionada, implicando repensar o “fazer ciência”, que obrigatoriamente leva ao surgimento de uma ciência extraordinária, pela incomensurabilidade dos paradigmas, fazendo com que as anomalias surgidas sejam questionadas constantemente, em um ciclo contínuo dentro do progresso científico.

Em ambos os casos, a produção acadêmica atual precisa ser revista. Não cabe mais uma avaliação apenas quantitativa. Precisamos de mecanismos de avaliação qualitativos, que levem em conta o processo de elaboração da pesquisa, o impacto social, os sujeitos envolvidos e as subjetividades presentes, além de repensar a finalidade ética e transformadora dos resultados das pesquisas (RÔÇAS; ANJOS; PEREIRA, 2017). Esses indicadores necessitam ser construídos a partir de outra lógica que não mais a quantitativa.

O modo de avaliação tem se caracterizado pela produtividade desde os anos 1990 e nos demonstrou que, quanto mais produzimos, mais nos desafiamos a pensar a ciência como um lugar não mais de verdades absolutas, ao mesmo tempo em que pode ser capaz de nos retirar o objeto do pensamento sobre o modo como e

por que produzimos ciência. E nos levar ao outro lócus de compreender a inteireza reconhecidamente da dimensão humanizadora, social e cultural na marca do pesquisador.

Não se trata do resgate do “antigo perfil acadêmico do intelectual humboldtiano, vinculado ao modelo alemão da universidade do século XIX, sozinho com o silêncio de sua biblioteca ou laboratório” (PAULA, 2010, p. 17), em busca de discutir minimalismos à parte ou à deriva dos discursos mais radicais, mas sim discutir de qual lugar questionamos a posição de que

[...] na atualidade é necessário pertencer a um ou vários grupos de pesquisa, a redes de pesquisa e publicações, e a participação em congressos, encontros, seminários nacionais e internacionais faz parte intrínseca do cotidiano da vida acadêmica, como um elemento motivador do processo de produção científica. O que importa é publicar mais e mais, não necessariamente textos inéditos, criativos e originais, mas ser lido, citado e (re)conhecido nacional e internacionalmente (PAULA, 2010, p. 17).

Trata-se, na realidade, de rever qual a posição que se deseja assumir frente à ciência que se descreve em processos não relacionados ao **produtivismo**, de modo a observá-los como quase canônicos, mas sim à capacidade inerente à ciência de elaboração de conhecimentos outros.

Entrar na moda dos currículos internacionais exacerbados para a produção desenfreada, “*publish or perish*” (YAMAMOTO, 2000), seria válido para a concepção do progresso científico no Brasil que vivemos atualmente? Acreditamos ser preciso compreender a realidade de cada local e as especificidades dos seus pesquisadores.

Finalizamos a escrita (não as discussões) deste artigo com uma citação de Albert Einstein (apud ISAACSON, 2007): “Uma carreira acadêmica em que a pessoa é forçada a produzir textos científicos em grande quantidade gera o risco da superficialidade intelectual”.

REFERÊNCIAS

- CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Sobre a avaliação*. 1 abr. 2014. Disponível em: <<http://capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao>>. Acesso em: 5 maio 2018.
- DEMIZU, F. S. B.; SANTINELO, P. C. C.; MATARUCO, S. M. C. A filosofia da ciência de Thomas Kuhn: uma nova figura epistemológica. In: EDUCERE – CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba. *Anais...* Curitiba: PUCPR, 2015.
- DIAS, E. de A. Progresso científico e verdade em Popper. *Trans/Form/Ação*, v. 38, n. 2, p. 163-173, 2015.
- ISAACSON, Walter. *Albert Einstein: sua vida, seu universo*. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2007.
- MENDONÇA, André Luis de Oliveira; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Progresso científico e incomensurabilidade em Thomas Kuhn. *Scientiæ zudia*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 169-83, 2007.
- PAULA, M. F. C. de. Rumo à construção de uma universidade mais democrática e plural. *Conhecimento & Diversidade*, Niterói, n. 4, jul./dez. 2010, p. 11-24.
- POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização*. Tradução de Ana Thorell. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- POPPER, K. R. *A lógica da pesquisa científica*. São Paulo: Cultrix, 2004.
- RÔÇAS, G.; ANJOS, M. B. dos; PEREIRA, M. V. Quanto vale ou é por quilo? O peso da publicação acadêmica na área de ensino. *Ens. Tecnologia em Revista*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 46-66, jan./jun. 2017.
- SEABRA, L. P. da S. A concepção de Thomas Kuhn acerca das Revoluções Científicas. *Filogênese*. Marília, v. 9, 2016. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/RevistasEletronicas/FILOGENESE/12_luizseabra.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- SILVEIRA, Fernando Lang da. A filosofia da ciência de Karl Popper: o racionalismo. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 13, n. 3, p. 197-218, jan. 1996. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7046>>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- YAMAMOTO, O. H. Publish or perish: o papel dos periódicos científicos. *Estudos de Psicologia*, v. 5, n. 1, p. 3-9, jun. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epsic/v5n1/a01v05n1.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

DADOS DOS AUTORES

Aline da Silva (alinesilva1283@gmail.com). Mestranda em Ensino de Ciências. Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Nilópolis.

Marcell Rezende Silva (marcellrezendes@gmail.com). Mestrando em Educação em Ciências e Saúde. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Maylta Brandão dos Anjos (maylta@yahoo.com.br). Doutora em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Docente do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).

Patricia Maneschy (pmaneschy@gmail.com). Doutora em Educação. Docente do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ).

SAÚDE AMBIENTAL: CURTINDO, VISUALIZANDO E ENSINANDO POR MEIO DO FACEBOOK

Rosane Teresinha Fontana

RESUMO: Este ensaio tem o objetivo de relatar e analisar uma experiência pedagógica sobre saúde ambiental que utilizou o Facebook como ferramenta para a educomunicação. A atividade foi desenvolvida junto a acadêmicos de um curso de Enfermagem de uma universidade do interior do Rio Grande do Sul, no segundo semestre de 2016. A experiência fez parte do desenvolvimento do componente curricular Epidemiologia e Saúde Ambiental e revelou a potencialidade que as redes sociais possuem para promover a saúde coletiva, de forma ativa e criativa, envolvendo os estudantes como protagonistas desse processo.

Palavras-chave: Ensino de Enfermagem. Saúde pública. Ambiente.

ABSTRACT: This essay aims to report and analyze a pedagogical experience on environmental health that used Facebook as a tool for educommunication. The activity was developed with academics of a nursing course from a university in the interior of Rio Grande do Sul, in the second half of 2016. The experience was part of the development of the curriculum component Epidemiology and Environmental Health and revealed the potentiality of social networks have to promote collective health, in an active and creative way, involving students as protagonists of this process.

Keywords: Nursing teaching. Public health. Environment.

INTRODUÇÃO

Os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) podem ser definidos como os fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e seus fatores de risco na população. Diante disso, pensar na saúde de uma comunidade implica relacioná-la aos DSS, considerando que a saúde é o resultado de uma produção social e transcende a questão biológica, pois depende da forma como a sociedade vive e se organiza (FIOCRUZ, 2014).

Na maior parte do tempo de suas vidas, a maioria das pessoas é saudável, ou seja, pouco necessita de complexos procedimentos de saúde. Porém, durante toda a vida, necessitam de água e ar puros, ambiente saudável, alimentação adequada, situações social, econômica e cultural favoráveis, prevenção de problemas de saúde, bem como educação e informação, componentes importantes da promoção da saúde (BUSS, 2010).

Das muitas compreensões sobre promoção à saúde, uma delas a conceitua como as atividades orientadas à transformação dos comportamentos dos indivíduos, com foco nos seus estilos de vida. Além disso, localiza-os no seio das famílias e no ambiente das culturas da comunidade em que se encontram, presumindo envolver componentes educativos, e, inicialmente, relacionados com riscos comportamentais passíveis de mudanças, que estariam, em parte, sob o controle dos próprios sujeitos (CAZÓN et al., 2007; DANTAS, 2014).

Assim, pensar no ambiente ignorando sua estreita ligação com a dinâmica social é esvaziar esse terreno da ação política. Da união desses ambientes emergem problemas de saúde pública complexos, de relação ser humano-natureza (FRANCO; VAZ, 2007). Estudar o ser humano no contexto físico e social é algo vislumbrado por várias disciplinas, e suas inter-relações com o ambiente, as percepções, atitudes e comportamentos em relação ao ambiente natural, vêm sendo analisadas pela psicologia ambiental, visto que tanto o ambiente como o próprio ser humano sofrem influências e são influenciados um pelo outro. “As interações humanas com seu ambiente natural são complexas, e vários comportamentos são identificados à medida que essas relações ocorrem, sendo estas individuais e coletivas para com o entorno em que vivem” (SILVA; SAMMARCO, 2015, p.3). Nesse sentido, Rodrigues et al. afirmam:

As ações humanas sobre o ambiente como a urbanização, pecuária e industrialização vêm proporcionando um maior contato entre seres humanos, animais silvestres e domésticos, facilitando assim a proliferação de agentes infecciosos. Nos últimos anos, tem-se notado episódios de novas enfermidades bem como o reaparecimento de doenças datadas como erradicadas (RODRIGUES et al., 2017, p. 27).

A sociedade encontra-se no centro de um movimento histórico de rediscussão da própria sociedade, da natureza, da vida e seus significados, em que o ambiente não é somente a ecologia, mas sim a complexidade do mundo. Os conflitos ambientais são insolúveis se forem tratados somente pelo poder científico da economia ou da ecologia. A resolução dos problemas desta ordem deve envolver sentidos existenciais, valores culturais e estilos de desenvolvimento, nos quais a exploração, a conservação ou o uso sustentável dos recursos são dependentes dos significados sociais que são dados à natureza. Neste cenário, outros saberes, experiências e atores sociais são reconhecidos como interlocutores na construção de uma racionalidade ambiental. É válido sublinhar que a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo em 1972, já reconhecia que a solução da problemática ambiental está pautada no desenvolvimento de uma educação ambiental alicerçada em uma visão holística da realidade e na interdisciplinaridade (LEFF, 2001; 2011; CARVALHO, 2001).

Ainda que pese a polissemia do termo, a interdisciplinaridade pode ser traduzida em tentativa de o homem conhecer as interações entre mundo natural e a sociedade, criação humana e natureza, e em formas e maneiras de captura da totalidade social, incluindo a relação indivíduo/sociedade e a relação entre indivíduos. Consiste, portanto, em processos de interação entre conhecimento racional e conhecimento sensível, e de integração entre saberes tão diferentes, e, ao mesmo tempo, indissociáveis na produção de sentido da vida (PEREIRA, 2018, p. 1).

Como a saúde está vinculada ao modo e estilos de vida e, diante da complexidade implicada, somente uma leitura inter/transdisciplinar da realidade social pode favorecer a compreensão do panorama de saúde-doença-cuidado de uma população (BATISTELLA, 2007). Adere-se aí, portanto, à educação socioambiental, como forma de promover saúde. Situar a educação socioambiental na área da saúde coletiva, ou vice-versa, reforça o vínculo entre as disciplinas, visto que “tratam de sujeitos coletivos, que lutam por direitos sociais, por direitos humanos básicos, como saúde e educação, que lutam por direitos civis, que lutam por um ambiente onde todos possam satisfazer suas necessidades e exercer

sua humanidade em plenitude” (FRANCO; VAZ, 2007, p. 83).

Diante disso, sabendo-se da importância e do significado da educação socioambiental e do potencial das redes sociais virtuais para a comunicação, utilizou-se o Facebook como meio de capilarização do conhecimento, no intuito de unir o ensino e a aprendizagem às tecnologias de comunicação e informação, tão íntimas dos jovens acadêmicos envolvidos e denominados “nativos digitais”.

Nativo digital é um termo adotado por Marc Prensky para designar o novo estudante que, nascido em meio tecnológico (meados de 1980), desenvolve capacidades para novas formas de processar conhecimentos. Têm, esses sujeitos, habilidades para usar as tecnologias digitais, pensam e processam informações de forma mais natural. Já os imigrantes digitais são os nascidos antes de 1980, que precisam aprender e habituar-se a diferentes inovações tecnológicas. De um modo geral, muitos estudantes são nativos e muitos professores são imigrantes, condição desafiadora na jornada do docente, que tem a missão de aprender a aplicar novos recursos à sua prática (SANTOS; SCARABOTTO; MATOS, 2011; GROSSI; FERNANDES, 2014).

Porém, de acordo com Pereira (s/d), mesmo sendo um “imigrante”, há o educador que é um leitor imersivo explorando e experimentando para a apropriação das ferramentas tecnológicas e outros que não se arriscam a explorar o novo. O primeiro

não se contenta com um “não” no resultado da busca e trilha caminhos alternativos para encontrar as respostas essenciais à sua pesquisa. Da mesma forma, testa sons e imagens em *softwares* que podem enriquecer seu conteúdo didático e ainda é capaz, com treinamento, de teclar na minúscula tela do celular com dois dedos na mesma velocidade que os ditos “nativos” (p. 5).

O segundo tipo não se habilita a ousar adentrar nesse terreno cibercultural, aguarda fluxogramas, “passo a passo”, instruções sobre qual botão ou tecla apertar. E ainda há os que apenas reagem ao que lhes é informado.

A internet se destaca entre as demais mídias, pelas múltiplas possibilidades que permite e por tornar possível que o usuário não se restrinja a ser um mero receptor passivo da informação, mas que interaja ativamente com ela, muitas vezes, produzindo; pode ser uma estratégia de mobilização social contemporânea (SENA; TESSER, 2017). Neste contexto educativo, é fundamental o letramento digital do docente, que

precisa conhecer os gêneros discursivos e linguagens digitais usados pelos estudantes, para integrá-los, de forma criativa e construtiva, ao cotidiano pedagógico. É necessário, portanto, que docentes e discentes se apropriem crítica e criativamente da tecnologia, dando-lhe significados e funções, de modo ativo, participativo (FREITAS, 2010).

A rede social Facebook oferece uma plataforma de interação gratuita com recursos funcionais que pode ser relevante para o uso como ferramenta de ensino; permite a troca de informações em tempo real; é rápida, fácil, dinâmica e diversificada; é globalizada e cada perfil criado passa a integrar uma rede interligada que forma a rede social em si. Do ponto de vista educacional, permite uma disseminação em grande escala da informação que precisa ser cientificamente fundamentada, respeitando-se a propriedade intelectual. A vantagem da utilização das mídias sociais é a facilidade com que os estudantes a manuseiam, acrescentando a eles saberes fora dos espaços educativos formais. Essas informações permitem aos estudantes modificarem percepções, o contexto social e suas ações, de modo a terem elementos para transformar sua própria realidade diante das problemáticas, assim como sensibilizar suas comunidades, intervindo na melhoria de sua existência (FUMIAN; RODRIGUES, 2012).

Autores de um estudo junto a 214 estudantes de graduação da Universidade de Huelva (Espanha), que buscou examinar a importância de integrar o Facebook no ensino, recomendam a inclusão dessa rede social nos recursos de aprendizagem das universidades. O Facebook é uma ferramenta com potência para promover a aprendizagem colaborativa e professores devem estar atentos para maximizar a dimensão social dessa rede. Precisam entender como os alunos interatuam nessa tecnologia e considerar que as tecnologias da informação e comunicação (TICs) devem ser usadas para apoiar os objetivos dos componentes curriculares, atendendo às expectativas dos estudantes. A influência social pode alterar as atitudes dos estudantes e a comunicação, a colaboração e o compartilhamento de recursos/materiais têm efeito positivo ao uso educacional. Usar essa rede no processo de ensino e aprendizagem pode aumentar a produtividade das atividades acadêmicas (SANCHEZ; CORTIJO; JAVED, 2014).

Com a finalidade de socializar uma vivência que pode agregar valor ao ensino e à educação em saúde, o objetivo deste estudo é relatar e analisar uma experiência pedagógica sobre saúde ambiental, que utilizou o Facebook como ferramenta para a educomunicação.

METODOLOGIA ADOTADA NA EXPERIÊNCIA

Considerando que discussões sobre a inserção do enfermeiro no contexto socioambiental e sua intercessão com a produção de saúde e a doença integram o ementário da disciplina de Epidemiologia e Saúde Ambiental do curso de Enfermagem, de uma universidade situada na região noroeste do Rio Grande do Sul, utilizou-se a plataforma Facebook como metodologia de ensino, tendo em vista ser uma rede social de amplo alcance, com capacidade de ampliação das ligações sociais, e, portanto, de promover educomunicação. As atividades foram realizadas junto a acadêmicos do segundo semestre do referido curso para a apreensão de conhecimentos relativos às questões socioambientais e socialização destas com as suas comunidades virtuais.

Propôs-se, aos acadêmicos, que explorassem a saúde coletiva na dimensão socioambiental, com foco nas implicações da poluição, da água, do ar, do solo, da coleta, segregação e destino dos resíduos urbanos e hospitalares como um determinante de saúde, assim como alternativas sustentáveis, como a transformação de materiais por meio da reciclagem. Em pequenos grupos, de cinco pessoas, solicitou-se que, durante um período acordado entre o docente/facilitador e os acadêmicos, fossem fotografadas, via celular ou outro equipamento, imagens que denotassem influências dessa temática sobre a saúde humana no município sede da universidade e região. Foram formados cinco grupos.

A partir disso, por meio de um estudo e discussão em grupo, foi solicitado que organizassem um texto sobre os respectivos temas e produzissem um vídeo utilizando as informa-

ções científicas pesquisadas e as fotos capturadas. A atenção para informações objetivas e com poucos caracteres, de modo tronar o material e facilitar a assimilação do conteúdo (FUMIAN; RODRIGUES, 2012), foi cuidadosamente pensada. Os acadêmicos construíram os vídeos utilizando-se de seus dispositivos móveis, do tipo *smartphone*.

Em horário e dia combinados, todos os acadêmicos apresentaram suas produções, em forma de seminário, num auditório da universidade, momento em que, também foram avaliados os trabalhos e verificada a necessidade de alterações que os qualificassem. Diante disso, foi acordada com os mesmos a socialização dos vídeos no Facebook e a intervenção, por meio de um chamamento aos seus contatos, para que os vídeos produzidos fossem curtidos e visualizados.

Foram produzidos cinco vídeos sobre a poluição envolvendo a água; o ar; o solo; a coleta, a segregação e a destinação dos resíduos urbanos e hospitalares, assim como alternativas sustentáveis como a transformação de materiais por meio da reciclagem, vislumbrando o ambiente como um determinante social de saúde. Por um período de 48 horas, os vídeos mais acessados renderiam, aos autores, um valor adicional na avaliação do bimestre, o que resultou em muitas visualizações, por muitas pessoas. Não se tinha garantia de que todo o acesso fosse assistido pelo usuário do Facebook, mas como uma forma de possibilitar que o público assistisse, acordou-se com os acadêmicos que a experiência seria validada mediante o número de visualizações e não somente as curtidas. A intenção maior foi contribuir para a educação em saúde desenvolvida pelos acadêmicos.

Figura 1: Algumas imagens dos vídeos



Fonte: acervo pedagógico, 2016

A Educação em Saúde deve ter o intuito de prevenir agravos e promover saúde, representando “uma forma de objetivação dos direitos humanos fundamentais, visto que estes se manifestam na autodeterminação consciente e responsável da própria vida” (SHIRATORI et al., 2004, p. 618). Deve proporcionar conhecimentos sobre novos hábitos e condutas de saúde e ações de autocuidado, de participação, de formação crítica-cidadã, mediante atitudes emancipatórias. Requer diálogo em todas as suas formas (mesmo virtuais) e relações facilitadoras, a fim de romper com as ações prescritivas e autoritárias da ciência, estabelecendo-se uma relação de aprendizado compartilhado, de mútua busca do saber (FONTANA, 2018).

A estratégia de promoção da saúde é uma possibilidade de focalizar os aspectos que determinam o processo saúde-doença. São exemplos, no Brasil: violência, desemprego, subemprego, falta de saneamento básico, habitação inadequada e/ou ausente, dificuldade de acesso à educação, fome, urbanização desordenada, qualidade do ar e da água ameaçada e deteriorada; e potencializam formas mais amplas de intervir em saúde (BRASIL, 2010). Daí depreende-se a importância da educação socioambiental nesta iniciativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ciberespaço, um meio de comunicação que emerge da interconexão mundial dos computadores, envolve “não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informação que ela abriga, assim como os sujeitos que navegam e alimentam esse universo” (LÉVY, 1999, p. 17).

A proposta foi muito bem recebida e desenvolvida pelos acadêmicos, mesmo diante do árduo trabalho de pesquisa, da construção e organização de informações científicas e de um vídeo. Acredita-se que a motivação para o desenvolvimento da atividade esteve ancorada na possibilidade do uso de redes sociais virtuais. Foram editados vídeos com bom conteúdo científico e muita criatividade.

Os conteúdos dos vídeos versaram sobre a interface da saúde com a água, o solo, o ar, os resíduos sólidos, líquidos e de saúde, e a reciclagem, utilizando-se como estratégia a educação, “um método que prevê a utilização, na educação, dos instrumentos e das tecnologias da comunicação” (LIMA; OLIVEIRA, 2013, p. 2).

A potência da experiência pedagógica tomou forma pela possibilidade de beneficiar as comunidades envolvidas, seja no espaço acadêmico, seja no virtual. Na sociedade da cibercultura, surge um jovem protagonista com capacidades para transformar o meio social, incluindo-se, neste panorama, práticas que unem a comunicação e a educação. A educação, diante disso, pode ser “uma forma de trabalhar as interações do jovem e o mundo da comunicação, onde este comunica e é educado em tempo real” (FERREIRA; LIMA; GIUDICE, 2016), observado na experiência em tela.

Staudt e Mazzarino (2016, p. 168) afirmam que, na educação socioambiental, são potencialidades:

o fascínio que as novas tecnologias exercem entre jovens, as possibilidades de seu uso criativo em experimentações livres que estimulam a ludicidade, a democratização no acesso às mídias e do direito à comunicação, o desenvolvimento do espírito crítico em relação à produção midiática e à problemática ambiental, o desenvolvimento de novas narrativas e habilidades comunicativas, o poder de impactar culturalmente a sociedade por meio da disseminação ampla das produções via redes sociais e canais próprios (YouTube, Facebook e celular), acesso crescente às novas tecnologias de produção e disseminação de conteúdos, a criação de novos conhecimentos, a força que tem como uma metodologia de ensino inovadora e o poder de renovar o ânimo dos envolvidos no processo pedagógico.

Os grupos organizaram-se livremente e, com o recurso do YouTube, construíram seus vídeos, cada um utilizando estratégias diversas. Quatro grupos (ar, solo, poluição e resíduos) utilizaram fotografias estáticas para compor o recurso e um (água) gravou uma pequena simulação, configurada como uma notícia jornalística, num ambiente alusivo ao tema, um riacho.

Foram aspectos positivos identificados na atividade pedagógica: a expectativa do acadêmico diante do trabalho pronto; o “segredo” mantido entre os acadêmicos sobre o trabalho, a união dos integrantes do grupo, a autonomia e a responsabilidade com que produziram a atividade solicitada. Além disso, o cuidado e a administração do tempo dispensado ao acesso e recepção dos materiais de pesquisa e construção dos vídeos. A busca de informações disponíveis em ambientes eletrônicos também tornou a pesquisa mais atrativa aos acadêmicos.

Como limitações pode-se citar o tempo, relativamente curto para a apresentação dos vídeos aos colegas e socialização na rede. Tendo em vista a ocorrência de uma atividade da

universidade, o cronograma previsto sofreu alterações, o que implicou a restrição do tempo previsto para todo o processo de captura de fotos, pesquisa, socialização com o docente e os colegas e postagem na rede.

Pela alegria demonstrada pelos acadêmicos e a saudável disputa entre eles, pode-se inferir que foi uma experiência exitosa. Se foi promovida educação em saúde à comunidade, na sua plenitude, não se tem como avaliar, mas acredita-se que, mesmo minimamente, alguma informação foi absorvida. Aos acadêmicos, o êxito se avaliou pela importância dada ao trabalho, pelo empenho, pela pesquisa atualizada do tema e, talvez, por recuar de metodologias tradicionais de ensino, utilizando-se de ferramentas tecnológicas de uso e propriedade pessoal e de metodologia ativa de ensino e aprendizagem capaz de promover autonomia e responsabilidade, favorecendo a interação do grupo todo, em especial por ser uma turma ingressante no meio acadêmico.

A grande maioria dos jovens possui habilidade técnica para o uso das tecnologias que muitos professores desconhecem. Um estudo demonstrou participação, motivação, criatividade e interesse no uso das TICs para complementar as atividades feitas em aulas teóricas e práticas, identificando que o uso da rede social pode ter uma boa influência na aprendizagem do aluno e, de forma orientada, oferece inúmeras possibilidades, estreitando relações entre professor, aluno e conteúdos curriculares. Professores devem se apropriar desses recursos, ter domínio sobre as ferramentas que disponibilizam nas suas práticas (FERREIRA; MOTA, 2014).

O homem é um ser de relações; “é possível ‘viver’ o grupo e dar, receber, trocar ideias e sentimentos. Viver o grupo permite gerir as diversidades, o conflito e o confronto, e permite união e criação” (TOYOKO et al., 1999, p. 343). O grupo é uma tendência mundial na realização de atividades (TOYOKO et al., 1999, p. 343) e a socialização de saberes a grupos pode ser uma estratégia de promoção da responsabilidade social, assim como oportuniza vivências de aprendizagem junto aos atores sociais.

O enfermeiro, nas suas diferentes dimensões, seja gerencial, assistencial ou educativa, pode ser agente de transformação dos determinantes de morbidade e mortalidade. Ele é agente transformador da realidade no momento em que planeja e executa ações que promovam reflexões, troca de experiências, e articule saberes entre a equipe de saúde e a comunidade. Profissionais de saúde devem reconhecer que,

na sociedade contemporânea, os espaços virtuais, tais como as redes sociais on-line, podem ser espaços de produção do cuidado em saúde. Mecanismos educativos com jovens precisam ser dinâmicos, participativos e interativos, de maneira lúdica, de modo que o processo de ensino-aprendizagem seja dotado de significado e alegria e o uso de mídias sociais colabore para o alcance desses objetivos, pois fazem parte do cotidiano desses sujeitos, permitindo a interação social e a diversão. Assim, podem e devem ser utilizadas nas práticas educativas em saúde e sempre de forma planejada e direcionada, mediada pelo profissional de saúde (ARAGÃO, 2018) e/ou pelo professor.

Pode-se inferir, ainda, que, no contexto da educação universitária, atividades dessa natureza, contribuem para comprometer acadêmicos em reflexões sobre ambiente e ações humanas, assim como modos de intervenção para favorecer a promoção da saúde individual e coletiva (FONTANA, 2012) e, em especial, contribuir para a inovação no ensino, personalizando-o. Nesse sentido, afirmam Souza et al.:

Essa educação personalizada é inviável ao ensino-aprendizagem mais tradicional, onde um volume expressivo de estudantes está sob a responsabilidade pedagógica de um único professor. Contudo, o desenvolvimento contínuo de tecnologia de apoio aos processos educacionais, vem colaborando com as transformações necessárias à sintonia dos aspectos pedagógicos com os conhecimentos essenciais a integração do estudante como futuro profissional na sociedade (SOUZA et al., 2013, p.653).

Vários autores expõem estratégias de ensino/educação que podem ser adotadas pelos docentes para facilitar o processo de aprendizagem, nesse viés da inovação, do uso de metodologias ativas, de recuo da metodologia tradicional, em que “o professor ensina e o aluno aprende”. Essas estratégias de ensino envolvem o uso de vídeos, tal como exposto no estudo em tela, além de muitas outras, a saber: estudo de caso, mapa conceitual, ambiente virtual – plataforma Moodle, biblioteca virtual, tutoria virtual, fórum, dramatização, oficina, discussão em grupo, atividade teórico-prática, participação em projeto de extensão, participação em associação, filme, visita de campo, metodologia da problematização (MP) e situação-problema. Nas avaliações, foram encontrados questionário, *quiz*, diário, trabalho em grupo, mapa conceitual, avaliação oral, escrita e autoavaliação, casos clínicos (SOUZA et al., 2015).

A escola, a universidade, seja pública ou particular, compõe espaços adequados para a

prática de programas educativos. É possível e necessário “ir aonde os jovens estão”, inserir-se no mundo dos jovens, “com outras configurações e produções de sentidos próprios de cada geração, possibilitando compreender como outros saberes podem entrar em diálogos, mediante essas novas práticas de aprendizagem com o uso da Internet” (ARAGÃO et al., 2018, p. 291).

O desafio para o docente consiste, muitas vezes, em integrar as “novas tecnologias aos conteúdos ministrados em sala de aula, pois não basta apenas ter as ferramentas, se não se souber utilizá-las”. É imperativo conhecer e aprender sobre a ferramenta tecnológica que se pretende usar para adequá-la ao seu planejamento; é preciso, mais do que conhecer equipamentos, conhecer as potencialidades dos recursos digitais para o método de ensino aplicado. A grande dificuldade do professor para se adaptar ao novo modelo de ensino envolvendo as tecnologias advém de sua formação, que não o preparou para essa transformação. A importância da aquisição de habilidades e técnicas implicadas com as tecnologias digitais está ligada à contextualização que se impõe, na sua prática, à realidade em que o aluno de hoje vive (SILVA; PRATES; RIBEIRO, 2016, p. 1123).

A sociedade da cibercultura exige que o educador se aproprie de recursos das TICs na sua prática, seja de docência ou de pesquisador, considerando que ele é um ator mediador do processo de ensino-aprendizagem. Pierre Levy (1999, p. 17) definiu cibercultura como “o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço”.

Observa-se que ainda há algumas dificuldades, como pouco conhecimento em informática. A maioria dos docentes compreende e usa somente os recursos básicos cotidianamente utilizados na rotina acadêmica (SILVA; MARQUES, 2011). Sobre isso, Falkemback afirma:

Os recursos oferecidos pelas tecnologias digitais possibilitam criar materiais educativos que podem estimular o aprendiz tornando-o um cúmplice do processo de aprendizagem e engajando-o no processo do seu desenvolvimento. As novas tecnologias, como a Internet, forçam a adaptação ao meio e ao ambiente social e o professor se torna um elo de conhecimento dessas tecnologias, podendo transformar o processo de aprendizagem (FALKEMBACK, 2005, p. 1).

Inicialmente, a internet era um local de leitura de páginas da Web programadas por técnicos específicos, no qual o usuário comum não

podia inserir, comentar ou editar conteúdos; era um espectador. Após essa fase, tornou-se um espaço no qual os participantes são ativos e onde podem enviar, editar, comentar, alterar e excluir conteúdo, utilizando-se de ferramentas da Web 2.0. Várias delas estão disponíveis na internet para auxiliar o usuário em alguma tarefa (SILVA; LÓS; LÓS, 2011).

Caminhar para a prática de educação em saúde com metodologias não convencionais de ensino, gradativamente, vai se consolidando. Nossa forma de nos comunicar está passando por uma transformação de grandes proporções, visto que “reduzimos distâncias, derrubamos fronteiras, transpomos o texto, a mente, o corpo; podemos estar aqui e agora, e ao mesmo tempo, em diferentes lugares com as mais diferentes pessoas, das mais diferentes culturas e linguagens” (VASCONCELOS; SANTOS, 2016, p. 5).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diretrizes contemporâneas para a educação superior exigem pedagogias, metodologias e métodos de ensino que contribuam para a formação de competências que acolham um novo modelo de educação, para além da aquisição de conhecimento cognitivo. Essa premissa envolve a valorização da formação voltada para aquisições de conhecimentos com base na realidade, favorecendo a aproximação de teoria e prática. Abarca, também, a exigência de profissionais com visão crítica e capacidade para trabalhar com os problemas reais encontrados nos serviços (MESQUITA; MENEZES; RAMOS, 2016).

Diante da proposta, pôde-se observar a motivação dos alunos de uma forma que, numa avaliação empírica, transcende o cotidiano do meio docente. A intimidade com a ferramenta, o prazer da busca, a expressão da criatividade, a interação do grupo, foram fatores que confirmaram a adesão “de corpo e alma” dos acadêmicos à técnica pedagógica. Permitiu perceber que a educomunicação potencializa a aprendizagem, confere protagonismo aos estudantes e sensibiliza-os em favor do conhecimento.

É válido referir que uma das limitações da experiência foi o tempo restrito à postagem e visualização dos vídeos e a impossibilidade de verificar se a comunidade apreendeu a proposta. Porém, mesmo diante disso, reitera-se que atividades desta natureza têm potencial para, mesmo que timidamente, provocar alguma mudança de comportamento.

Além disso, é fundamental ponderar sobre a formação dos docentes para o ensino e aprendizagem utilizando-se das TICs. As instituições precisam investir em recursos tecnológicos e

os docentes devem desacomodar-se e buscar aprender sobre tecnologias e seus Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs), sobre suas redes sociais virtuais e outras potencialidades para as suas práticas. Devem, ainda, buscar a educação, como um método alternativo de trabalho, atentos à diversidade de saberes que a internet produz, explorando a horizontalidade entre docente-discente, a mediação na prática docente a fim de incentivar a autonomia e a responsabilidade do estudante, favorecer as relações interdisciplinares e, acima de tudo, devem mergulhar na linguagem, na proposta, nas potencialidades, enfim, no universo da cibercultura.

É válido ponderar, porém, que a tecnologia de comunicação e informação é apenas uma

das formas de promover educação em saúde. O envolvimento da comunidade, com comunicação bidirecional contínua entre os membros e seus prestadores de cuidados de saúde, não pode ser negligenciado, considerando que facilitam a confiança e a equidade no processo educativo. Contudo, utilizando a tecnologia de maneira criteriosa e respeitosa, ela pode ser útil para melhorar a saúde dos indivíduos e reduzir as suas disparidades em todo o mundo (MARRIOT et al., 2012).

Sugere-se que outros temas da área da Enfermagem e/ou do ensino das ciências sejam abordados por meio da educomunicação, tais como as várias dimensões da saúde coletiva, da sexualidade, das relações sociais com o ambiente, entre outras.

REFERÊNCIAS

- ARAGÃO, J. M. N. et al. O uso do *Facebook* na aprendizagem em saúde: percepções de adolescentes escolares. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 71, n. 2, p. 286-92, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0604>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- BATISTELLA, C. Abordagens Contemporâneas do Conceito de Saúde. In: FONSECA, A.F.; CORBO, A. M. D. (Org.) *O território e o processo saúde-doença*. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz, 2007.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Política Nacional de Promoção da Saúde*. 3. ed. Brasília, 2010. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvsmis/publicacoes/politica_nacional_promocao_saude_3ed.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2017.
- BUSS, P. O conceito de promoção da saúde e os determinantes sociais. *Agência Fiocruz de Notícias*. 9 fev. 2010. Disponível em: <<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/artigos/334-o-conceito-de-promocao-da-saude-e-os-determinantes-sociais>>. Acesso em: 20 out. 2017.
- CAMPOS, G. W. S. Saúde Pública e Saúde Coletiva: campo e núcleo de ambiente & educação saberes e práticas. *Ciência e saúde coletiva*, v. 5, n. 2, p. 219-230, 2000.
- CAZÓN, R. L. et al. Educação para saúde no trabalho. *Revista Digital*, Buenos Aires, 2007. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd112/educacao-para-saude-no-trabalho.htm>>. Acesso em: 28 jan. 2017.
- DANTAS, J. S. *Implementando ações de promoção à saúde para servidores públicos: uma proposta de intervenção*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Enfermagem: Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis (SC), 2014.
- FALKEMBACK, G. A. M. Concepção e desenvolvimento de material educativo digital. *Novas Tecnologias na Educação*. v. 3, n. 1, 2005.
- FERREIRA, K. S.; LIMA, C. F.; GIUDICE, A. F. A educomunicação aplicada aos alunos do Centro de Referência Esportiva de Três Lagoas, MS. *Revista Conexão Eletrônica*, v.12, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://www.aems.edu.br/conexao/educacaoatual/Sumario/downloads/2016>>. Acesso em: 23 dez. 2017.
- FERREIRA, H. S; MOTA, M. M. A visão dos alunos sobre o uso do Facebook como ferramenta de aprendizagem na educação física. *Rev. FSA*, Teresina, v. 11, n. 1, jan./mar., 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.12819/2014.11.1.10>>. Acesso em: 7 maio 2017.
- FIOCRUZ. *Determinantes Sociais da Saúde*. 2014. Disponível em: <<http://renastonline.ensp.fiocruz.br/temas/determinantes-sociais-saude>>. Acesso em: 7 maio 2017.
- _____. *Determinantes sociais de saúde*, 2018. Disponível em: <<http://renastonline.ensp.fiocruz.br/temas/determinantes-sociais-saude>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

- FONTANA, R. T. A Atividade lúdica na enfermagem: brincando e prevenindo doenças transmissíveis. *Rev. enferm. UFPE on-line*, v. 6, n. 1, p. 248-251, 2012. Disponível em: <http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/viewFile/2017/pdf_78>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- _____. O processo de educação em saúde para além do hegemônico na prática docente. *Revista Contexto & Educação*, ano 33, n. 106, p. 84-98, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21527/2179-1309.2018.106.84-98>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- FRANCO, J. B.; VAZ, M. R. C. Aprendendo a ensinar a partir de uma perspectiva socioambiental no contexto da saúde coletiva. *Ambiente & educação*, v. 12, 2007.
- FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. *Educação em revista*, v. 26, n. 3, p. 335-352, 2010.
- FUMIAN, A. M.; RODRIGUES, D. C. G. A. O Facebook enquanto plataforma de ensino. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, 3., 2012. *Anais...* Curitiba, 2012.
- GROSSI, M. G. R.; FERNANDES, L. C. B. E. Educação e tecnologia: o telefone celular como recurso de aprendizagem. *Eccos*, n. 35, p. 47, 2014. Disponível em: <<http://search.proquest.com/openview/86bd6754d04d04799dc8b6e8915940f3/1?pq-origsite=gscholar>>. Acesso em: 19 dez. 2017.
- INTERDISCIPLINARIDADE. In: DICIONÁRIO da educação profissional em saúde. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: EPSJV, 2008. Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/143.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- LEFF, H. *Epidemiologia ambiental*. São Paulo: Cortez Editora, 2001. 240 p.
- _____. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. *Olhar de professor*, Ponta Grossa, v.14, n. 2, p. 309-335, 2011.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- _____. *A inteligência coletiva*. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1999.
- LIMA, M. F.; OLIVEIRA, E. B. As contribuições de Paulo Freire e Mikhail Bakhtin para a educomunicação. *Revista Temática*, ano IX, n. 2, 2013.
- MARRIOT, L. et al. Using health information technology to engage communities in health, education and research. *Schi Transl med*, v. 1, n. 4, p. 119, 2012.
- MESQUITA, S. K. C.; MENESES, R. M. V.; RAMOS, D. K. R. Metodologias ativas de ensino/aprendizagem: dificuldades de docentes de um curso de Enfermagem. *Trabalho, Educação e Saúde*, v. 14, n. 2, p. 473-486, 2016.
- PELEGRINI, A. F.; BUSS, A. F. A saúde e seus determinantes sociais. *Revista Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 77-93, 2007.
- PEREIRA, A. A. *Gêneros textuais digitais: tipologias e suportes*. São Paulo: Senac, S/D.
- RODRIGUES, C. F. M. et al. Desafios da saúde pública no Brasil: relação entre zoonoses e saneamento. *Scire Salutis*, v. 7, n. 1, p. 27-37, 2017.
- SÁNCHEZ, A. R.; CORTIJO, V.; JAVED, U. Percepções dos alunos sobre o Facebook para fins acadêmicos. *Computers & Education*. v. 70, p. 138-149, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.08.012>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- SANTOS, G. S et al. Rede social e virtual de apoio ao adolescente que convive com doença crônica: uma revisão integrativa. *Aquichan*, v. 15, n. 1, p. 60-74, 2015.
- SANTOS, M. dos; SCARABOTTO, S. C. A.; MATOS, E. L. M. Imigrantes e nativos digitais: um dilema ou desafio na educação. In: Congresso Nacional de Educação, 10., 2011. *Anais...* Curitiba, 2011. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5409_3781.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2017.
- SENA, L. M.; TESSER, C. D. Violência obstétrica no Brasil e o ciberativismo de mulheres mães: relato de duas experiências. *Interface*, v. 60, n. 21, p. 209-20, 2017.
- SHIRATORI, K. et al. Educação em saúde como estratégia para garantir a dignidade da pessoa humana. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 57, n. 5, p. 617-619, 2004.
- SILVA, I. C. S.; PRATES T. S.; RIBEIRO, L. F. S. As novas tecnologias e aprendizagem: desafios enfrentados pelo professor na sala de aula. *Revista em Debate (UFSC)*, Florianópolis, v. 16, p. 107-123, 2016.
- SILVA, K. C.; SAMMARCO, Y. M. Relação ser humano e natureza: um desafio ecológico e filosófico. *Revista Monografias Ambientais*, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 1-12, 2015.
- SILVA, A. F.; LÓS, D. E. S.; LÓS, D. R. S. Web 2.0 e pesquisa: um estudo do Google Docs em métodos quantitativos. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 9, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/issue/view/1524>>. Acesso em 20 maio 2017.
- SOUSA, A. T. O et al. A utilização da teoria da aprendizagem significativa no ensino da Enfermagem. *Revista Brasileira Enfermagem*. v. 68, n. 4, p. 713-722, 2015.
- SOUZA, C. V. et al. Metodologia ativa para aprendizagem significativa com apoio de tecnologias inteligentes. *Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE*, 2013. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen9/TISE2013/653-656.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- STAUDT, M.; MAZZARINO, J. Dispositivos audiovisuais na educomunicação socioambiental escolar: explorações políticas e estéticas. *Revbea*, São Paulo, v. 11, n. 1: 157-172, 2016.
- STROHSCHOEN, A. A. P.; MORESCHI, C.; REMPEL, C. A questão ambiental e a enfermagem: percepções de enfermeiros e estudantes. *Ensino, Saúde e Ambiente*, v. 9, n. 3, p. 297-309, 2016. Disponível em: <<http://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21243>>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- TOYOCO, S; MUNARI, D. B.; ALENCASTRE, M. B; SOUZA, M. C. B. M. Reflexões sobre o ensino de dinâmica de grupo para alunos da graduação em enfermagem. *Revista da escola de Enfermagem da USP*, v. 33, n. 4, p. 342-47, 1999.
- VASCONCELOS, C. A.; SANTOS, J. W. Educar para a saúde no século XXI: falas de professores. *Scientia Plena*, v. 12, n. 22, 2016. Disponível em: <<https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2833>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

DADOS DOS AUTORES

Rosane Teresinha Fontana (rfontana@san.uri.br). Doutora em Enfermagem. Docente no curso de enfermagem e docente permanente no Programa de Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, campus Santo Ângelo/RS.

QUALIDADE DE VIDA E PRODUTIVIDADE NOS NEGÓCIOS: A VISÃO DA GERAÇÃO Y

Bruno Fonseca Oliveira

Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes

RESUMO: Este estudo propõe uma leitura da percepção de valor dos empreendedores da geração Y, quanto à promoção do conceito de Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) em relação à produtividade nos negócios, permitindo a identificação de elementos que auxiliem na leitura do comportamento das organizações, à medida que esta geração ganha representatividade no mercado. Foi realizada uma pesquisa descritiva, com nove entrevistas focalizadas e análise de conteúdo. O estudo permitiu a identificação de um consenso acerca do valor da QVT e de fatores pelos quais ela se relaciona como a produtividade. Foram observadas duas ópticas, uma de cunho comportamental da organização e dirigentes e a outra mais próxima a uma política, trabalhada por grupo específico em paralelo às funções da empresa. Também foi entendido como esses empresários enxergam a tecnologia para a promoção da QVT e o espaço que ferramentas e técnicas analíticas encontram nas organizações deles.

Palavras-chave: Qualidade de Vida no Trabalho. Produtividade. Geração Y.

ABSTRACT: This study analyzes the perceptions of value among entrepreneurs and of the Y generation concerning Quality of Work Life (QWL) and productivity. This analysis leads to an understanding of organizational behaviour, since the Y generation has won an increasing participation in the market. The survey of perceptions is based on nine structured interviews and a content analysis. Two perspectives of entrepreneurs were made explicit as outcomes from this study. The roles played by technology and analytical tools in promoting QWL and productivity were also made explicit as results from this study.

Keywords: Quality of Work Life. Productivity. Y Generation.

INTRODUÇÃO

Com as constantes mudanças verificadas nas últimas décadas nos cenários das dimensões sociais e tecnológicas, a mutação de conceitos, práticas e percepções é inevitável para que sejam acomodadas as novas maneiras de pensar, agir e perceber. Não acontece diferente nas organizações.

Em relação a elas, um grande movimento de humanização do trabalho vem sendo percebido, tendo como marco os estudos de Mayo e seus colaboradores, em 1924, sobre os aspectos da relação dos indivíduos com a organização. Esse movimento de entendimento do ambiente de trabalho, das relações sociais, psicológicas, da saúde dos trabalhadores e suas expectativas ganhou relevância a partir da década de 1950 e foi nomeado Qualidade de Vida no Trabalho.

Nas últimas décadas, a sensação de mudança é percebida sem esforço: novos mindsets, novas práticas de gestão, novas ferramentas, arquiteturas corporativas cada vez mais ecléticas em termos de foco para a geração de valor, pautadas em tecnologia, pessoas ou produto. Percebe-se que, a cada inovação, o ciclo para as mudanças fica mais curto e à frente existe talvez uma das maiores incertezas já experimentadas em termos de revolução industrial.

A indústria 4.0, como é chamada a prevista quarta revolução industrial, termo cunhado no Fórum Econômico Mundial de Davos e trabalhado pelo autor Klaus Schwab em seu livro *A quarta revolução industrial*, em 2016, é uma incógnita e um alerta para como a humanidade conduzirá os passos à frente, olhando os possíveis benefícios e riscos atrelados.

Uma das formas de trabalhar o futuro é planejando-o e, para isso, é crucial que sejam entendidos os recursos de hoje, que as possibilidades futuras sejam previstas da maneira mais precisa possível, e que sejam analisados os possíveis cenários resultantes do cruzamento desses fatores.

Dessa forma, uma maneira de tentar olhar um pouco à frente no contexto das organizações é analisar as gerações que começaram a chegar ao mercado de trabalho e que, pouco a pouco, ganharam relevância numérica. Entender as percepções e os padrões de comportamento dessas gerações pode contribuir muito no entendimento do comportamento das organizações no futuro.

É por esse pensamento que este trabalho volta a sua atenção para a geração Y, que, no Brasil, é estimada em 30% da população e está

cada vez mais presente no mercado de trabalho. Tendo como objetivo principal entender como os empresários da geração Y relacionam a adoção de ações voltadas para o possível aumento da qualidade de vida dos seus funcionários com a produtividade dos negócios, esta pesquisa também buscou observar, nas entrevistas, as percepções de valor sobre aspectos instrumentais e a estrutura das ações existentes para atender os objetivos secundários de identificar se existe percepção de valor pelos empresários da geração Y no emprego de tecnologias no âmbito da promoção da QVT e identificar programas de promoção da qualidade de vida que possam ser aproveitados ou que já façam parte de um processo de análise preditiva.

METODOLOGIA

Para cumprir os objetivos acima, realizamos uma pesquisa descritiva, com o objetivo de expor as características de determinada população (VERGARA, 2010), por meio de entrevistas focalizadas, com a utilização de roteiro de tópicos relacionados ao tema, em que o entrevistador possui a liberdade de fazer perguntas, de sondar razões e motivos e de esclarecer pontos, não obedecendo a rigor à estrutura formal (MARCONI; LAKATOS, 2002).

No roteiro apresentado no Quadro 1, encontram-se as perguntas elaboradas e realizadas pelo entrevistador.

Quadro 1: Roteiro de perguntas

Roteiro de perguntas

-
- P1) Você conhece a expressão Qualidade de Vida no Trabalho?
 - P2) Como você enxerga este conceito?
 - P3) Que características deste conceito são importantes para a organização?
 - P4) Que características deste conceito são importantes para os trabalhadores?
 - P5) O que fazer para promover este conceito?
 - P6) Existem, na sua empresa, ações estratégicas de RH que ajudam a garantir a promoção deste conceito?
 - P7) Se sim, quais são os principais fatores trabalhados nestas ações?
 - P8) Como elas são planejadas?
 - P9) Elas são realizadas periodicamente?
 - P10) Na sua visão, quais seriam (ou quais foram) os fatores que o levariam (ou o levaram) a adotar ações para promover este conceito?
 - P11) Na sua visão, como a promoção da saúde se relaciona ao conceito de Qualidade de Vida no Trabalho?
 - P12) Como você percebe a tecnologia em relação à QVT?
 - P13) Como a sua empresa busca a diferenciação competitiva?
-

Fonte: O autor.

A amostra utilizada foi de conveniência, pela facilidade de acesso às pessoas entrevistadas. Foram selecionados nove empresários da geração Y, tendo sido utilizada a definição etária de Lipkin e Perrymore (2010), que estipula pessoas pertencentes à geração Y as nascidas entre os anos de 1980 e 2000. Este trabalho limitou-se a colher a percepção dos empresários da geração Y, sem discriminação dos segmentos de atuação e tamanho das suas empresas, mas buscando o entendimento deles, de forma a contribuir para futuras inferências do comportamento das organizações em períodos futuros.

A análise de conteúdo foi empregada como método de análise dos dados. As entrevistas foram transcritas e sistematicamente organizadas e tabuladas por pergunta, de forma a permitir a obtenção de indicadores que permitiram a inferência de conhecimento sobre as comunicações realizadas (VERGARA, 2005).

REFERENCIAL TEÓRICO

Dentre os diversos desafios apresentados às organizações no século XXI, a preocupação com as questões humanas nas empresas é um assunto bastante estudado nos âmbitos prático e acadêmico, como questão estratégica e fundamental para a sobrevivência das organizações e para a sua diferenciação competitiva. Dentre essas questões, encontra-se a Qualidade de Vida no Trabalho (QVT), definida por Milhorne e Rowe (2016) em seu estudo bibliométrico como “a busca pela humanização do trabalho, a partir da satisfação do indivíduo, do bem-estar no trabalho, resultando em maior produtividade”, não tendo sido verificado, no seu estudo, um consenso sobre uma explicação mais específica deste construto.

Essa imprecisão conceitual da QVT, também apontada por Ribeiro e Campos (2009); Sant’anna, Kilimnik e Moraes (2011); Fernandes (1996); e Arellano, (2008), permitiu, ao longo do tempo, o entendimento da QVT a partir de diversas ópticas, com diversas finalidades e resultados, todos eles relacionando os fatores pessoais, do trabalho e organizacionais.

Dentre essas, Kasraie et al. (2014) definem a QVT como o gerenciamento dinâmico e abrangente de fatores físicos, tecnológicos, sociais e psicológicos que afetam a cultura e renovam o ambiente organizacional, através do qual se busca a melhor relação entre a organização e os seus colaboradores, permitindo o ambiente de trabalho favorável ao trabalhador e, conseqüentemente, melhor *performance* para a organização.

Arellano (2008) apresenta como objetivo da QVT a conciliação de fatores, como o equilíbrio psíquico, físico e social dos trabalhadores com o contexto organizacional, permitindo o aumento da produtividade e o crescimento pessoal e organizacional, inclusive, em função da melhoria da imagem da organização, dentro e fora dela. Apesar do viés de humanização relacionado à redução da precarização do trabalho e à promoção de melhores condições, de forma a evitar sacrifícios e doenças ao trabalhador, alguns autores apontam a QVT como ferramenta manipulatória (ATHAYDE; BRITO, 2009), de controle social (DOURADO; CARVALHO, 2006) e assistencialista (PADILHA, 2009).

Em alguns estudos, defende-se que esse construto trata de uma reação ao mecanicismo dos métodos tayloristas e busca a conciliação entre os interesses dos funcionários e das organizações, promovendo um maior envolvimento daqueles na discussão e nas decisões para a solução dos problemas, o que impacta de forma positiva na produtividade da organização (FERNANDES, 1996; SANT’ANNA; KILLIMNIK; MORAES, 2011).

Para Milhorne e Rowe (2016), a efetividade do movimento da QVT pode ser percebida quando é verificada a redução da lacuna entre os objetivos pessoais e os domínios de trabalho, observados sob a óptica da hierarquia dos objetivos pessoais, a partir das ações e posicionamentos organizacionais. Ou seja, quando efetivamente os objetivos pessoais atingidos, em sua prioridade, são conciliados com as ações e objetivos das organizações e trabalhados em conjunto.

O aprofundamento dos estudos sobre a QVT ocasionou a criação de diversos modelos para o entendimento do movimento, permitindo a análise de diversos aspectos dos fatores organizacionais e pessoais, sendo alguns exemplos os de Walton (1973), Hackman e Oldham (1974) e Westley (1979), e, no contexto brasileiro, os trabalhos de Oliveira e Medeiros (2008) e David e Bruno-Faria (2007). Apesar de cada modelo trabalhar diversos aspectos em maior ou menor grau de aprofundamento, para Milhorne e Rowe (2016), as escalas desenvolvidas no período de 2000 a 2015 corroboram entre si em diversas dimensões e indicadores, entretanto, os autores ressaltam a necessidade de analisar, de forma correlata aos modelos e escalas desenvolvidos, diversos construtos em ambientes diferentes e com variadas amostras. Milhorne e Rowe (2016) apresentam o bem-estar, a saúde e a satisfação no trabalho, o estresse e o comportamento de cidadania organizacional como alguns dos construtos relacionados à QVT que puderam ser observados durante a sua análise bibliométrica.

Para Siqueira e Martins (2013), existe uma relação direta entre a QVT e a promoção da saúde no trabalho, visto que a proteção e a manutenção da saúde, a prevenção de doenças e os aspectos relacionados ao próprio indivíduo (satisfação do trabalho) e ao ambiente social – fatores que compõem a promoção da saúde – estão diretamente relacionados com fatores abarcados pela QVT, como os aspectos físicos e ergonômicos do trabalho, com questões ligadas à satisfação do trabalhador com diversas dimensões organizacionais, como salário, volume de trabalho, treinamento e relações interpessoais.

A partir dessa associação, entende-se que a QVT pode ser analisada também por aspectos que remetem à saúde física e psicológica do trabalhador, apesar de esta correlação no contexto organizacional ser pouco usual, segundo Martinez, Paraguay e Latorre (2004), que destacaram também a satisfação do trabalhador como um dos principais indicadores de saúde no trabalho. Siqueira e Padovan (2008) apontam a relação entre a satisfação do trabalhador e a saúde psicológica, visto que a primeira é composta pela percepção do indivíduo sobre aspectos do contexto organizacional, como salário, promoções, chefia e natureza do trabalho. Outro aspecto que exerce influência na saúde psicológica do trabalhador é o estresse no trabalho, apresentado por Kasraie et al. (2014) como uma reação psicológica, emocional, cognitiva e comportamental a aspectos adversos e nocivos do ambiente organizacional, que pode, se mal gerenciado, prejudicar o bem-estar físico e emocional do trabalhador e culminar em absenteísmo, queda de produtividade e aumentos de custo de saúde e doença.

De acordo com Bennett (1983), a produtividade precisa ser reconhecida como um conceito que supera as ideias de boa produção e eficiência no trabalho. Para Limongi-França e Arellano (2002), a produtividade trata do desenvolvimento dos indivíduos, cujas vidas podem ser produtivas em todos os sentidos. Nessa linha de pensamento, Henry Nunn (1953), no título do seu livro *The whole man goes to work*, sugeriu a figura do homem inteiro, que ilustra a mudança de percepção e a necessidade de uma nova ética e novos valores para a relação entre a organização, o trabalho e o indivíduo.

Para Limongi-França e Arellano (2002), a mudança no contexto das pessoas, suas expectativas e necessidades implica a necessidade de reformulação das práticas e técnicas gerenciais, para que a produtividade possa ser obtida. Para as autoras, o aumento da produtividade não se limita à produção de mais e melhores serviços,

mas desenvolve os indivíduos no sentido completo através de um gerenciamento efetivo e participativo, de comunicação eficiente, e simboliza uma atitude de apoio.

No cenário atual, o desenvolvimento tecnológico adiciona combustível na fogueira das possibilidades quando se fala em métodos e ferramentas a serem empregados na solução de problemas, abrindo uma infinidade de possibilidades para o desenvolvimento de práticas e técnicas gerenciais. Com o avanço de conceitos, ferramentas e metodologias – como a internet das coisas (*IOT*, sigla em inglês), *Big Data* e *Analytics*, conforme mencionado por Klaus Schwab (2016) –, as fontes de dados e a capacidade de transformá-las em informações úteis vêm crescendo substancialmente.

Nesse contexto, na forma amplificada do *Analytics*, o *Predictive Business Analytics* para Maisel e Cokins (2014), as técnicas de modelagem, previsão, desenho de experimentos e otimização matemática serão, em um curto espaço de tempo, técnicas comuns para as organizações competitivas e de mercado regulado para embasar a tomada de decisões em diversos setores, visto o crescimento dessas técnicas nos últimos anos e as mudanças educacionais, cujo impacto já pode ser percebido no comportamento da geração Y, graças à sua facilidade de acesso à tecnologia e autossuficiência no entendimento da sua utilidade.

Autores como Lipkin e Perrymore (2010) apresentam, para delimitação da geração Y, o período de 1980 a 2000; Oliveira (2012), por sua vez, apresenta o período entre 1980 a 1990; e Erickson (2011) limita ao período de 1980 a 1995. Embora não haja consenso acerca do período de nascimento para a definição de um indivíduo pertencente à geração Y, existe uma convergência acerca de aspectos do ambiente e do comportamento do jovem na geração Y, comumente justificada pela facilidade de acesso à internet, formas de comunicação e contexto de globalização e competição que impactam em comportamentos, como a facilidade de comunicação para muitas pessoas e o comprometimento maior com os seus objetivos do que com os objetivos das organizações.

Em virtude da crescente participação dessa geração no mercado de trabalho e das constantes mudanças nos aspectos tecnológicos, sociais e organizacionais, além da grande influência que as organizações exercem na sociedade, entender a percepção da geração Y sobre fatores como a QVT, buscando observar também como o emprego de tecnologias e novas metodologias de gerenciamento são vistas nesse contexto, são con-

tribuições significativas para o desenvolvimento acadêmico e das práticas organizacionais que melhor acomodarão as mudanças para a promoção do bem-estar social e da produtividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percepções sobre o conceito da QVT

Ao buscar o entendimento de como os empresários da geração Y relacionam a adoção de ações voltadas para o possível aumento da qualidade de vida dos seus funcionários com a produtividade dos negócios, analisamos as respostas obtidas nas entrevistas. Obtivemos, para esta finalidade, a maioria das percepções com base nas respostas às perguntas P2, P3 e P4.

Em relação ao entendimento sobre o conceito de QVT, todos os empresários entrevistados alegaram conhecer o tema, sendo que dois mencionaram que não como um construto, mas que a expressão é autoexplicativa. Os aspectos identificados estão apresentados no Quadro 2, no qual é possível observar que a boa relação entre os colegas de trabalho, o combate à carga de trabalho excessiva, a conciliação das atividades de descanso e lazer e o ambiente de trabalho saudável foram os aspectos mais frequentes. Apesar da existência de itens menos citados, todos corroboram a busca pela melhoria da relação entre a organização e os indivíduos. Dentre eles, o aspecto mencionado pelo entrevistado E1, “uma virtude da organização”, destaca-se pela percepção de compromisso da empresa como algo considerado correto e desejável, em que se observa a percepção de algo maior do que uma ferramenta ou meio de se obter uma melhor produção, mas sugerindo um comportamento digno e orientado para a excelência, criando um terreno para um conceito de produtividade mais amplo e inclusivo.

Quadro 2: Aspectos da QVT para os empresários da geração Y

Aspectos	Frequência
Boa relação entre os colegas de trabalho	4
Combate à carga de trabalho excessiva	2
Atividades de descanso e lazer relacionadas à flexibilidade do tempo e do ambiente físico	2
Ambiente saudável	2
Flexibilidade do tempo	1
Atenção à saúde e ao bem-estar físico do indivíduo	1
Uma virtude da organização	1
Atração de bons candidatos	1
Bem-estar	1
A rotina do trabalho	1
Aptidão no trabalho	1
Remuneração compatível com a atividade	1

Fonte: O autor.

Também foi possível perceber algumas diferenças na visão da QVT entre os entrevistados. Para sete dos nove entrevistados, a QVT, antes de tudo, é percebida como uma postura ou um posicionamento pautado nos conceitos que conciliam e reduzem os espaços entre a organização e os indivíduos, aplicados através do comportamento dos empreendedores e colaboradores, das ações mais minuciosas às mais complexas, independentemente de planejamento ou existência de departamento específico e de processos organizacionais formais.

Alguns exemplos que corroboram esse entendimento foram obtidos através das alegações de sugestão para a promoção do conceito, dos exemplos de ações verificados nas empresas, dos fatores trabalhados nessas ações e das respostas à indagação acerca do planejamento e da periodicidade (obtidas nas respostas às perguntas P5 à P9). Dentre esses exemplos, estão: a alegação do entrevistado E1 de que a preocupação com a QVT “é tácita”; a do entrevistado E6 que afirma “eu acabo fazendo, pois me preocupo com os funcionários”; e a do entrevistado E8, que sugere a observação contínua dos funcionários e o uso frequente de *feedbacks*, tendo todos eles alegado a inexistência de planejamento ou periodicidade.

Para dois dos nove entrevistados, foi possível observar a QVT mais como uma política implementada através de ações específicas, como ações de recursos humanos, trabalhadas paralelamente ao cotidiano da organização, com o objetivo de promover o conceito, as quais demandam tempo e recursos financeiros para serem executadas.

Foi possível observar essa visão nas alegações dos entrevistados E5 e E9 às perguntas P5 à P9, em que características de políticas ou eventos são percebidas com mais intensidade do que o comportamento dos indivíduos, sugerindo esta óptica para o tratamento com a QVT. Como exemplo, pode-se citar a afirmação do entrevistado E5 de que “uma das coisas é o RH, dentro desse ambiente corporativo, estar atento e ter essa sensibilidade para entender a maneira como cada um enxerga esse conceito e promover iniciativas de promoção da saúde, de cuidados, de prevenção de acidentes, de prevenção de doenças e promover a harmonia entre os colaboradores”. Além do entrevistado E5, o E9 também demonstra essa conotação quando alega a inexistência de tempo e de recursos financeiros para executar tais ações.

Utilizando também as respostas da pergunta P5, foi possível exemplificar ações sugeridas ou utilizadas pelos empreendedores na promoção da QVT, dentre as quais se destacam:

- E1 – “Nomeação de embaixadores do conceito”, “Descentralização do conceito do departamento de RH”, vinculação dos resultados da aplicação do conceito à bonificação, “monitoramento de métricas sobre os efeitos ganhos, tanto em eficiência operacional quanto em sensação de bem-estar”;
- E2 e E7 – Inclusão do conceito na cultura organizacional;
- E3 – Valorização do grupo, principalmente em momentos em que o esforço coletivo é essencial para o sucesso do projeto;
- E5 – Entender as diferentes expectativas, inclusive, de características geracionais, e direcionar ações de acordo com essa sensibilidade que permitam, dentre outras coisas, promover **iniciativas** de cuidado da saúde, prevenção de acidentes, prevenção de doenças e promoção da harmonia entre os colaboradores.

Relação da QVT com a produtividade

Independente de como a QVT é percebida, ao relacioná-la com a produtividade, um consenso de que aquela exerce impacto positivo nesta pôde ser observado, sendo possível segregar as vantagens para a organização e para os indivíduos, sob a óptica dos empresários entrevistados, apresentadas nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3: Vantagens percebidas para o indivíduo

Vantagens percebidas para o indivíduo na visão do empresário	Frequência
Menos sobrecarga de trabalho	3
Ambiente saudável e estável	2
Significância do trabalho	2
Motivação	2
Normas e políticas saudáveis	1
Acompanhamento individual	1
Trabalho em equipe / ambiente de trocas	1
Alinhamento com o propósito de vida	1
Bem-estar e satisfação no trabalho	1
Remuneração compatível	1
Melhores condições de descanso	1
Qualidade dos recursos utilizados nos trabalhos	1
Felicidade pessoal	1
Ações inclusivas de suporte	1
Flexibilização do tempo e do espaço físico	1
Humanização do trabalho	1
Incentivo à criatividade	1
Promoção da empatia	1
Promoção do senso de comunidade	1
Senso de pertencimento	1

Fonte: O autor.

Quadro 4: Vantagens percebidas para a organização

Vantagens percebidas para a organização	Frequência
Ganho de eficiência / Aumento da produtividade	6
Criação de um bom ambiente de trabalho	4
Favorecer a formação de equipe e o relacionamento interpessoal	3
Engajamento dos colaboradores	2
Desenvolvimento dos seus colaboradores	2
Fidelização dos colaboradores / Redução do turnover	2
Menor judicialização de conflitos	1
Comunhão de conhecimento	1
Qualidade no tratamento com clientes	1
Geração de uma atitude positiva	1
Cumprimento dos objetivos da organização	1
Limpeza, organização do espaço físico	1
Qualidade na produção	1
Qualidade nos resultados	1
Remuneração compatível	1
Divisão clara de tarefas e funções	1

Fonte: O autor.

Dentre as vantagens percebidas para os trabalhadores, na visão dos empresários da geração Y, destacam-se a menor carga de trabalho, o estabelecimento de um ambiente estável e saudável, a significância do trabalho e a motivação. Esses fatores relacionam-se, na outra ponta, ao ganho de eficiência e ao aumento da produtividade da organização, através do aproveitamento do mesmo ambiente de trabalho, com mais trocas entre os indivíduos. Isso permite a formação de equipes e facilita o engajamento e o desenvolvimento dos seus colaboradores, que, quando satisfeitos e identificados com a organização, apresentam laços mais fortes, reduzindo o *turnover*.

Benefícios, como a promoção da empatia, do senso de comunidade, da felicidade pessoal, bem como o alinhamento com o propósito de vida, verificados na percepção dos empresários como benefícios para o trabalhador, também abrem espaço para a existência de um conceito de produtividade mais amplo em todos os aspectos da vida dos colaboradores, não só àqueles relacionados ao trabalho e à satisfação profissional.

QVT quanto à tecnologia e análises preditivas

Buscando observar a existência ou não da percepção de valor acerca da utilização de tecnologias e análises preditivas na promoção da QVT, procuramos entender o contexto da QVT para esses empresários, a sua percepção de valor, como esse conceito é trabalhado, como os empresários percebem a tecnologia em relação à QVT. Verificamos fatores de diferenciação competitiva que, se alinhados com a QVT, poderiam

ser aprofundados nas entrevistas com o objetivo de entender o valor que a tecnologia e os procedimentos de análise preditiva podem ter para os empresários. Com essa finalidade, foram endereçadas as perguntas P10, P11, P12 e P13.

Em relação à percepção do empresário da geração Y sobre a tecnologia, existe um consenso acerca da utilização dela como ferramenta facilitadora dos processos organizacionais e que permite a otimização do tempo. Entretanto, a tecnologia não assume papel de protagonista na percepção dos empresários quando relacionada à QVT, sendo, inclusive, apontada em três entrevistas como fator que pode contribuir para a promoção do estresse ou como algo a ser evitado para a busca da QVT, como apontado pelo entrevistado E9: “qualidade de vida para mim tem mais a ver com desconexão”.

Considerando que, para os entrevistados, é notório o valor da promoção da QVT, a percepção em segundo plano da tecnologia pode reduzir o seu valor no contexto quando relacionado à dependência ou interatividade excessiva dos indivíduos com ela. Buscando também o contexto das ações de QVT nas organizações dos entrevistados, entende-se que o processo de promoção desta tem apelo maior em comportamentos e aspectos culturais. Entretanto, em uma das entrevistas, foi possível observar o emprego de ferramenta tecnológica na execução e monitoramento de algumas ações ligadas à QVT, mais especificamente, ao conceito de promoção da saúde. O entrevistado E5 alegou que ações são realizadas periodicamente e que também são medidas. Aprofundando o entendimento, ele explicou a existência de ferramentas de coleta e qualificação de dados de saúde e hábitos dos colaboradores, por meio de exames simples e anamneses que permitem o desenho do perfil de saúde da organização, em um corte transversal, em que a empresa avalia inclusive a percepção do colaborador frente às ações montadas para a coleta dos dados.

O monitoramento de métricas sobre os efeitos ganhos, tanto em eficiência operacional quanto em sensação de bem-estar, também surgiu, como já mencionado anteriormente, como uma proposta para a promoção do conceito pelo entrevistado E1. Por essa convergência, é possível observar o valor percebido pelo monitoramento que, conforme apresentado pelo entrevistado E5, pôde ser desenvolvido por meio da utilização de ferramenta tecnológica. A tecnologia assumiu, portanto, o seu valor percebido pela maioria dos entrevistados, ou seja, o de ferramenta de apoio.

Outra utilidade no relato do entrevistado E5 foi a verificação de uma rotina de obtenção de dados e análise de dados de saúde dos seus colaboradores, que é um fator fundamental para possibilitar a adoção de análises preditivas, talvez não ainda relacionadas a todos os aspectos da QVT, mas sim aos riscos de saúde dos trabalhadores. Dessa forma, talvez não seja possível almejar, nessas organizações, a predição de situações, como quais funcionários tendem a permanecer na companhia nos próximos anos ou no desenrolar de certos eventos, mas a identificação de riscos relacionados à saúde por si só possui grande relevância em sua mitigação e, conseqüentemente, nos aspectos da QVT.

Quanto à diferenciação competitiva, não foram observadas relações entre a diferenciação competitiva e a QVT.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram analisadas as entrevistas realizadas com os nove empresários da geração Y acerca da sua percepção da QVT quanto à produtividade, e foi verificada grande percepção de valor não apenas para a organização, mas para os funcionários, sinalizando aderência à definição de produtividade encontrada na literatura, em sua forma mais ampla, pautada inclusive no desenvolvimento do indivíduo em outros aspectos da sua vida, do que simplesmente uma produção melhor e mais eficiente.

Duas ópticas sobre a percepção da QVT foram identificadas, tendo uma a ênfase no emprego das ações que conciliam e reduzem as distâncias entre a organização e os indivíduos através do comportamento dos empresários e colaboradores, e a outra, uma visão, um foco maior na formação de políticas executadas por organismos dentro da organização, paralelo às pessoas.

O consenso relacionado às vantagens percebidas tanto para as organizações quanto para os trabalhadores, sob a óptica dos empresários da geração Y quanto à QVT, permite o entendimento de um cenário futuro adepto à redução da precarização dos fatores de trabalho e à conciliação dos interesses organizacionais e individuais, favorecendo a criação de um ambiente de trabalho favorável ao trabalhador.

Acerca da utilização dos recursos tecnológicos e análises preditivas, foi possível observar um espaço para a utilização destes na promoção do conceito da QVT, ainda que de forma indireta e coadjuvante ao processo de promoção.

REFERÊNCIAS

- ARELLANO, E. B. *Avaliação dos programas de qualidade de vida no trabalho: análise crítica das práticas das organizações premiadas no Brasil*. 2008. 215 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- ATHAYDE, M.; BRITO, J. Vida, saúde e trabalho: dialogando sobre qualidade de vida no trabalho em um cenário de precarização. *Trabalho, Educação e Saúde*, v. 7, n. 3, p. 587-597, 2009.
- BENNETT, A. C. Productivity and the Quality of Work Life in Hospitals: Qualitative Considerations that Underlie Productivity Improvement in Health Care. *American Hospital Publishing*, 1983.
- DAVID, L. M.; BRUNO-FARIAS, M. F. Qualidade de vida no trabalho: construção e validação de uma escala em organizações militares do Exército. *Revista de Administração-RAUSP*, v. 42, n. 4, p. 431-442, out./nov./dez. 2007.
- DOURADO, C. P. D.; CARVALHO, C. A. Controle do homem no trabalho ou qualidade de vida no trabalho? *Cadernos EBAPE*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4, dez. 2006.
- ERICKSON, T. *E agora, geração X?* Como se manter no auge profissional e exercer liderança plena numa época de intensa transformação. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.
- FERNANDES, E. C. Qualidade de Vida no Trabalho: como medir para melhorar. *Casa da Qualidade*, Salvador, 1996.
- HACKMAN, J. R.; OLDFHAM, G. R. The job diagnostic survey: an instrument for the diagnosis of jobs and the evaluation of job redesign projects. *Technical Report*, n. 4, Department of Administrative Sciences of Yale University, 1974.
- KASRAIE, S.; PARSAS, S.; HASSANI, M.; GHASEM-ZADEH, A. The relationship between quality of work life, job stress, job satisfaction and citizenship behavior in oshnaviyeh hospital's staff. *Journal of Patient Safety & Quality Improvement*, v. 2, n. 2, p. 77-81, 2014.
- LIMONGI-FRANÇA, A. C.; ARELLANO, E. B. Qualidade de vida no trabalho. As pessoas na organização. *Gente*, São Paulo, p. 295-306, 2002.
- LIPKIN, N. A.; PERRYMORE, A. J. *A geração Y no trabalho: como lidar com a força de trabalho que influenciará definitivamente a cultura da sua empresa*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- MAISEL, L.; COKINS, G. *Predictive business analytics: forward looking capabilities to improve business performance*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2014.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.
- MARTINEZ, M. C.; PARAGUAY, A. I. B. B.; LATORRE, M. R. D. O. Relação entre satisfação com aspectos psicossociais e saúde dos trabalhadores. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 55-61, fev. 2004.
- MILHOME, J. C.; ROWE, D. E. O. Qualidade de vida no trabalho: análise da produção científica entre 2006 e 2015. *Gestão & Planejamento-G&P*, Salvador, v. 17, n. 3, 2016.
- NUNN, H. L. *The whole man goes to work: the life story of a businessman*. New York: Harper & Brothers, 1953.
- OLIVEIRA, J. A.; MEDEIROS, J. P. Modelos de qualidade de vida no trabalho (QVT): elementos para uma síntese. *Revista Interface*, v. 5, n. 1, p. 123-139, jan./jun. 2008.
- OLIVEIRA, S. *Jovens para sempre: como entender os conflitos de gerações*. São Paulo: Integre, 2012.
- PADILHA, V. Qualidade de Vida no Trabalho num cenário de precarização do trabalho: a panaceia delirante. *Trabalho, saúde e educação*, v. 7, n. 3, p. 549-563, nov.2009/ fev. 2010.
- RIBEIRO, C. A. O.; CAMPOS, L. N. M. Qualidade de vida no trabalho. *Revista Tecer*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2009.
- SANT'ANNA, A. S.; KILIMNIK, Z. M.; MORAES, L. F. R. Antecedentes, origens e evolução do movimento em torno da qualidade de vida no trabalho. In: SANT'ANNA, A. S.; KILIMNIK, Z. M. (Org.) *Qualidade de vida no trabalho: abordagens e fundamentos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 3-30.
- SCHWAB, K. *A quarta revolução industrial*. São Paulo: Edipro, 2016.
- SIQUEIRA, M. M. M.; MARTINS, M. C. F. Promoção de saúde e bem-estar em organizações. In: BORGES, L. O.; MOURÃO, L. *O trabalho e as organizações: atuações a partir da Psicologia*. Porto Alegre: ArtMed, 2013, p. 619-641.
- SIQUEIRA, M. M. M.; PADOVAM, V. A. R. Bases teóricas de bem-estar subjetivo, bem-estar psicológico e bem-estar no trabalho. *Psicologia: teoria e pesquisa*, v. 24, n. 2, p. 201-209, 2008.
- VERGARA, S. C. *Métodos de pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 2005.
- _____. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- WALTON, R. Quality of working life: what is it? *Sloan Management Review*, v. 15, n. 1, p. 11-21, dez. 1973.
- WESTLEY, W. A. Problems and solutions in the quality of working life. *Human Relations*, v. 32, n. 2, p. 111-123, fev. 1979.

DADOS DOS AUTORES

Bruno Fonseca Oliveira (bruno.oliveira@grupocriterio.com.br). Mestrando em Administração pelas Faculdades Ibmecc, unidade Rio de Janeiro.

Luiz Flávio Autran Monteiro Gomes (luiz.gomes@ibmec.edu.br). PhD pela University of California (Berkeley, EUA), professor titular das Faculdades Ibmecc, unidade Rio de Janeiro.

USO DE DRENOS FIBROQUÍMICOS E COLUNAS DE BRITA PARA TRATAMENTO DE SOLOS MOLES NA BAIXADA DE JACAREPAGUÁ – RJ

Bruno Vieira de Jesus

Fernanda Valinho Ignacio

Juliano de Lima

José Artur d'Oliveira Mussi

Rosana Dischinger Miranda

RESUMO: Localizada na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, a Baixada de Jacarepaguá possui, ao longo de toda sua extensão, espessos depósitos de argilas muito moles e orgânicas. Esses depósitos apresentam propriedades geotécnicas desfavoráveis à construção civil e, quando solicitados, podem apresentar problemas de recalque e estabilidade. Para contornar tais impasses, existem diversas técnicas de tratamento de solo disponíveis. Dentre essas técnicas, o uso de drenos fibroquímicos e colunas de brita vêm se mostrando cada vez mais eficazes, principalmente se associadas à inclusão de sobrecargas temporárias. O presente trabalho tem como objetivo apresentar o uso dessas soluções em um trecho do sistema viário do Centro Metropolitano do Rio de Janeiro, área inserida na Baixada de Jacarepaguá. A metodologia adotada utilizou a Teoria de Adensamento de Terzaghi que incorpora conceitos consagrados da Mecânica dos Solos e considera os diferentes coeficientes de permeabilidade dos materiais envolvidos. No caso da solução em drenos fibroquímicos, a altura máxima considerada de solos moles foi de 5 m, o recalque por adensamento primário estimado foi de 65,0 cm e o fator de segurança encontrado foi de 1,49. Nessa mesma ordem, os valores encontrados para a solução em coluna de brita foram, respectivamente, de 8 m, 92,0 cm e 1,52..

Palavras-chave: Solos moles. Aterro. Recalque. Colunas de brita. Drenos fibroquímicos.

ABSTRACT: Located in the West Zone of the city of Rio de Janeiro, the Baixada de Jacarepaguá has, along its entire extension, thick deposits of very soft and organic clays. These deposits presents unfavorable geotechnical properties to civil construction, and when requested, may present problems of settlements and stability. To overcome these impasses, there are several soil treatment techniques available. Among these techniques, the use of fibro-chemical drains and stone columns have been shown to be increasingly effective, especially if they are associated with the inclusion of temporary overloads. The present work aims to present the use of these solutions in a section of the road system of the Centro Metropolitano of Rio de Janeiro, an area located in the Baixada de Jacarepaguá. The methodology adopted used Terzaghi's Theory of Consolidation that incorporates concepts of Soil Mechanics and considers the different permeability coefficients of the materials involved. In the case of the fibro-chemical drains solution, the maximum height considered for soft soils was 5 m, the estimated primary consolidation was 65,0 cm and the safety factor found was 1,49. In the same order, the values found for the solution in stone columns were, respectively, 8 m, 92,0 cm and 1,52.

Keywords: Soft soils. Embankment. Settlements. Stone columns. Fibro-chemical drains.

INTRODUÇÃO

As megacidades possuem um ritmo de crescimento urbano acelerado e com isso, torna-se cada vez mais comum a construção em locais com características complexas do ponto de vista geotécnico, como regiões que apresentam depósitos de solos moles. No Rio de Janeiro, os solos moles podem ser encontrados, principalmente, na região da Baixada de Jacarepaguá, localizada na Zona Oeste da cidade, onde há ocorrência de espessas camadas desta natureza.

Esses tipos de depósitos apresentam baixa permeabilidade, baixa capacidade de suporte e alta compressibilidade, e, quando solicitados, apresentam problemas de recalque e estabilidade que precisam ser contornados, muitas vezes em prazos reduzidos. Para tal, a engenharia conta com inúmeras técnicas de tratamento de solos que podem ser utilizadas individualmente ou associadas, visando ao máximo de aproveitamento de cada uma.

A técnica de sobrecarga temporária em conjunto com as técnicas de drenos fibroquímicos e/ou colunas de brita proporcionam reduções significativas nas magnitudes dos recalques esperados, além de agilizar o processo de adensamento. Para comprovar a eficiência dessas tecnologias, o presente trabalho apresenta o uso de drenos fibroquímicos e colunas de brita com sobrecarga temporária em trechos selecionados da malha viária do Centro Metropolitano do Rio de Janeiro, área de aproximadamente 5 km² e em intenso desenvolvimento, situada no bairro de Jacarepaguá.

JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA

Regiões com solos argilosos moles são recorrentes ao longo da costa brasileira. Além disso, regiões com solos que possuam boa capacidade de suporte estão cada vez mais escassas, principalmente em áreas de grande ocupação urbana, como a cidade do Rio de Janeiro.

Nesse contexto, o presente trabalho se mostra como uma ferramenta de difusão das técnicas de drenos fibroquímicos e colunas de brita associados a sobrecargas temporárias em áreas em que são identificadas espessas camadas de solos moles, inviabilizando a simples implantação das construções devido à elevada magnitude dos recalques gerados pelas cargas impostas. Ademais, apresenta-se como fonte de consulta para futuros estudos que possam ser realizados próximos da região apresentada, visto que a re-

gião da Baixada de Jacarepaguá é uma área em franco desenvolvimento imobiliário e apresenta um padrão de presença de camadas espessas de solos moles ao longo de toda sua extensão.

O estudo de caso abordado foi cedido aos autores pela Fundação Instituto de Geotécnica (Geo-Rio) e pela Geoconsult, órgão fiscalizador e empresa projetista das soluções de geotécnica, respectivamente. Para a obtenção dos resultados, utilizou-se a Teoria de Adensamento proposta por Terzaghi (1925), que considera os diferentes coeficientes de permeabilidade dos materiais envolvidos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Sobrecarga temporária

A sobrecarga temporária é a técnica mais convencional no que se refere à execução de aterros sobre solos moles. A aplicação de sobrecarga temporária com aterro tem como objetivo expulsar a água do solo, iniciando o processo de adensamento mais rapidamente. Com a expulsão da água, as partículas do solo se reorganizam, diminuindo os vazios e garantindo maior resistência ao solo com o tempo, até que este fique estável (PERBONI, 2003).

Depois de alcançados os recalques estimados para o aterro, a sobrecarga temporária é retirada e o material pode ser utilizado em outro local. Apesar de ser uma obra menos onerosa e de simples execução, o prazo para estabilização dos recalques é muito elevado por conta da baixa permeabilidade dos solos moles. Para ser empregada, é necessário também obter um volume considerável de solo para ser utilizado como sobrecarga, além de locais de retirada e despejo do material. Este método vem sendo muito utilizado concomitante a outras técnicas, como por exemplo, drenos verticais, colunas de brita, entre outros (ALMEIDA; MARQUES, 2014; LIMA, 2007).

Drenos fibroquímicos

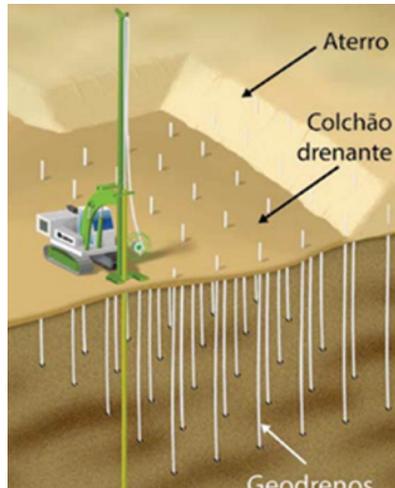
A utilização de drenos fibroquímicos (ou geodrenos) tem como objetivo a aceleração dos recalques, pois induz o aumento da velocidade de adensamento, encurtando o percurso de percolação da água, uma vez que a distância entre os drenos passa a ser inferior ao comprimento de drenagem vertical (BEDESCHI, 2004).

Os drenos fibroquímicos possuem elevada resistência mecânica, garantindo sua integridade

de durante a instalação e a operação, pois suportam os esforços oriundos das deformações, além de evitar o carreamento dos finos.

Após a instalação dos geodrenos (Figura 1), ocorre uma mudança na predominância da direção do fluxo da água no interior da massa de solo, passando de vertical para horizontal (direção radial).

Figura 1: Inclusão de geodrenos no subsolo



Fonte: SOLOTRAT, 2018

A água coletada pelos geodrenos é levada para a superfície do terreno até o colchão drenante e expelido por ação da gravidade ou por bombeamento, dependendo do comprimento do colchão drenante. De forma quase geral, os geodrenos são associados à sobrecarga temporária (ALMEIDA, 2010).

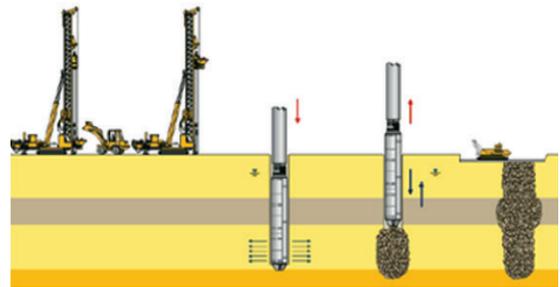
Colunas de brita

O tratamento de solos moles com colunas de brita tem como objetivo a aceleração e a redução da magnitude dos recalques, o aumento da capacidade de suporte e a melhoria da estabilidade global em solos moles.

Ao introduzir uma coluna de material granular no solo (Figura 2), cria-se uma interação com o solo circundante, tornando o conjunto colunas-solo mole mais rígido, com as colunas captando uma grande parte da carga aplicada. Como são de um material com granulometria maior do que a do solo mole, cria-se uma rede de fluxo preferencial, onde ocorre, inicialmente, um aumento da poropressão, seguida da dissipação do excesso de poropressão por entre as britas, que funcionam como um filtro drenante. À medida que a água vai sendo expulsa, há um processo de transferência gradual de carga para

os sólidos, aumentando, assim, a tensão efetiva do solo (ROZA, 2013; LIMA, 2012).

Figura 2: Inclusão de colunas de brita no subsolo



Fonte: KELLER, 2013

Devido ao aumento de tensão no solo gerado pelas colunas de brita, ocorre uma redução no índice de vazios da camada compressível e, conseqüentemente, um aumento da resistência. Esse processo gera uma significativa diminuição da magnitude dos recalques, resultando em uma melhoria do solo.

ESTUDO GEOTÉCNICO

Projeto concebido pelo Arquiteto Lúcio Costa na década de 1960, o Centro Metropolitano pertence ao Plano Piloto para a urbanização da região da Baixada de Jacarepaguá, na cidade do Rio de Janeiro, que propunha a ocupação da região em questão, diante da necessidade de expansão para áreas ainda não urbanizadas, criando uma outra opção ao então centro histórico da cidade e outros pontos que já estavam com o mercado imobiliário saturado (IGNACIO, 2016).

De acordo com Baroni (2016), a Baixada de Jacarepaguá caracteriza-se como uma planície costeira formada, em grande parte, por espessos depósitos de solos moles, compostos por argilas de consistência muito mole ou mole e, em geral, estão abaixo do nível d'água. Esses depósitos foram formados por ciclos de erosão e sedimentação, ocorridos durante os períodos de regressão e transgressão marítima, oriundas de oscilações do nível do mar, movimentos de tectonismo e isostasia (MAIA et al., 1984).

Dessa forma, para viabilizar a urbanização do Centro Metropolitano, se fez e se faz necessário o uso de técnicas de projeto e construção sobre solos moles, tendo em vista as particularidades e más condições geotécnicas impostas por esses tipos de solos.

Localização da área de estudo

O Centro Metropolitano (Figura 3) está localizado no bairro de Jacarepaguá, Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro/RJ e está cercado pelas Avenidas Ayrton Senna e Embaixador Abelardo Bueno e pela Estrada Arroio Pavuna, totalizando uma área de 5 km² e cerca de 80 quarteirões internos.

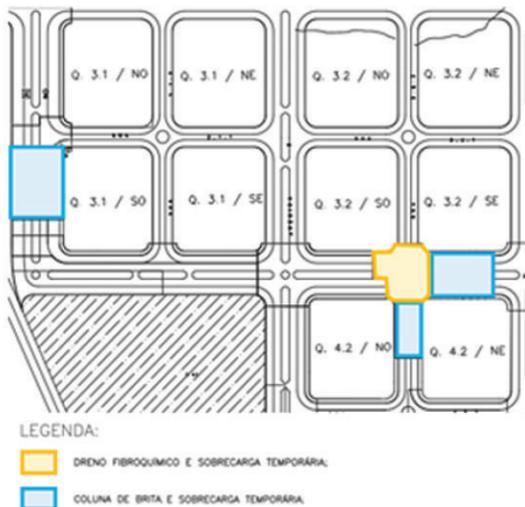
Figura 3: Localização do Centro Metropolitano do Rio de Janeiro



Fonte: Geoconsult, 2011

Neste trabalho, serão abordados apenas os trechos do sistema viário em que foi previsto o uso de drenos fibroquímicos e colunas de brita, conforme Figura 4 a seguir.

Figura 4: Locação das soluções apresentadas



Fonte: Os autores, 2018

Conforme Figura 4, a solução em dreno fibroquímico e sobrecarga temporária foi realizada em uma região no encontro entre as quadras Q.3.3/SO, Q.3.2/SE, Q.4.2/NO e Q.4.2/NE. A solução com coluna de brita e sobrecarga tem-

porária foi realizada em três regiões, uma entre as quadras Q.3.2/SE e Q.4.2/NE, outra entre as quadras Q.4.2/NO e Q.4.2/NE e a última à esquerda da quadra Q.3.1/SO.

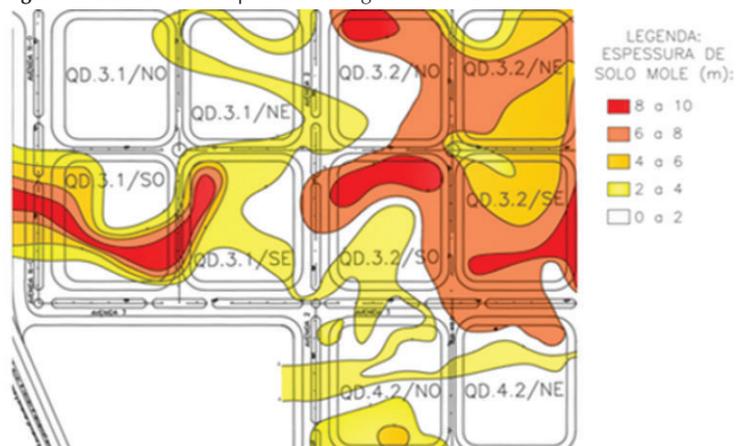
Caracterização geotécnica

Devido às propriedades geotécnicas desfavoráveis da região, foram executadas diversas campanhas de investigações de campo: sondagens tipo SPT, verticais de Piezocone, ensaios de dissipação da poropressão e Vane Test. Também foram coletadas amostras indeformadas para realização de ensaios de laboratório: caracterização completa, triaxiais e adensamentos edométricos.

Com base nas investigações geotécnicas, foi possível aferir que o terreno é extremamente heterogêneo, com grande variabilidade horizontal e camadas espessas de solo muito mole. Os solos do Centro Metropolitano são basicamente de origem sedimentar, com camadas de areia fina a média e camadas de solo muito mole com espessuras de até 16 m. O nível d'água varia da cota +0,50 a +1,00 m e o terreno é delimitado lateralmente pelos córregos Arroio Pavuna e Arroio Fundo, que deságuam na Lagoa de Marapendi, sendo canais de drenagem natural da região.

Para obter um panorama geral do subsolo, curvas de isoespessura foram elaboradas a partir da identificação de pontos de mesma espessura de argila mole encontrados nas sondagens SPT. Com a junção desses pontos, é possível mostrar de forma gráfica e ampla as espessuras de solo mole da região. A Figura 5 a seguir apresenta as curvas de isoespessura de argila mole no trecho selecionado para estudo, onde se observa a ocorrência de depósitos de solos moles de até 10 m.

Figura 5: Curvas de isoespessura da região de tratamento



Fonte: Os autores, 2018

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na investigação geotécnica, foram indicadas as soluções técnicas de cada trecho, realizando análises geotécnicas e estimativas de esforços e apresentando, a seguir, a análise dos resultados obtidos com cada técnica adotada.

Drenos fibroquímicos com sobrecarga temporária

Nas regiões com solo mole em profundidade com espessura inferior a 5,0 m, foi utilizada a solução em adensamento radial com a utilização de dreno fibroquímico e sobrecarga temporária. A partir das sondagens executadas, é possível caracterizar as áreas com essa solução, como:

- espessura de aterro antigo consolidado: $h_{\text{substituição}} \geq 3,0$ m;
- espessura de solo mole: $\leq 5,0$ m;
- altura máxima de aterro a ser executado: $h_{\text{aterro}} \leq 1,25$ m.

A fim de garantir a estabilidade do terreno, foi necessário observar uma espessura mínima de aterro antigo consolidado de 3,00 m.

Com o intuito de acelerar os recalques estimados para a camada restante de solo mole, foi indicada utilização de uma sobrecarga temporária com espessura de 1,50 m. No Quadro 1, é apresentado um resumo dos resultados obtidos para o recalque primário estimado no trecho e para o recalque secundário a processar, ambos calculados pela teoria proposta por Terzaghi (1925).

Quadro 1: Resumo solução em adensamento radial com a utilização de dreno fibroquímico e sobrecarga temporária

$h_{\text{substituição}}$ (m)	h_{aterro} (m)	$h_{\text{sobrecarga}}$ (m)	Recalque estimado (cm)	Recalque a processar (cm)
3,00	1,25	1,50	65,0	7,0

Fonte: Adaptado de Geoconsult (2012)

Conforme observado no Quadro 1, na condição com uma espessura de aterro antigo consolidado de 3,00 m, uma altura de aterro a ser executado de 1,25 m, de acordo com o projeto de implantação e drenagem, e uma sobrecarga temporária com espessura de 1,50 m, estimou-se um recalque de 65,0 cm, um recalque de 7,0 cm a processar. Consideraram-se os cálculos realizados, acrescidos do recalque secundário estimado e um fator de segurança crítico de 1,49, obtido para a estabilidade da situação em questão.

Devido à grande heterogeneidade do terreno, com variações de espessura de solo mole, o recalque estimado irá variar entre 30 e 80 cm ao longo do trecho com esta solução.

Foi estabelecida uma malha quadrangular de 1,50 m x 1,50 m para a instalação dos drenos fibroquímicos, que deverão possuir comprimento médio de $10,0 \pm 0,50$ m e se estender também ao longo de toda a área de projeção da saia do aterro. Na Figura 6 a) e b), pode-se observar a área com a cravação dos drenos e com os drenos já instalados.

Figura 6: (a) Cravação de drenos fibroquímicos; (b) Localização de drenos e marcação de drenos fibroquímicos executados



Fonte: Adaptado de Geoconsult (2012)

As deformações foram observadas e monitoradas com placas de recalque até a sua estabilização, para a liberação dos trechos com esta solução. Após a estabilização dos recalques a níveis satisfatórios, residuais inferiores a 10 cm, a sobrecarga temporária foi removida para execução da pavimentação. As galerias de drenagem pluvial foram executadas após aceleração dos recalques.

Colunas de brita com sobrecarga temporária

A solução com coluna de brita e sobrecarga temporária foi utilizada para áreas com as seguintes características:

- espessura de aterro superficial: $h_{\text{substituição}} \geq 2,5$ m (com base na cota +0,80 m);
- espessura de solo mole: $\leq 8,0$ m;
- altura máxima de aterro a ser executado: $h_{\text{aterro}} \leq 1,5$ m.

Uma espessura mínima de aterro superficial foi obrigatória, e em áreas com solo mole superficial se tornou necessária a realização de substituição com uma espessura mínima de 3,0 m do solo mole por areia, com a finalidade de garantir condições de trabalho através de uma plataforma e remoção da camada superficial de turfa, além da garantia do confinamento do topo

das colunas de brita. No Quadro 2, tem-se os resultados obtidos para o recalque primário estimado no trecho e para o recalque secundário a processar, ambos calculados pela teoria proposta por Terzaghi (1925).

Quadro 2: Resumo solução do tipo terreno melhorado com coluna de brita e sobrecarga temporária

hsubstituição (m)	haterro (m)	hsobrecarga (m)	Recalque estimado (cm)	Recalque a processar (cm)
3,00	1,50	1,50	92,0	8,0

Fonte: Adaptado de Geoconsult (2012)

Conforme observado no Quadro 2, na condição com uma espessura de substituição de solo mole por areia de 3,00 m, uma altura de aterro a ser executado de 1,50 m, de acordo com o projeto de implantação e drenagem, e uma sobrecarga temporária com espessura de 1,50 m, estimou-se um recalque de 92,0 cm, um recalque de 8,0 cm a processar. Consideraram-se os cálculos realizados, acrescidos do recalque secundário estimado e um fator de segurança crítico de 1,52, obtido para a estabilidade da situação em questão.

Devido à grande heterogeneidade do terreno, o recalque estimado para o solo variou entre 30 a 100 cm ao longo do trecho com essa solução.

O dimensionamento das colunas foi realizado com base no método de Priebe (1995). As colunas possuem diâmetro nominal de 80,0 cm, com espaçamento máximo entre colunas de 2,50 m e comprimento médio das colunas estimado em 12,0 m. Na Figura 7 a) e b), pode-se observar a área com a execução das colunas de brita no Centro Metropolitano.

Figura 7: Execução das colunas de brita no Centro Metropolitano: (a) vista lateral; (b) vista frontal



(a)

(b)

Fonte: Adaptado de Geoconsult (2012)

As deformações foram observadas e monitoradas com placas de recalque até a sua estabilização, para a liberação dos trechos com essa solução. Após a estabilização dos recalques a níveis satisfatórios, residuais inferiores a 10 cm, a sobrecarga temporária foi removida para execução da pavimentação. As galerias de drenagem pluvial foram executadas após aceleração dos recalques.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho, foi possível apresentar duas soluções técnicas para a construção sobre solos moles nas vias internas do Centro Metropolitano do Rio de Janeiro.

Tanto a técnica de drenos fibroquímicos quanto a técnica de colunas de brita, ambas as-

sociadas à adição de sobrecarga temporária, se mostraram promissoras para acelerar o processo de adensamento e transpor os recalques de grande magnitude gerados por camadas de até 10 m de argilas moles encontradas na região.

Apesar do desenvolvimento de diversas pesquisas acerca desta temática, ainda se faz necessário ressaltar a importância de uma ampla campanha de investigação geotécnica, abrangendo ensaios de campo e de laboratório que viabilizem a caracterização do local de forma realista, permitindo, assim, a elaboração de um projeto eficiente, como no caso apresentado. Além disso, a difusão desses tipos de técnicas construtivas auxilia o projetista na tomada de decisão, principalmente no que tange à redução de prazos construtivos e de custos – questões que, atualmente, são de extrema importância na construção civil.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Instituto de Geotécnica (Geo-Rio) e ao Engenheiro M.Sc. Uberecilas F. Polido, da empresa Geoconsult, pela cessão dos dados utilizados no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. S.; MARQUES, M. E. S. *Aterros sobre solos moles: projeto e desempenho*. 2. ed. revista e atualizada. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.
- BARONI, M. *Comportamento Geotécnico de Argilas Extremamente Moles da Baixada de Jacarepaguá, RJ*. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- BEDESCHI, M. V. R. *Recalques em aterro instrumentado construído sobre depósito muito mole com drenos verticais na Barra da Tijuca, Rio de Janeiro*. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- GEOCONSULT. *Relatório geotécnico*. Documento interno n. 07/2011. Geoconsult – Consultoria de Solos e Fundações Ltda. Espírito Santo, 2011. Acesso em: abr. 2015.
- _____. *Memorial de cálculo do projeto geotécnico executivo para implantação dos aterros de urbanização do Centro Metropolitano*. Documento interno n. 06/2012. Geoconsult – Consultoria de Solos e Fundações Ltda. Espírito Santo, 2012. Acesso em: abr. 2015.
- IGNACIO, V. F. *Estudo geotécnico do melhoramento de solos moles com colunas de brita no Centro Metropolitano do RJ*. 2016. Projeto final (Graduação em Engenharia Civil), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2016.
- KELLER. Material publicitário, 2013. Acesso em: out. 2015.
- LIMA, B. T. *Estudo do uso de colunas de brita em solos argilosos muito moles*. 2012. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- _____. *Modelagem numérica da construção de aterro instrumentado na Baixada Fluminense, Rio de Janeiro*. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- MAIA, M. C. A. C.; MARTIN, L.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. Evolução holocênica da planície costeira de Jacarepaguá (RJ). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: SBG, 1984.
- PERBONI, J. P. *Análises de estabilidade e de compressibilidade de aterros sobre solos moles: caso dos aterros de encontro da ponte sobre o Rio dos Peixes (BR 381)*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2003.
- PRIEBE, H. J. The design of vibro replacement. *Ground Engineering*, v. 28, n. 10, 1995.
- ROZA, F. C. *Comportamento de obras sobre solos moles com colunas de brita*. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- TERZAGHI, K. *Erdbaumechanik auf Bodenphysikalischer Grundlage*. Franz Deuticke, Leipzig-Vienna, 1925.

DADOS DOS AUTORES

- Bruno Vieira de Jesus** (brunovieira@poli.ufrj.br). Mestrando em Engenharia Civil (Geotecnia) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), engenheiro civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
- Fernanda Valinho Ignacio** (fnignacio@gmail.com). Mestranda em Engenharia Civil (Geotecnia) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), engenheira civil pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ).
- Juliano de Lima** (jde_lima@hotmail.com). Doutor e mestre em Engenharia Civil (Geotecnia) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), engenheiro civil, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Departamento de Engenharia Civil do Cefet/RJ.
- José Artur d'Oliveira Mussi** (arturmussi@gmail.com). Mestre em Tecnologia pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ), engenheiro civil, professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico e chefe do Departamento de Engenharia Civil do Cefet/RJ.
- Rosana Dischinger Miranda** (rosanacefetrij@gmail.com). Mestre em Tecnologia pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ), engenheira civil, professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico e chefe substituta do Departamento de Engenharia Civil do Cefet/RJ.

EDUCAÇÃO E GESTÃO EM SEGURANÇA NO TRABALHO E NO COTIDIANO

Géza Roberto Brandão Szilágyi

Tereza Fachada Levy Cardoso

RESUMO: O objetivo deste trabalho é apresentar uma reflexão sobre a segurança no trabalho e no cotidiano, considerando os acidentes e doenças que ocorrem com os trabalhadores, nos ambientes laborais de empresas e instituições, e com as pessoas em geral, no dia a dia. A atuação em segurança, nas corporações, é regida pela legislação brasileira em segurança e medicina do trabalho, complementada por normas e recomendações técnicas e de gestão, nacionais e internacionais, além de contar com o apoio de órgãos e instituições, públicas e privadas, que estabelecem recomendações, e contribuem com diversas outras ações, para a melhoria das condições de trabalho e do desempenho, nessa área, naqueles locais. Contudo, os resultados ainda não alcançaram um nível satisfatório. Para que se tenha um avanço substancial, é necessária a incorporação da educação em segurança no processo escolar, em todos os níveis de ensino.

Palavras-chave: Segurança. Educação. Gestão. Trabalho.

ABSTRACT: The aim of this study is to present a reflection on safety at work and in everyday life, based on accidents and diseases that happen to workers, in labour environments of companies and institutions, and to people, in their daily lives. The acting in safety, at the corporations, is determined by brazilian regulations in work health and safety, complemented by national and international technical and management standards and recommendations, counting, besides, on the contribution of official bodies and private institutions, that establish recommendations and contribute with several other actions, for the improvement of work conditions and, as well, for the performance of companies and institutions on this subject. However, the results have not achieved a satisfactory level. In order to get a substantial improvement, it will be necessary the introduction of safety education in the school process, at all levels.

Keywords: Safety. Education. Management. Work.

INTRODUÇÃO

As pessoas, de forma geral, têm comportamento muito diferente no trabalho e no seu cotidiano. Nos ambientes laborais de empresas e instituições, os trabalhadores são obrigados a cumprir as normas legais e internas de segurança e saúde. Significa dizer, então, que o comportamento é moldado de forma disciplinar, e não há garantia de que os trabalhadores, uma vez fora desses ambientes, darão continuidade às atitudes seguras que adotam no trabalho.

Também contribui, para a melhoria dos índices de acidentes e doenças no trabalho, o apoio que órgãos e instituições externas, comprometidas com a evolução da segurança e saúde no trabalho, proporcionam às corporações nessa área. Os melhores resultados, com relação a índices de acidentes e doenças no trabalho, são alcançados por empresas e instituições que implementam um sistema organizado de gestão em segurança e saúde ocupacional, que são estabelecidos pela vontade política dos níveis hierárquicos superiores e contam com o comprometimento de todos os trabalhadores.

No cotidiano, no Brasil, constatamos que as pessoas, de forma geral, fora dos ambientes de trabalho, não cumprem regras básicas de segurança. Um dos melhores exemplos dessa condição é o comportamento das pessoas na direção de veículos no trânsito, nas cidades e nas estradas, tendo sido registrados, 37.306 óbitos e 204 mil pessoas feridas, em 2015, o que coloca o Brasil como 5º país do mundo em acidentes de trânsito, atrás apenas de Índia, China, Estados Unidos e Rússia, segundo a Organização Mundial de Saúde¹ (PARANÁ PORTAL, 2017).

Mesmo em países desenvolvidos, como Alemanha, França, Suíça, Reino Unido, Itália e Países Baixos, em que se utiliza, em larga escala, o deslocamento com uso de bicicletas, o legislador não prevê a obrigatoriedade do uso do capacete, sendo que, na Alemanha, em pesquisa com ciclistas na faixa etária de 18 a 29 anos, promovida pela companhia de seguros CosmosDirekt (estudo Forsa), publicada em 2015, apenas 1% dos inquiridos afirmaram cumprir as regras de trânsito (DEKRA, 2017, p. 24).

Assim, o que se constata é que as pessoas, de forma geral, no seu dia a dia, não adotam um comportamento seguro. E também não há registro de programas escolares de educação para a segurança, mesmo em países desenvolvidos. Os programas em segurança restringem-se, pois, aos ambientes empresariais. Assim, para que se estabeleça a mudança do comportamento humano

com relação à segurança, é necessário que esta seja incorporada ao processo educacional, no ambiente escolar, em todos os níveis de ensino.

O SISTEMA DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NAS EMPRESAS E INSTITUIÇÕES NO BRASIL

A legislação trabalhista brasileira em Segurança e Medicina do Trabalho estabelece as diretrizes e recomendações normativas a serem obrigatoriamente cumpridas por empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

A referida legislação, constituída pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, regulamentada pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, que altera o Capítulo V, do Título II da CLT, determina, na Norma Regulamentadora nº 4, NR-4, dessa Portaria, a obrigatoriedade de se manter, nas empresas e nos órgãos que possuam empregados regidos pela CLT, Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT), com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.

Os SESMT são compostos por profissionais técnicos da área de engenharia, a saber, engenheiros de segurança do trabalho e técnicos de segurança do trabalho e da área de saúde, médicos do trabalho, enfermeiros do trabalho e auxiliares de enfermagem do trabalho. Esses profissionais atuam nas empresas, junto aos demais empregados, promovendo o cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho (BRASIL, 1977; 1978).

A legislação previdenciária contribui, junto à legislação trabalhista, para a melhoria das condições de segurança e saúde nos ambientes laborais de empresas e instituições, bem como permite a concessão dos direitos previdenciários aos trabalhadores expostos a riscos nocivos à sua saúde ou em caso de ocorrência de acidentes e doenças no trabalho. O Ministério da Previdência Social, por meio do Departamento de Políticas de Saúde e Segurança Ocupacional, desenvolve políticas públicas para a promoção de um ambiente de trabalho mais seguro para os brasileiros. Essas políticas têm como objetivo incentivar o investimento em segurança e saúde no trabalho, prevenção de acidentes e doenças ocupacionais (BRASIL, 2014).

¹ A Organização Mundial de Saúde (OMS) é a autoridade diretora e coordenadora internacional em saúde, dentro do sistema das Nações Unidas (OMS, s/d).

OS RESULTADOS ALCANÇADOS EM SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NO BRASIL

Também contribuem com a área de segurança e saúde do trabalho: a OIT², com suas convenções e recomendações, as entidades normativas técnicas, como a ABNT, que elabora normas técnicas a serem cumpridas em projetos, construções, desenvolvimento de máquinas e equipamentos e outras ações de natureza técnica no Brasil, instituições nacionais e internacionais, que estabelecem sistemas de gestão nessa área, como a ISO³, e, ainda, as entidades nacionais e internacionais que elaboram recomendações, bem como ações de apoio a empresas e instituições, como Fundacentro⁴, ABPA⁵, ACGIH⁶, dentre outras (ACGIH, s/d; ABNT, s/d; BRASIL, s/d; OIT, s/d; ISO, s/d a; b).

No Brasil, as ações em segurança, nas corporações, em geral se concentram na atuação dos profissionais especializados em segurança do trabalho junto aos trabalhadores, especialmente o técnico de segurança do trabalho, em função da quantidade desses profissionais ser preponderante no ambiente empresarial, conforme estabelecido no dimensionamento da NR 4 para o SESMT. Portanto, não ocorre, ainda, a iniciativa dos próprios trabalhadores em assuntos relacionados à segurança, visto que estes não possuem uma base educacional nessa área e, assim, os profissionais de segurança do trabalho assumem a responsabilidade de orientá-los, ou até mesmo de tomar as iniciativas que lhes seriam próprias.

Exceções à condição acima citada ocorrem em áreas muito especializadas e de alto risco, como petróleo e gás, eletricidade, dentre outras, nas quais os próprios trabalhadores têm que incorporar as ações de segurança aos procedimentos operacionais, sob pena de sofrer graves acidentes. Neste caso, esses trabalhadores possuem uma preparação maior, não só para as questões técnicas relacionadas diretamente às suas atividades, bem como para a execução das mesmas de forma a incluir os procedimentos de segurança necessários a um melhor desempenho nessa área. Essa é uma demonstração da mudança comportamental que a preparação adequada promove, ou seja, a tomada de iniciativa, como atitude preventiva, que é exercida com comprometimento e responsabilidade. Cabe citar que um dos principais fatores que contribuem para o estabelecimento nos trabalhadores da atitude acima citada consiste no fato de grande parte dessas empresas possuir sistema de gestão em segurança e saúde ocupacional formal, conforme detalhado no próximo item.

O Brasil, nos anos 1970, mantinha alto índice de acidentes do trabalho, sendo apontado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) como “campeão mundial de acidentes do trabalho”, apesar de já possuir, desde 1943, um capítulo específico de Higiene e Segurança do Trabalho na CLT, além de contar com o apoio de entidades públicas e privadas como a Fundacentro e a ABPA, dentre outras iniciativas nessa área (BRASIL, 1943; ABPA, s/d; BRASIL, s/d; OIT, s/d; SILVA, 2015, p. 164 e 171).

O Banco Mundial ameaçou cortar os financiamentos para o Brasil, caso o quadro de acidentes do trabalho no país não fosse revertido. Em consequência, em 27 de julho de 1972, foram publicadas as Portarias n. 3.236 e 3.237, do Ministério do Trabalho, que regulamentaram os então chamados Serviços de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (SESMT), já citados, e atualizaram o artigo 164 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que trata da atuação e formação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Também foram incentivados programas e iniciativas diversas para modificar essa realidade e reduzir os acidentes do trabalho (BRASIL, 2009).

Contudo, a principal iniciativa para melhoria do sistema brasileiro de segurança e saúde do trabalho se deu com a Lei nº 6.514/77, regulamentada pela Portaria nº 3.214/78, que estabelecia as Normas Regulamentadoras (NR), na época em um total de 28 (BRASIL, 1977; 1978).

Nos anos 1990, o país teve acesso a uma nova metodologia, mais avançada, para melhoria das condições de trabalho em saúde e segurança nas corporações, que já se encontrava em utilização nos países desenvolvidos, bem como em algumas empresas multinacionais de grande porte que atuavam no Brasil. Tratava-se dos sistemas de gestão, impulsionados pela Gestão da Qualidade, que trouxe, “a reboque”, a Gestão em Meio Ambiente e, também, a Gestão em Segurança e Saúde Ocupacional. A nova metodologia representou, para os profissionais especializados em Segurança do Trabalho, uma nova forma de trabalhar, diferente da essencialmente normativa que vinha sendo adotada, com melhores resultados práticos, e que se tornou a nova referência para empresas que buscavam a excelência no desempenho nessa área.

Os sistemas de gestão em saúde e segurança ocupacional são estruturados com base no ciclo P (planejar) / D (desenvolver) / C (controlar)

² As principais normas produzidas pela OIT são as Convenções e as Recomendações. As Convenções são tratados internacionais sujeitos à ratificação dos países-membros. As Recomendações são instrumentos opcionais que tratam dos mesmos temas que as convenções e estabelecem orientações para a política e a ação nacional (BRASIL, s/d e).

³ A International Organization for Standardization (ISO) é uma entidade de padronização e organização, criada em Genebra, na Suíça, em 1947, que tem como objetivo principal desenvolver e publicar normas internacionais. No Brasil, a ISO é representada pela ABNT (ISO, s/d a; b).

⁴ A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização por reconhecimento da sociedade brasileira desde a sua fundação, em 28 de setembro de 1940, e confirmado pelo governo federal por meio de diversos instrumentos legais (BRASIL, s/d a).

⁵ A Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes (ABPA) foi fundada em 21 de maio de 1941 com o objetivo, tal como indica sua denominação, de educar trabalhadores e empresários para a prevenção de acidentes e segurança no trabalho em todos os setores da atividade econômica. (BRASIL, s/d b).

⁶ A American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) é uma associação profissional, não governamental, privada, sem fins lucrativos, com sede em Cincinnati, Ohio, cujos membros são higienistas ocupacionais ou profissionais de segurança e saúde ocupacional, que, em seus comitês, analisam e compilam dados publicados na literatura científica (ACGIH, s/d).

⁷ A OHSAS 18001 – Occupational Health and Safety Assessment Series 18001 é uma norma britânica, para orientação de formação de um sistema de gestão e certificação da segurança e saúde ocupacionais, desenvolvida pelo British Standards Institution (BSI Group), instituição criada em Londres, em 1901 (BSI GROUP, s/d; OHSAS 18001, s/d).

/ A (avaliar), que consiste em: uma política pré-determinada; um rol de itens técnicos e organizacionais a serem cumpridos, onde se inserem todos os requisitos operacionais; um sistema de controle; um sistema de avaliação e o processo de melhoria contínua, que se mantém de forma permanente no referido ciclo.

As empresas certificadoras internacionais já possuíam sistemas de gestão próprios para a segurança e saúde ocupacional, mas, em 1999, a British Standards Institution (BSI) lançou a norma OHSAS 18001⁷– Occupational Health and

Safety Assessment Series 18001 . Em março de 2018, a International Organization for Standardization (ISO) publicou a sua norma ISO 45001, para gestão de segurança e saúde ocupacional, substituindo, assim, a OHSAS 18001 (BSI GROUP, s/d; OHSAS 18001, s/d; ISO, s/d a; b).

A seguir, é apresentado o quadro de estatísticas de acidentes de trabalho no Brasil, constante em sites oficiais e de instituições especializadas da área, que engloba o período de 1970 até 2015, com dados de acidentes do trabalho ocorridos com trabalhadores em condição de emprego formal.

Quadro 1: Estatística de acidentes de trabalho no Brasil – Período: 1970-2015

ANO	QUANTIDADE DE SEGURADOS (em base mil)	QUANTIDADE DE ACIDENTADOS	PERCENTUAL %
1970	7.284	1.220.111	16,75
1971	7.553	1.330.523	17,61
1972	8.149	1.504.723	18,47
1973	10.957	1.632.696	14,90
1974	11.537	1.796.761	15,57
1975	12.997	1.916.187	14,74
1976	14.945	1.743.825	11,67
1977	16.590	1.614.750	9,73
1978	16.639	1.551.461	9,32
1979	17.637	1.444.627	8,19
1980	18.686	1.464.211	7,84
1981	19.189	1.270.465	6,62
1982	19.476	1.178.472	6,05
1983	19.671	1.003.115	5,10
1984	19.674	961.525	4,89
1985	21.152	1.077.861	5,09
1986	22.164	1.207.859	5,45
1987	22.618	1.137.124	5,03
1988	23.662	991.583	4,19
1989	24.487	888.443	3,63
1990	23.199	693.572	2,99
1991	23.005	632.322	2,75
1992	22.273	532.514	2,39
1993	23.165	412.293	1,78
1994	23.667	388.304	1,64
1995	23.756	424.137	1,79
1996	23.838	395.455	1,66
1997	24.140	421.343	1,75
1998	24.492	414.341	1,69
1999	24.993	387.820	1,55
2000	26.229	363.868	1,39
2001	27.190	340.251	1,25
2002	28.684	393.071	1,37
2003	29.545	399.077	1,35
2004	31.408	465.700	1,48
2005	33.239	499.680	1,50
2006	35.155	512.232	1,46
2007	37.607	659.523	1,75
2008	39.441	747.553	1,90
2009	41.208	733.365	1,78
2010	44.068	709.474	1,60
2011	46.311	711.164	1,54
2012	47.589	713.964	1,50
2013	48.948	725.664	1,48
2014	49.572	712.302	1,44
2015	48.061	612.632	1,27

Fonte: MTE/RAIS, MPS/AEPS, MF/SP-AEAT 2010/2011/2012 (AREASEG, s/d; BRASIL, 2011; 2012; 2015a; 2016)

Em uma breve análise dos dados estatísticos constantes no quadro acima, na coluna referente ao percentual que representa a relação da quantidade de acidentes de trabalho ocorrida e o número de trabalhadores segurados, em cada ano, pode-se concluir que:

- no período de 1970 a 1975, os valores do índice percentual de acidentes de trabalho foram os mais elevados em comparação aos anos posteriores, e começaram a ter redução significativa a partir de 1976, cerca de três anos após a publicação, em 27/07/1972, das Portarias nº 3.236 e 3.237 do Ministério do Trabalho, que regulamentaram os então chamados Serviços de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (SESMT) e incentivaram a atuação das Comissões Internas para Prevenção de Acidentes (CIPA). Cabe ressaltar que os SESMT e as CIPA são, ainda no presente, os principais agentes promotores da segurança e saúde no trabalho nas corporações. É também importante ressaltar que os resultados nessa área não são imediatos, e demandam um considerável período de tempo para que as novas medidas de melhoria se consolidem nas empresas e instituições, provocando a mudança comportamental dos trabalhadores e dos níveis hierárquicos superiores (BRASIL, 2009);
- a partir de 1980, novamente ocorre queda significativa dos valores do índice percentual de acidentes do trabalho, cerca de dois anos após a publicação da Lei nº 6.514, em 22/12/1977, e a Portaria nº 3.214, de 08/06/1978, com suas 28 (vinte e oito) Normas Regulamentadoras (NR), que são consideradas, ainda no presente, o mais importante “marco divisor de águas” na segurança e saúde no trabalho. Cabem as mesmas considerações já citadas acima;
- a partir dos anos 1990, especialmente a partir de 1993, ocorre uma redução considerável no índice acima citado. No ambiente profissional, de especialistas em Segurança do Trabalho, considera-se, como fator importante dessa melhoria, a implementação da “Qualidade” no Brasil. E, em 1990, foi estabelecido o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), com seus fatores organizacionais, de melhoria da gestão nas empresas, e que propagava a concepção de “Qualidade Total”. O programa engloba, além da melhoria dos processos e produtos, assuntos diretamente relacionados à gestão da “Qualidade”, os referentes ao meio ambiente e à segurança e saúde no trabalho (FERNANDES, 2011, p. 67-92);
- no período de 2000 a 2006, nota-se a ocorrência de melhores valores, em média, do índice de

acidentes do trabalho, no quadro apresentado acima. Nessa época, logo após a implementação no país da norma OHSAS 18001, as empresas brasileiras, especialmente as de grande porte, estavam em uma fase de valorização do PBQP e pela disputa pelo Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ), que embora diretamente relacionado à norma ISO 9000, da área de qualidade, contribuía para a área de meio ambiente, com sua norma ISO 14001, bem como para a área de segurança e saúde ocupacional, com a norma OHSAS 18001. Cabe ressaltar que foi também um bom momento para a economia no país, o que contribuiu positivamente para os diversos programas que se encontravam em curso no ambiente empresarial, como o acima citado (BSI GROUP, s/d; OHSAS 18001, s/d; ISO, s/d a; b);

- a partir de 2007, os valores do índice de acidentes de trabalho tornam a crescer, embora com variações bem inferiores às situações anteriormente descritas, de 1.40 (média dos valores do período 2000 a 2006) para 1.58 (média dos valores do período 2007 a 2015), ou seja, pouco mais de 11% de variação. O ambiente profissional da área tem discutido a questão, e considera que o processo de terceirização dos serviços pode ser um possível fator de aumento de acidentes do trabalho, considerando o despreparo que empresas terceirizadas vem apresentando com relação às questões de segurança e saúde no trabalho.

O SISTEMA DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NAS EMPRESAS E INSTITUIÇÕES DE PAÍSES DESENVOLVIDOS E OS RESULTADOS ALCANÇADOS

Em países desenvolvidos, desde meados do século XX, vem sendo utilizadas metodologias efetivas de organização em segurança e saúde no trabalho. No ambiente profissional de Engenharia de Segurança do Trabalho, é muito divulgado o trabalho exemplar do engenheiro Frank Bird Jr., com sua teoria de “controle de danos”, que foi aplicado à empresa metalúrgica Luxens Steel Company, nos Estados Unidos. O resultado alcançado em 10 (anos) de trabalho representou uma redução do custo do acidente com danos à propriedade de US\$ 325.545,00 no ano inicial, 1959, para US\$ 137.832,00, em 1969, além de redução, para a metade, da taxa de gravidade⁸, que é o indicador utilizado nas estatísticas oficiais para avaliação da gravidade das lesões pessoais, nos acidentes (ABNT, 2001).

No Canadá, em 1970, John A. Fletcher propôs o estabelecimento de programas de “contro-

⁸ A taxa de gravidade é um indicador da gravidade das lesões em acidentes, sendo expressa, no Brasil, pelo tempo computado por milhão de horas-homem de exposição ao risco. O tempo computado é o tempo contado em “dias perdidos, pelos acidentados, com incapacidade temporária total” mais os “dias debitados pelos acidentados vítimas de morte ou incapacidade permanente, total ou parcial”. Nos Estados Unidos, utilizam-se 200.000 horas-homem de exposição ao risco para o cálculo da taxa (ABNT, 2001).

le total de perdas”, em prosseguimento aos trabalhos de Bird. E também, a partir de 1972, uma nova mentalidade fundamentada nos trabalhos desenvolvidos pelo engenheiro Willie Hammer, especialista em segurança de sistemas, com experiência na Força Aérea e em programas espaciais norte-americanos, permitiu reunir diversas técnicas utilizadas naqueles órgãos, que após adaptação e aplicação na indústria, demonstraram ser de grande valia na preservação dos recursos humanos e materiais dos sistemas de produção (DE CICCO; FANTAZZINI, 1979).

As metodologias citadas evoluíram para a constituição dos sistemas de gestão, citados no item anterior, que vêm contribuindo para a melhoria dos resultados em segurança e saúde no trabalho, nas empresas e instituições que os adotam no Brasil e no mundo, sendo que, nos países desenvolvidos, os resultados têm obtido mais sucesso que no Brasil, em função da maior importância que se atribui a esses sistemas, considerando tratar-se de sociedades mais preparadas e conscientes na área de segurança e saúde no trabalho.

ÍNDICES DE ACIDENTES E DOENÇAS DO TRABALHO NO BRASIL E EM PAÍSES DESENVOLVIDOS

A disponibilidade de dados estatísticos internacionais, relacionados a acidentes e doenças no trabalho, é bastante limitada. Ocorre o agravante de os dados existentes não serem confiáveis, seja pela subnotificação, como ocorre, por exemplo, no Brasil, ou por divergências na interpretação do que deve ser considerado para compor os dados. (BRASIL, 2015).

A seguir, são apresentados alguns valores para taxa de fatalidades⁹ no trabalho, de alguns países desenvolvidos, descritos no Banco de Dados ILOSTAT, da International Labour Office (ILO):

- Alemanha – 1.6 (ano: 2014);
- Austrália – 2.0 (ano: 2011);
- Áustria – 2.6 (ano: 2011);
- Dinamarca – 2.0 (ano: 2011);
- Espanha – 2.3 (ano: 2011);
- Estados Unidos – 3.7 (ano: 2007);
- França – 2.9 (ano: 2010);
- Itália – 3.2 (ano: 2011).

⁹ Taxa de fatalidades no trabalho – número de fatalidades ocorridas no trabalho por 100.000 trabalhadores (ILO, 2017).

No Brasil, a taxa de fatalidades no trabalho, em 2011, foi de 7.4, portanto, bem mais elevada que a dos países desenvolvidos descritos, o que demonstra que a segurança e saúde do trabalho no país ainda se encontra aquém do que é possível alcançar com a adoção, nas corporações, de um melhor sistema de organização e gestão nessa área. Cabe citar que o Brasil só tinha registrada essa única taxa de fatalidade, do ano de 2011, no ILOSTAT (ILO, 2017).

O SISTEMA ESCOLAR BRASILEIRO PARA O ENSINO DE SEGURANÇA

No Brasil, não há registro de um programa de ensino em segurança, de forma continuada, constituindo um projeto escolar para essa área. O que se verifica são ações isoladas de algumas instituições de ensino, que ministram disciplinas relacionadas à segurança do trabalho para cursos da área técnica, mesmo assim, numa condição bastante restrita.

O Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ), no Rio de Janeiro, é um exemplo de instituição escolar que ministra, desde os anos 1970, a disciplina Higiene e Segurança do Trabalho, com carga horária que, atualmente, consiste em 70 horas (no início era de 30 horas), em um único ano, nos diversos cursos técnicos da instituição (CEFET/RJ, 1978).

Assim, o ensino de segurança do trabalho se restringe à formação de profissionais especializados, engenheiros e técnicos de Segurança do Trabalho, para atendimento ao mercado de trabalho constituído nessa área, que, junto aos profissionais de saúde do trabalho, com formação em Medicina do Trabalho, Enfermagem do Trabalho e técnico em Enfermagem do Trabalho, exercem atividades nos SESMT de empresas e instituições, com vistas à promoção, junto aos trabalhadores, do cumprimento das exigências da legislação de segurança e medicina do trabalho, conforme já citado anteriormente.

Contudo, na área ambiental que, na prática de empresas e instituições, segue a mesma metodologia de trabalho da área de segurança e saúde no trabalho (constituindo, inclusive, os chamados Sistemas de Gestão Integrados de Meio Ambiente, Saúde e Segurança Ocupacional, relacionados às normas internacionais ISO 14001, de Meio Ambiente, e OHSAS 18001, de Saúde e Segurança Ocupacional, supracitadas), a situação é bem diferente. É bastante comum, nas escolas, ocorrerem iniciativas de ensino em

meio ambiente. Também a educação em saúde é observada no ambiente escolar – não especificamente com referência às questões de saúde ocupacional, relacionada aos ambientes de trabalho de corporações.

Em consequência, não existindo um processo educacional em segurança, as pessoas, de forma geral, não possuem consciência dos riscos cotidianos a que se encontram submetidas, adotando atitudes inadequadas, como se verifica, exemplarmente, na direção de veículos, no trânsito, já citadas anteriormente. No ambiente laboral, de empresas e instituições, conforme também relatado acima, o cumprimento obrigatório das exigências da legislação leva os trabalhadores a comportamentos estabelecidos por normas disciplinares e não por iniciativas espontâneas, pautadas na consciência e comprometimento pessoal, de maneira natural.

Assim, como proposta para a evolução da segurança em todas as esferas da sociedade, há de se criar uma política de incorporação dessa área ao sistema de ensino vigente, formando, nas pessoas, o que se denomina “cultura de segurança”, de forma a “naturalizar” um novo comportamento do ser humano, desde criança, que priorize a prevenção. A exemplo do que já é efetuado nas corporações, através da metodologia de gestão acima abordada, também no processo educacional, as áreas de segurança, saúde e meio ambiente deveriam ser integradas, pois seguem objetivos comuns, relacionados à preservação do ser humano e do meio ambiente natural do planeta, bem como possuem metodologias de abordagem similares, com interfaces e correlações em diversos assuntos, possibilitando, portanto, um melhor aproveitamento na aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme ficou evidenciado nos itens anteriores, os resultados em segurança, a nível nacional e internacional, são decorrentes, quase que exclusivamente, das ações relacionadas ao assunto no interior das empresas e instituições. E os resultados melhores são obtidos pelas corporações que possuem um sistema de organização e gestão bem instalado, sob responsabilidade dos níveis hierárquicos superiores, com o comprometimento de todos os trabalhadores.

Mas também ficou claro que o comportamento seguro dos trabalhadores nos ambientes laborais geralmente não se estende para seu cotidiano, sendo que, além de não adotarem as posturas seguras que assumem nos ambientes de trabalho, não repassam para os seus familiares o conhecimento que adquiriram sobre segurança, quando a serviço das empresas e instituições.

Também há de se entender que o sistema empresarial existente, por mais interativo e democrático que se apresente, tem sempre um viés autoritário, no qual cumprir as normas e procedimentos de segurança do trabalho é uma obrigação, e não pode ser diferente, por se tratar de um ambiente de produção, em que o acidente ou a doença decorrente do trabalho representa uma perda para a corporação em todos os sentidos.

A condição ideal é de base humanitária, de formação de hábitos novos, relacionados à prevenção, desde a mais tenra infância, através da educação escolar formal. Nessa nova proposta, o adulto assim formado será uma pessoa mais consciente, pois a atitude prevencionista não será um comportamento forçado, mas natural. A segurança passará a constituir um valor intrínseco a cada pessoa, em todos os momentos da vida, e não uma obrigação imposta aos trabalhadores como se mostra atualmente nas corporações.

REFERÊNCIAS

ACGIH. In: WIKIPEDIA. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/American_Conference_of_Governmental_Industrial_Hygienists>. Acesso em: 16 abr. 2018.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Conheça a ABNT*. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/abnt/conheca-a-abnt>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

_____. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14280: Cadastro de Acidente do Trabalho – Procedimento e Classificação. 2001. Disponível em: <<http://www.alternativorg.com.br/wdframe/index.php?type=arq&id=MTE2Nw>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

ABPA. Associação Brasileira para Prevenção de Acidentes. Disponível em: <<http://www.abpa.org.br>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

AREASEG. Site de Segurança do Trabalho. Disponível em: <<https://www.areaseg.com/estatisticas/>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

BRASIL. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LIS/L6514.htm>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Ministério da Fazenda. Secretaria de Previdência. *Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT)*. 2011. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/AEAT_2011.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Ministério da Fazenda. Secretaria de Previdência. *Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT)*. 2012. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/AEAT-2012.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Ministério da Fazenda. Secretaria de Previdência. *Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT)*. 2015a. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/aeat15.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Secretaria de Previdência do Ministério da Fazenda. Políticas de prevenção de acidentes de trabalho. Brasília, 25 ago. 2014. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/saude-e-seguranca-do-trabalhador/politicas-de-prevencao/>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Ministério do Trabalho. Fundacentro. *Dia Nacional de Prevenção de Acidentes de Trabalho*. Rio de Janeiro, 27 jul. 2009. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/noticias/detalhe-da-noticia/2009/7/dia-nacional-de-prevencao-de-acidentes-de-trabalho>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Ministério do Trabalho. Fundacentro. *Equipe Técnica Elabora Boletim que Compara Dados de Acidentes do Trabalho*. Rio de Janeiro, 10 ago. 2015b. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/noticias/detalhe-da-noticia/2015/8/equipe-tecnica-elabora-boletim-que-compara-dados-de-acidentes-do-trabalho>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

_____. Ministério do Trabalho. Fundacentro. Rio de Janeiro, s/d. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/estatisticas-de-acidentes-de-trabalho/banco-de-dados-internacionais>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

_____. Ministério do Trabalho. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDET). *Mapa do Emprego Formal*. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS – 2016. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/index.php/rais>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

_____. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/portal-mte/>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

BSI GROUP. *British Standards Institution*. Disponível em: <<https://www.bsigroup.com/pt-BR/OHSAS-18001-Saude-e-Seguranca-Ocupacional/>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

CEFET/RJ. *Programa da Disciplina Higiene e Segurança do Trabalho*. Coordenadoria de Supervisão Pedagógica, do Departamento de Pedagogia e Apoio Didático. Rio de Janeiro, 1978.

DE CICCO, F.M.G.A.F.; FANTAZZINI, M.L. *Introdução à Engenharia de Segurança de Sistemas*. São Paulo: Fundacentro, 1979.

DEKRA. *Relatório de Segurança Rodoviária 2017 – Melhores práticas*. Disponível em: <<https://www.dekra-roadsafety.com/media/04archiv/pdf/dekra-relatorio-de-seguranca-2017-pt.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

FERNANDES, W.A. *O movimento da qualidade no Brasil*. INMETRO. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. São Paulo: Essencial Idea, 2011. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pdf/livro_qualidade.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

ILO. International Labour Office. *Banco de Dados ILOSTAT*. Disponível em: <http://www.ilo.org/ilostat/faces/wcnav_defaultSelection;_afLSTAT_COOKIE=eS7E8l8NsDuPmcnVM0dEH8God-4uGaEfYKzHzRJosWxhE8ngqSEB!1506268203?_afLLoop=2269449734403769&_afLWindow-Mode=0&_afLWindowId=null#!%40%40%3F_afLWindowId%3Dnull%26_afLLoop%3D2269449734403769%26_afLWindowMode%3D0%26_adf.ctrl-state%3Ddephzcx59_4_2017>. Acesso em: 14 abr. 2018.

ISO. International Organization for Standardization. Disponível em: <<https://www.iso.org/home.html>>. Acesso em: 14 abr. 2018. (a)

_____. In: SIGNIFICADOS. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/iso/>>. Acesso em: 14 abr. 2018. (b)

MEIO AMBIENTE E CIDADANIA. *Higiene ocupacional*. O que é a ACGIH. 24 set. 2011. Disponível em: <<http://www.meioambientecidadania.com.br/2011/09/higiene-ocupacional-o-que-e-acgih.html>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

OHSAS 18001. In: WIKIPEDIA. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/OHSAS_18001>. Acesso em: 27 fev. 2018.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. Escritório no Brasil (OIT Brasília). Disponível em: <<http://www.oit.org.br>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Disponível em: <<http://www.who.int/about/what-we-do/en/>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

PARANÁ PORTAL. Brasil é o quinto país do mundo em mortes no trânsito segundo OMS. *Metro Jornal*. 1 maio 2017. Disponível em: <<https://www.metrojornal.com.br/foco/2017/05/01/brasil-e-o-quinto-pais-mundo-em-mortes-no-transito-segundo-oms.html>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

SILVA, A.B.R.B. Brasil o “campeão mundial de acidentes do trabalho”: controle social, exploração e prevenicionismo durante a ditadura empresarial-militar brasileira. *Revista Mundos do Trabalho*. V.7, n.13, jan.-jun. 2015, p. 151-173. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/mundodotrabalho/article/view/1984-9222.2015v7n13p151/31305>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

DADOS DOS AUTORES

Géza Roberto Brandão Szilágyi (gerosbrandao@gmail.com). Engenheiro civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ).

Tereza Fachada Levy Cardoso (fachada@gmail.com). Doutora em História Social pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Coordenadora do Laboratório de História da Ciência. Professora do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ).

RÁDIO PACOTE COMO RECURSO DE TELECOMUNICAÇÕES EM SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA HUMANITÁRIA

Gilson A. Alencar

RESUMO: Nas situações de desastres naturais, quando justamente a infraestrutura das regiões afetadas entra em colapso, as redes de telecomunicações podem sucumbir, comprometendo, assim, os serviços de telecomunicações. Esses serviços são essenciais nas situações de emergência, quando é necessário orientar, organizar e distribuir as ações de busca e salvamento. Nessas situações, o conceito de rádio pacote pode ser empregado como solução para suprir, em parte, as necessidades de comunicação. Embora a ideia não seja nova, os recursos proporcionados pelas recentes tecnologias de informação e comunicações, aliados aos avanços da computação, podem agregar soluções inovadoras nesse campo. Este trabalho propõe uma análise e experimentação da tecnologia de rádio pacote com vistas à sua aplicação em situações de emergência humanitária. Foram realizados experimentos com transmissão de mensagens de texto na faixa do espectro de radiofrequência de VHF (*Very High Frequency* – 30 a 300 MHz) utilizando recursos de *software* livre. Os resultados se mostraram bastante satisfatórios, demonstrando, a viabilidade e a aplicabilidade dessa modalidade de telecomunicações.

Palavras-chave: Rádio pacote. Transmissão de dados. Telecomunicações. Desastres naturais.

ABSTRACT: When the localities under large scale natural disasters have its infrastructure collapsed, the operation of telecommunication networks may be partially or fully compromised. To coordinate search and rescue missions, the telecommunication services are essential in emergency situations. In these cases, packet radio can be employed as solution to overcome the collapse of the communications resources. Although the idea behind the packet radio is not new, advances in computational engineering and information technologies have added innovations to it. This work proposes to perform an analysis and experimentation of packet radio in response to emergency situations. The adopted procedures involve the transmission of text messages using the VHF (*Very High Frequency*) spectrum with resources available in free software. The results showed that VHF radio links are suitable to meet emergency requirements in chaotic environments.

Keywords: Packet radio. Data transmission. Telecommunications. Natural disasters.

INTRODUÇÃO

Em algumas ocasiões, nos deparamos com notícias acerca de eventos naturais que ocasionam desastres de grandes proporções em áreas densamente populosas. Esses eventos, muitas vezes de forma inesperada, acabam gerando problemas de elevado impacto na infraestrutura da região e no cotidiano da população local. Como consequência, tem-se, em um curto espaço de tempo, uma situação de colapso total dos recursos básicos de subsistência e de calamidade humanitária. Nesse contexto, a área de telecomunicações merece destaque. Vivemos em uma sociedade que depende consideravelmente das tecnologias de comunicações. Internet, telefonia, serviços bancários, educação, segurança, entre outras aplicações, são alguns exemplos de nossa dependência das plataformas de telecomunicações. As novas tecnologias são sensíveis e dependem de infraestrutura adequada para uma operação segura.

Desastres naturais podem ser ocasionados por eventos de natureza geológica ou climática. Apesar dos constantes estudos, eventos geológicos como terremotos e erupções vulcânicas são de difícil previsão e causam grande destruição nas áreas afetadas, comprometendo seriamente as redes de telecomunicações. Felizmente, o Brasil não faz parte do grupo de risco sujeito a essa classe de fenômenos naturais. No que tange ao clima, diversos fatores podem ocasionar grandes calamidades. Alterações no regime de chuvas e tempestades tropicais são alguns fenômenos que podem comprometer a operação dos sistemas de telecomunicações. Com referência a essa classe de fenômenos naturais, o Brasil está incluído no grupo de risco. Estudos apontam que as alterações climáticas podem ser acentuadas pelos efeitos do aquecimento global, que, no Brasil, podem modificar substancialmente o regime de chuvas e a dinâmica das tempestades tropicais (MARENGO; SOARES, 2003). Outros fatores, como o desmatamento, também podem contribuir para as alterações climáticas e ocasionar desastres naturais de grandes proporções (MARENGO et al., 2011).

As mudanças climáticas impõem reflexões sobre como iremos enfrentar seus impactos no cotidiano das atividades humanas sob diferentes aspectos. No que se refere às telecomunicações, é preciso atentar para a possibilidade de colapso dos sistemas. Cabe ressaltar que os diferentes sistemas de telecomunicações se interconectam, formando, assim, uma grande rede. A ocorrência de falhas em alguns dos sistemas pode colapsar toda a rede, comprometendo os serviços de tele-

comunicações de forma parcial ou total. Sendo assim, este trabalho desenvolve experimentos com rádio pacote utilizando recursos básicos de *hardware* e *software*. O objetivo é avaliar a transmissão de informações na forma de texto por rádio pacote e verificar as possibilidades de seu uso como recurso tecnológico suplementar para operação em condições adversas.

Na próxima seção, serão abordados alguns aspectos operacionais e vulnerabilidades dos principais sistemas de telecomunicações da atualidade. Em seguida, é apresentado o conceito de rádio pacote e uma descrição de seus elementos. Os experimentos, os resultados e as conclusões serão abordados nas seções que se seguem.

OS SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

A sociedade moderna é altamente dependente das atuais tecnologias de telecomunicações, seja para entretenimento ou para atividade econômica. Em função da integração dos sistemas, um mesmo conteúdo pode trafegar por diferentes plataformas até alcançar seu destino. Com o advento da internet e das novas tecnologias de informação digital, os conteúdos assumiram majoritariamente o formato de pacotes de dados. Antes difundidos como informação de voz e vídeo analógicos, hoje experimentamos a era dos pacotes de dados transportados por protocolos avançados, que organizam e orientam os fluxos de informações através das grandes redes. Os principais sistemas de telecomunicações da atualidade podem ser organizados em sistemas móveis, sistemas de comunicações via satélite, sistemas de fibra óptica e sistemas rádio.

O sistema de comunicações móveis foi concebido em 1947. Idealizado inicialmente para aplicações de telefonia, só foi experimentado, de fato, em 1973, quando foi efetuada a primeira chamada de um telefone móvel para um telefone fixo. Um sistema móvel é definido como uma rede de comunicações por radiofrequência que possibilita a mobilidade em áreas de cobertura denominadas células. Cada célula corresponde a uma região coberta por ondas de rádio transmitidas e recebidas por uma estação rádio base (ERB), localizada no centro da célula. Um conjunto de células provê cobertura de serviços em grandes áreas geográficas. Após inúmeros desenvolvimentos da tecnologia, o chamado sistema de telefonia móvel evoluiu para sistema móvel, pois engloba tanto os serviços de telefonia quanto os de dados. O sistema móvel celular é bastante sensível à ocorrência de desastres

naturais, devido à tecnologia empregada e aos elementos que o compõem. Qualquer dano nas torres das ERBs e respectivas antenas, além de falhas nos cabos e conectores, pode comprometer por completo o funcionamento dessas estações. Interrupções nas conexões dessas estações com os centros de operação e controle da rede, também inviabilizam a sua operação.

O lançamento do primeiro satélite artificial pela União Soviética, em 1957, iniciou a corrida espacial e a exploração de serviços de telecomunicações usando uma plataforma orbital. A partir de 1963, tem início a era dos satélites geoestacionários com o lançamento, pelos Estados Unidos, dos satélites da série Syncom. Os satélites geoestacionários são posicionados no plano delimitado pela linha do Equador em uma órbita geossíncrona a uma distância de 36.000 km da Terra. Nessa órbita, o período de rotação do satélite coincide com o período de rotação da Terra, ou seja, 24 horas. Nessa condição, o satélite parece estar em repouso para um observador localizado na superfície do planeta. Essa tecnologia tem como desvantagem o elevado custo operacional. A necessidade de veículos lançadores de alta capacidade e a construção dos próprios satélites são tarefas complexas. No entanto, os sistemas de comunicações via satélite permitem a cobertura de telecomunicações em grandes extensões territoriais, conectando locais remotos do planeta. Os sistemas de comunicações via satélite são pouco suscetíveis a desastres naturais, pois conseguem operar facilmente em condições adversas. São frequentemente utilizados como recurso de telecomunicações em áreas submetidas a situações de colapso de sua infraestrutura.

Em 1956, a partir de pesquisas realizadas pelo físico indiano Narinder Singh Kapany, foi criado o primeiro fio encapsulado capaz de propagar a luz com baixas taxas de perdas. Em 1966, o físico chinês Charles Kao, descobriu, na Inglaterra, que era possível transmitir sinais telefônicos através de fios de vidro na forma de luz. Tem início, então, a era das comunicações ópticas. Os sistemas de comunicações por fibra óptica representaram um avanço para as telecomunicações, considerando seu alto desempenho em serviços de transmissão de dados. A operação das fibras ópticas pode ser comprometida quando sujeitas a danos mecânicos. Rompimento e esmagamento de cabos podem paralisar os serviços de telecomunicações que fazem uso dessa tecnologia.

Após os experimentos bem-sucedidos de Guglielmo Marconi com telegrafia sem fio, em

1896, as comunicações por radiofrequência tomaram um grande impulso no início do século XX. No entanto, foi a partir da Segunda Guerra Mundial que as comunicações via rádio se consolidaram como um sistema de telecomunicações de grande importância. A radiodifusão sonora, a radiodifusão de TV, as comunicações aeronáuticas, as comunicações marítimas, o rádioamadorismo e a radiocomunicação em serviços públicos assumem um papel relevante no cotidiano da sociedade. Nesse contexto, podemos destacar os espectros de radiofrequência de HF (*High Frequency* – 3 a 30 MHz), VHF (*Very High Frequency* – 30 a 300 MHz) e UHF (*Ultra High Frequency* – 300 a 3 GHz). Como iniciativa da comunidade de radioamadores, em um período em que a internet era restrita ao meio acadêmico, surge a transmissão de dados por rádio denominada rádio pacote (*packet radio*). Possibilitando comunicações a taxas de 9.600 bits/s, o rádio pacote permitia trocas de mensagens de texto e de pequenos arquivos entre seus membros usando equipamentos de rádio analógicos conectados a *modems* TNC (*Terminal Node Controller*). Com a popularização da internet, essa tecnologia foi superada. No entanto, o rádio pacote pode ser empregado conjuntamente com tecnologias mais atuais (satélite e *Wi-Fi*) para prover recursos básicos de comunicações em situações de emergência e colapso das redes de telecomunicações.

RÁDIO PACOTE

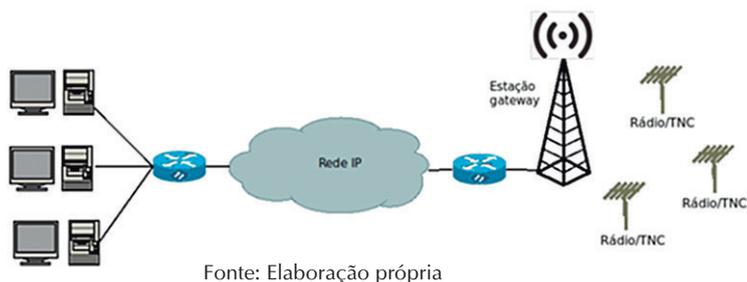
O rádio pacote compreende a transmissão de informações como dados entre estações de rádio. A transmissão de pacotes de dados via rádio requer, na sua configuração básica, o uso de um *modem* TNC. A função deste *modem* é realizar a interface entre um computador e o equipamento de rádio. No TNC, os dados gerados no computador são encapsulados em pacotes AX.25 e modulados em sinal de áudio para transmissão pelo rádio. Em outra configuração possível, as funções de um *modem* TNC podem ser realizadas integralmente por *software*, evitando-se, assim, o uso do *modem* físico no sistema. O AX.25 é um protocolo de comunicação que fornece um serviço de entrega confiável de dados através de um canal rádio. Ele deriva do protocolo X.25, que, por sua vez, se baseia no protocolo HDLC (*High-Level Data Link Control Protocol*). O AX.25 é uma versão adaptada do X.25 para operação em chamadas de rádio. Nas conexões diretas entre estações de rádio, as mensagens podem ser encaminhadas para diferentes operadores, utilizando o indicativo como

forma de endereçamento. Cabe destacar que cada estação radioamadora devidamente licenciada possui um indicativo único e exclusivo. Com o protocolo AX.25, pode-se estabelecer conexões de dados diretamente entre estações de rádio ou, ainda, inserir tais estações em uma rede IP. Operando em redes IP, as estações de rádio podem ser conectadas à internet através de estações denominadas *gateways*. A função da estação *gateway* é rotear um pacote IP proveniente da internet para uma estação de rádio do seu domínio, endereçada pelo respectivo indicativo. No sentido oposto, a estação *gateway* pode rotear um pacote de uma estação rádio para uma rede IP. A Figura 1 ilustra uma conexão rádio ponto a ponto com base no protocolo AX.25. A Figura 2 ilustra uma conexão entre estações rádio e uma rede IP.

Figura 1: Conexão ponto a ponto com rádio pacote



Figura 2: Conexão de estações rádio com uma rede IP



EXPERIMENTOS COM RÁDIO PACOTE

Para avaliar os recursos disponíveis e analisar o desempenho de um sistema baseado em rádio pacote, foram realizados diversos experimentos com transmissão de mensagens de texto na forma de pacotes de dados usando um rádio na faixa do espectro de VHF (*Very High Frequency*). Esse espectro apresenta características de propagação radioelétrica que proporcionam um longo alcance dos sinais transmitidos. Essas características estão relacionadas, principalmente, a fenômenos como propagação em visibilidade, reflexão e difração (MELO; CARVALHO; BORGES, 2017). A faixa de VHF é utilizada por diferentes serviços de radiocomunica-

ção, em especial, o radioamadorismo. Mesmo com o advento da internet, o radioamadorismo continua atuante em diversos países, prestando inúmeros serviços – inclusive, o de atendimento em situações de emergência. A operação de radioamadores é regulamentada em cada país e segue norma internacional estabelecida pela União Internacional de Telecomunicações (UIT).

No Brasil, a Agência Brasileira de Telecomunicações (Anatel) regula as normas de operação dos radioamadores por meio da Resolução nº 452, de 11 de dezembro de 2006. Essa resolução destina a faixa de 144,900 a 145,100 MHz para rádio pacote com transmissão de dados em frequência modulada (FM) ou com modulação em fase (PM). Na condição de radioamador licenciado pela Anatel, o autor realizou experimentos de rádio pacote na frequência de 144,920 MHz para transmissão de dados. Cabe destacar, que os radioamadores correspondem a um segmento da sociedade civil organizada com potencial para implantar redes emergenciais de telecomunicações em cenários de desastres naturais. A título de exemplo, aqui no Brasil, podemos citar a Rede Nacional de Emergência de Radioamadores (Rener). A Rener foi instituída pela Portaria Ministerial nº 302, de 24 de outubro de 2001, com o objetivo de complementar os meios de comunicações em situações de desastres naturais ou de calamidade pública.

Os experimentos foram conduzidos com base em recursos de *software* livre. Todo o trabalho seguiu o princípio da liberdade de *software*, por se tratar de uma aplicação de caráter público, onde interesses comerciais não condizem com a essência do projeto. A filosofia do *software* livre está fundamentada na condição de compartilhamento total do conhecimento, onde é possível executar, copiar, distribuir, estudar, modificar e aperfeiçoar o *software* (FREE SOFTWARE FOUNDATION, 2018). O trabalho consistiu na montagem de uma conexão ponto a ponto em VHF para transmissão de mensagens de texto como pacotes de dados. Para isso, utilizou-se o sistema operacional Linux como plataforma, pois contém os *softwares* necessários à realização dos experimentos com rádio pacote. Foram utilizados dois equipamentos de radiofrequência: um rádio portátil como transmissor (modelo Baofeng UV-5R *Dual Band* VHF/UHF) e um receptor SDR (*Software Defined Radio*) RTL2832U/820T2. O SDR opera na faixa de 24 a 1766 MHz. A Figura 3 ilustra o esquema adotado nos experimentos.

Conforme ilustrado na Figura 3, as mensagens de texto são enviadas de um computador para outro por meio de um enlace em VHF. Esse processo envolve o encapsulamento e o desencapsulamento das mensagens no protocolo AX.25 (BEECH; NIELSEN; TAYLOR, 1998). O AX.25 provê um mecanismo de transporte confiável de dados entre estações de rádio pacote. No modelo OSI (*Open System Interconnection*), o AX.25 é um protocolo da camada de enlace, que tem, como principal função, o estabelecimento de conexões e a transferência de dados encapsulados em quadros (*frames*). Além do protocolo AX.25, o protocolo KISS TNC também foi empregado nos experimentos. Com o protocolo KISS, todas as funções do equipamento TNC são realizadas integralmente por *software* no computador. Desse modo, evita-se a utilização de um *hardware* específico na implementação do sistema.

O protocolo KISS associa uma porta serial a uma interface AX.25, de modo a transferir os dados que chegam ou saem da porta serial para a interface AX.25 no próprio computador. Nos experimentos realizados neste trabalho, todas as funções do TNC foram executadas via *software* no próprio computador. Desse modo, a função do protocolo KISS foi estabelecer uma conexão entre a etapa de áudio, através do aplicativo Soundmodem, e o protocolo AX.25. O Soundmodem, aplicativo de *software* livre que faz parte dos pacotes do Linux, tem a função de modular e demodular os sinais AFSK. O protocolo KISS encapsula (na transmissão) e desencapsula (na recepção) os dados (mensagens de texto) do quadro AX.25. O Soundmodem modula o pacote AX.25 em AFSK na transmissão e demodula o sinal AFSK na recepção para recuperação do pacote AX.25. A Figura 4 sintetiza o esquema de transmissão e recepção através dos protocolos AX.25 e KISS TNC.

Na Figura 4, cabe esclarecer que o protocolo KISS define, com base na configuração do operador, as interfaces de áudio e do protocolo AX.25, que irão tratar os pacotes de dados. Na Figura 4, as funções do bloco TNC são realizadas integralmente por *software*. No lado do receptor, é utilizado um rádio definido por *software* (GQRX), que demodula o sinal de FM e recupera o sinal AFSK. No computador, o sinal de áudio AFSK é convertido em dados pelo aplicativo Soundmodem.

Figura 3: Esquema de transmissão ponto a ponto em VHF

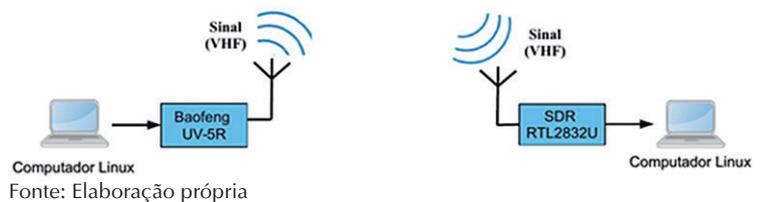
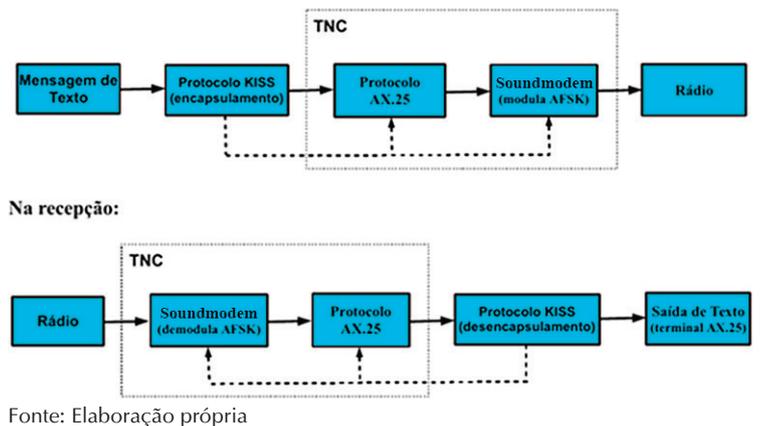


Figura 4: Transmissão e recepção com os protocolos AX.25 e KISS TNC

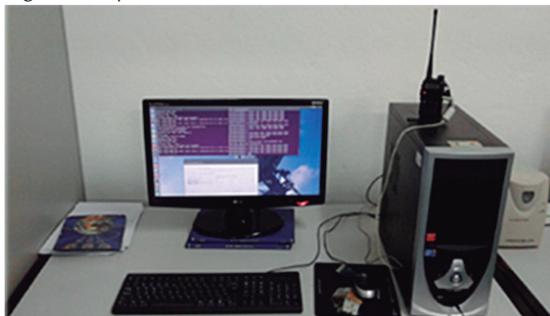


RESULTADOS

Os experimentos foram conduzidos com o propósito de transmitir mensagens de texto como pacote de dados via rádio utilizando o esquema descrito anteriormente. Os testes foram realizados no Laboratório de Transmissão Digital e Comunicações Eletrônicas (LATEC) do Cefet/RJ e serviram para avaliar os recursos disponíveis e analisar o potencial do sistema como plataforma emergencial de telecomunicações. Os resultados se mostraram bastante satisfatórios e, nos diversos experimentos de transmissão, as mensagens foram recebidas corretamente. Recursos mínimos de *hardware* foram empregados e boa parte das operações foi realizada por meio de *software*. Essa estratégia permitiu a redução dos custos de implantação. O fato de não se utilizar um *modem* TNC físico gerou algumas dificuldades com relação à transmissão e demodulação do sinal AFSK. Para executar a transmissão de forma automática, utilizou-se a opção de acionamento do PTT (*Push-to-Talk*) do rádio por meio do próprio sinal de áudio através da função conhecida como VOX (*Voice-Operated Switch*). No entanto, a duração do sinal de áudio equivale exatamente ao tempo de transmissão de um quadro AX.25 completo. Nesse

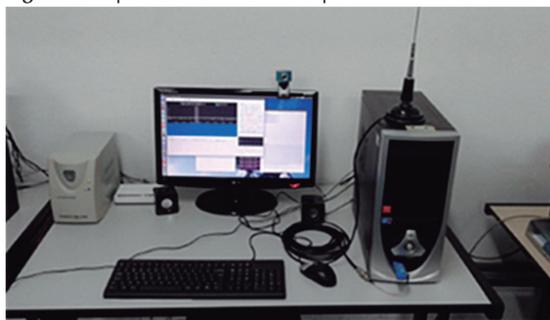
caso, a transmissão da portadora de radiofrequência é interrompida exatamente ao final do quadro AX.25, impossibilitando a transferência completa do pacote de dados. Como resultado, registrou-se perda de dados e a informação original não pôde ser decodificada corretamente no receptor. As Figuras 5 e 6 ilustram a montagem e os experimentos com o transmissor e o receptor no laboratório.

Figura 5: Experimento com o transmissor



Fonte: Elaboração própria

Figura 6: Experimento com o receptor



Fonte: Elaboração própria

CONCLUSÕES

Embora não seja nova, a comunicação por rádio pacote pode contribuir como solução em regiões onde a infraestrutura de telecomunica-

ções tenha sido parcialmente ou completamente comprometida. Com as novas tecnologias de *software* e de *hardware*, soluções inovadoras podem ser agregadas para incrementar as aplicações de rádio pacote. Neste trabalho, foram utilizados integralmente recursos de *software* livre para estabelecer uma comunicação ponto a ponto para transmissão de mensagens de texto como pacotes de dados.

Neste projeto, foram empregados novos recursos como o Rádio Definido por *Software* operando em plataforma Linux. Os experimentos realizados no Laboratório de Transmissão Digital e Comunicações Eletrônicas (LATEC) do Cefet/RJ mostraram-se bastante satisfatórios em termos de funcionalidade da aplicação. A avaliação do desempenho dos recursos de *softwares* disponíveis no sistema Linux foi bastante positiva.

A comunicação em VHF utilizando rádios analógicos com modulação FM, tem a largura de banda como fator limitante. A pouca banda disponível para esse tipo de serviço (16 KHz) inviabiliza a transmissão de dados a taxas mais elevadas, o que impede o envio de conteúdos como imagens e vídeos. Tipicamente, o rádio pacote permite taxas de transmissão na faixa de 2400 a 9600 Kbps. Para mensagens de texto, é suficiente. Em ambientes de calamidade, onde muitas vezes socorristas de várias partes do mundo participam das ações de busca e salvamento, o uso de mensagens de texto oferece algumas vantagens em função das dificuldades de comunicação por voz em diferentes idiomas, que dificultam a inteligibilidade das informações. Com mensagens de texto, esse problema é mais bem equacionado.

Novos trabalhos estão sendo conduzidos para expandir os experimentos. Uma plataforma completa está sendo idealizada, onde questões como suprimento de energia, instalação e transporte são fatores importantes a serem considerados em uma aplicação real.

REFERÊNCIAS

BEECH, W. A.; NIELSEN, D. E.; TAYLOR, J. *AX.25 Link Access Protocol for Amateur Packet Radio*. Versão 2.2. Tucson Amateur Packet Radio Corporation, 1998.

FREE SOFTWARE FOUNDATION. *O que é software livre? O Sistema Operacional GNU*. 2018. Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>>. Acesso em: 19 mar. 2018, 17:20.

MELO, G. A.; CARVALHO, J. A.; BORGES, S. A. *Rede de Pacotes Via Rádio de VHF para Difusão de Parâmetros Meteorológicos*. 2017. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Telecomunicações), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ), Rio de Janeiro, 2017.

MARENCO, J.; SOARES, W. *Impacto das mudanças climáticas no Brasil e possíveis cenários*. Síntese do Terceiro Relatório do IPCC 2001, Cachoeira Paulista, p. 209-233, 2003.

MARENCO, J. et al. *Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre o impacto das mudanças climáticas e do desmatamento da Amazônia*. 2011. 56 f. Relatório Científico – Centro de Ciências do Sistema Terrestre (CCST), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2011.

DADOS DO AUTOR

Gilson A. Alencar (gilson.alencar@cefet-rj.br). Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor Associado do Departamento de Engenharia de Telecomunicações do Cefet/RJ.

FOTOGRAFIA CIENTÍFICA: FERRAMENTA PEDAGÓGICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA BIOLOGIA

Jorge Luiz Silva de Lemos

Luciana Lima de Albuquerque da Veiga

Leandro dos Santos Lima Hohl

Ana Cristina Souza dos Santos

Artur Pedro Moes

RESUMO: Devido à complexidade de alguns conteúdos de Biologia, os alunos podem ter desinteresse e se sentir desmotivados. Com isso, buscar correlacionar esses conteúdos com seu cotidiano e desenvolver estratégia de ensino diferenciada pode ser uma possibilidade para a problemática em questão. A ferramenta pedagógica de educação ambiental, fotografia científica e ambiental foi defendida em duas instituições públicas de ensino do Rio de Janeiro. Este trabalho revela a necessidade de organizar os conhecimentos prévios que os alunos trazem para a sala de aula e que muitas vezes são ignorados pelo professor. Como objetivo geral, este artigo pretende, portanto, compreender a percepção dos discentes do ensino médio de duas escolas públicas do Rio de Janeiro sobre a sua relação de pertencimento com o meio ambiente. Os resultados demonstraram que os estudantes não conseguem compreender que os problemas que atingem o homem são partes integradas com a natureza e a atividade foi considerada por eles motivadora.

Palavras-chave: Fotografia científica. Ferramenta pedagógica. Educação ambiental. Ensino de biologia.

ABSTRACT: Due to the complexity of some Biology content, students may have disinterest and demotivation. Thus, to seek to correlate them with their daily life and to develop differentiated teaching strategy can be a possibility to the problematic in question. The pedagogical tool of environmental education, scientific and environmental photography was defended in two public educational institutions of Rio de Janeiro. This work reveals the need to organize the prior knowledge that students bring to the classroom and which is often overlooked by the teacher. Therefore, this article aims to understand the perception of high school students of two public schools in Rio de Janeiro about their relation of belonging to the environment. The results demonstrated that students fail to understand that the problems that affect men are integrated with nature and that the activity was considered motivating by students.

Keywords: Scientific photography. Pedagogical tool. Environmental education. Biology teaching.

INTRODUÇÃO

De acordo com Carvalho (2011) a definição do que seja natureza depende da percepção que temos dela, de nós próprios, e, portanto, da finalidade que daremos para ela. Portanto, um conceito em constante mudança, sendo de caráter provisório, e que ao longo da história da humanidade, se apresenta de diversos tipos, conforme a relação do homem com a natureza. Dessa forma, entender o que é natureza, qual a visão, a linguagem de cada estudante sobre a natureza nos dias de hoje, não é uma tarefa fácil, e está de certa forma muito dependente das suas relações sociais.

Junto a isso, vivemos num cenário de intensas discussões sobre crise ambiental. Quando pensamos na crise ambiental que atualmente vivemos e nas informações que recebemos por meio da mídia, percebemos que a maioria das notícias relaciona meio ambiente unicamente com a flora e a fauna (excetuando-se o homem). Ou seja, puramente à apologia ao verde, preservação desta flora e fauna, uma visão romantizada da educação ambiental. Mas, de acordo com Leff (2001), os problemas ambientais que enfrentamos na atualidade estão no limite e a crise ambiental representa a crise do nosso tempo. Leff descreve que o risco ecológico questiona o conhecimento do mundo. A crise se apresenta para nós como uma linha que promove um limite no real, ocorrendo a ressignificação e reorientando o curso da nossa história. Consequentemente, promove o limite do crescimento econômico e populacional; o limite dos desequilíbrios ecológicos e das capacidades de sustentação da vida; o limite da pobreza e da desigualdade social. Logo, estamos diante de problemas socioambientais.

Nesse sentido, Guerra (2003) relata que a migração da população em direção às grandes cidades é um desses problemas. Uma boa parte da população dos países pobres ou emergentes sobrevive na periferia das áreas urbanas, onde muitos são os aspectos que, direta ou indiretamente, afetam a grande maioria dos habitantes e, entre eles, podemos citar a pobreza, a criminalidade, a contaminação do solo, da água e do ar etc., fatores relacionados como fontes de insatisfação com a vida urbana. Entretanto há também uma série de fontes de satisfação a ela associadas, levando a exercer um forte poder de atração, tais como à sua heterogeneidade, movimentação, possibilidades de escolha e esperança de melhoria de vida de uma maneira geral.

Portanto, surge a necessidade de entender o homem como parte da natureza e, por sua

vez, promover debates em favor do exercício da cidadania. Nesse caso, a escola pode desempenhar um papel fundamental para a construção desse processo, por meio da Educação Ambiental (EA). Nesse contexto, vale frisar que o presente estudo foca a educação ambiental crítica e a formação de cidadania ambiental (LEFF, 2001; LOUREIRO, 2004).

Sabe-se que tivemos vários momentos da relação do homem com a natureza, desde o período remoto em que o homem temia ou respeitava a força da natureza, até que, posteriormente, passou a ter uma força e seu olhar em relação ao meio ambiente passou a ser de superioridade. Surgem, assim, os impactos ambientais e o homem distancia-se da natureza.

A EA tem sido amplamente discutida nos últimos tempos e, internacionalmente, alcançou maior projeção a partir da Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano, em Estocolmo (1972). No Brasil, o movimento ambientalista teve suas origens no início dos anos 1980, com o processo de redemocratização da sociedade brasileira e a chegada de exilados políticos que se envolveram com o movimento ambientalista no exterior. Mas foi em 1992, durante a Rio92, que esse movimento ganhou força (GUIMARÃES, 2016).

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo compreender, por meio de uma EA crítica, como a fotografia pode ser uma ferramenta pedagógica do ensino de Biologia, de forma a integrar os conhecimentos prévios dos alunos com a sua realidade.

Essa integração do uso de fotos visa contribuir para a promoção de práticas educativas que organizem os conhecimentos que os estudantes trazem para escola sobre o que compreendem em relação à natureza e à sociedade, assim como questões ambientais que permeiam o seu cotidiano. Dessa forma, essa atividade tem como princípio promover que os diferentes atores do processo educativo atuem na realidade que os cerca, tornando o aluno o protagonista do seu próprio processo de ensino-aprendizagem.

Na realidade da sala de aula, é reconhecida a dificuldade de trabalhar conteúdos que são considerados maçantes para os alunos. Assim, os professores encaram situações complicadas, como a dificuldade no processo de ensino-aprendizagem, muitas vezes devido à desmotivação dos alunos. Uma das instituições de ensino em que a pesquisa foi desenvolvida possui um Núcleo Temático (NT) chamado Diversidade da Vida, que promove a elaboração de um currículo diferenciado para o ensino de Biologia, cuja ementa é composta de:

sistemas de classificação dos seres vivos e conceitos de espécie; relações entre a evolução e a biodiversidade; hereditariedade; ancestralidade comum; evolução como um processo dinâmico e responsável pelo aparecimento e o desaparecimento de espécies; contexto histórico, econômico e social das teorias evolutivas; glaciações, extinções, mudanças na atmosfera; e evolução humana (linhagens ancestrais, conceitos de “raça”). Viabilizou-se, com isso, a aplicação desta ferramenta pedagógica de educação ambiental, a fotografia científica ambiental.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A EA tem sua origem num campo marcado por uma tradição naturalista. Mas é necessário exercitá-la como uma interação permanente entre a vida humana social e a vida biológica, mediante a afirmação de uma visão socioambiental, que exige um esforço da superação da dicotomia entre natureza e sociedade (CARVALHO, 2011).

A EA é fundamental para a formação de uma consciência ambiental, pois trabalha o conceito de meio ambiente, de sustentabilidade e de diversidade biológica e cultural. Além disso, demonstra a necessidade de conhecer e compreender, de modo integrado, o ambiente natural e social e suas inter-relações e atuar no sentido de manter um ambiente saudável e capaz de possibilitar, deste modo, a melhora da qualidade de vida. Tal perspectiva possibilita a ampliação de conhecimentos em diversas dimensões, sempre enfocando a sustentabilidade ambiental local e planetária (CRIBB; CRIBB, 2009).

Dessa forma, Guimarães (2016) descreve que os processos educativos com estímulos da interculturalidade poderão propiciar uma ruptura com a “Armadilha Paradigmática”, denunciada como uma fragilidade atual das práticas dos educadores que desenvolvem educação ambiental, por possibilitar uma visão reflexiva sobre outras perspectivas paradigmáticas. Nesse sentido, tanto a fotografia quanto o lúdico podem ser recursos de interação e sensibilização dos estudantes para uma reflexão sobre os assuntos que envolvem o meio ambiente, promovendo a formação crítica dos alunos.

O lúdico, no sentido de brincadeira, brinquedo, jogo, ou seja, o que promove diversão, portanto, é um conceito que pode estar relacionado à fotografia quando utilizada com o princípio de promover um momento de aprendizado divertido, como um modelo que interage de forma lúdica aluno e processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido que o lúdico pode ser relacionado ao uso de fotografias, elegemos como princípios que podem ser trazidos para a sala de aula os relatados por: Caillois (1990), que fala da capacidade de acalmar e divertir; Hui-zinga (2014), que descreve a presença da natureza lúdica nos seres humanos e outros animais, ou seja, que a ludicidade faz parte da essência dos animais; Kishimoto (2011), que demonstra a eficácia que jogos, brinquedos e brincadeiras têm para promover o desenvolvimento cognitivo e afetivo-social da criança. Por fim, Brougère (2010), que relata a importância dos jogos, brinquedos e brincadeiras como movimentos culturais e que levam o indivíduo a um aprendizado desobrigado, livre de cobranças.

Em relação ao uso de fotografias, citamos os trabalhos de Walter Benjamin, o qual descreve que a reprodução técnica da obra de arte por meio da fotografia representou uma mudança em face à sociedade. Portanto, a imagem não se apresenta apenas no sentido de reprodução da obra de arte, mas passou a fazer parte do cotidiano das pessoas como recurso documental, comercial e, também, doméstico (BENJAMIN, 1985).

De acordo com Behar, Passerino e Bernardi (2007), em situações em que as práticas pedagógicas adotadas para explorar tais conteúdos são passadas de forma conteudista e desarticulada, não apresentando relação com o cotidiano do aluno, tem-se como resultado o desinteresse deste sujeito, que não percebe o sentido daquilo que está sendo ensinado. Assim, desenvolver métodos pedagógicos diferenciados para promover o aprimoramento das aulas é algo de grande importância (CORPE; MOTA, 2014).

Almeida (2003) declara que, ao se trabalhar de forma interativa e participativa, o rendimento dos estudantes aumenta de forma relevante. Dessa maneira, vimos que a Fotografia Científica e Ambiental relaciona-se diretamente com o NT Diversidade da Vida, uma atividade que permite a interação e a participação ativa dos alunos, servindo de motivação para tornar a abordagem desses conteúdos mais atrativa e dinâmica. Como consequência, isso poderia promover uma melhora na assimilação dos conteúdos e na aquisição do conhecimento.

Segundo Guran (2013), a fotografia é uma ferramenta capaz de produzir documentos sobre o mundo visível apresentados como referências confiáveis, “por serem estes resultado direto de um processo técnico mediado por aparelho que avalizava todo o processo” (GURAN, 2013). A fotografia e a questão ambiental estão relacionadas desde sua descoberta, em 1826. No

início, o objetivo da fotografia era fazer um registro fiel da natureza, retratando-a tal como ela se nos revela (ROSENBLUM, 1997 apud FRANCO; EIZEMBERG; LANNES, 2007), sendo amplamente utilizada na Biologia e demais ciências no processo educacional e científico (FRANCO; EIZEMBERG; LANNES, 2007).

A fotografia científica aplicada à Biologia constitui uma documentação dos aspectos do meio ambiente sob o ponto de vista técnico e científico, como suporte para o ensino e a pesquisa. Trata-se, portanto, de uma forma objetiva de documentação, servindo como instrumentação de pesquisa, registro de dados, apoio didático e, principalmente, para a divulgação dos resultados científicos (FRANCO; EIZEMBERG; LANNES, 2007). Por essa razão, ao contrário da fotografia artística, em que a imaginação criativa flui através da sensibilidade humana, a fotografia científica tem que retratar a realidade (MAUAD, 1996; HOCHMAN; NAHAS; FERREIRA, 2005; FRANCO; EIZEMBERG; LANNES, 2007).

De acordo com Franco, Eizemberg e Lannes (2007), a utilização da fotografia contribui de forma significativa para a otimização da assimilação dos conteúdos transmitidos através de aulas, palestras, apresentação de trabalhos científicos, entre outros. Portanto, mostrar a importância da Fotografia Científica e Ambiental e fornecer noções básicas de técnicas fotográficas pode servir como motivação para trabalhar o NT Diversidade da Vida, em que o objetivo é promover maior interação e participação do aluno, sendo autor do conhecimento, atribuindo sentido para o que está sendo ensinado e, assim, sendo estimulado a um maior interesse no conteúdo proposto.

Atualmente, vivemos numa sociedade da informação, como descrito por Pozo (2004), a qual distingue-se da sociedade do conhecimento, por apresentar apenas conteúdos, sem que estes necessariamente estejam ou possam ser traduzidos em conhecimento. O uso das imagens no ambiente virtual passou a ter grandes avanços nessa sociedade da informação por meio das inúmeras redes sociais, como o Facebook, Instagram, Twitter, *blogs*, entre outras. Nessas redes, a principal forma de descrever palavras é por meio de fotos ou imagens, que são postadas pelos seus membros ou seguidores, em especial os famosos *selfies*.

Dentro das salas de aula, não tem sido diferente. Ao término de cada atividade realizada no quadro negro, muitos alunos tiram uma foto. A integração da câmera fotográfica ao celular possibilitou avanços enormes em todos os sentidos, mas que ainda têm sido pouco explorados pelos professores.

Pensando nessas possibilidades, este trabalho traz, como protagonista do cenário educativo, as fotos produzidas pelos próprios alunos sobre a temática ambiental.

Alguns autores como Santana; Lebrão; Nogueira (2010) e Pedrosa e Costa (2017) citam a importância do uso da fotografia no processo educativo, como a facilidade de permear o cotidiano, fazendo registros visuais e sociais; o conhecimento e a história de vida de cada um desses sujeitos. Além disso, o uso da imagem e da fotografia vem como uma proposta de:

dinamização das aulas, sendo uma tentativa de fuga a modelos antiquados de ensino, havendo, assim, a valorização mútua dos sujeitos inseridos nesse processo educacional, isto é, a valorização dos conhecimentos tanto dos professores quanto dos alunos, deixando mais de lado aquele modelo de aprendizagem que se dá através da leitura oral e verbal, para a utilização dos sentidos, a utilização da visão (SANTANA; LEBRÃO; NOGUEIRA, 2010, p. 13).

Outro ponto importante a destacar é a necessidade de inserir esse tipo de atividade pedagógica nos cursos de formação de professores, de forma a promover, para os futuros professores, alicerces para uma leitura mais fluente, crítica e responsiva, como um possível caminho de ampliação da compreensão de textos imagéticos produzidos pelos alunos (PEDROSA; COSTA, 2017).

Vale salientar o que Pedrosa e Costa (2017) destacam sobre a vantagem em relação ao custo-benefício de realizar esse tipo de atividade em sala de aula. Os autores descrevem que a crescente popularização da produção de imagens fotográficas, decorrente do desenvolvimento tecnológico, junto com o barateamento das câmeras fotográficas, acrescidas aos dispositivos móveis e, sobretudo, dos modos de processamento das imagens, permitiu o aumento da produção e disponibilização de grande volume de imagens.

Ao olharmos para dentro de nossas salas de aula, percebemos que ainda perdura um ensino baseado em conteúdos, com aulas meramente expositivas e com uso de poucos recursos lúdicos, tecnológicos ou que levem os alunos a atuar diretamente no seu aprendizado (CABRAL, 2006).

Ao contrário desse modelo de ensino, Freire defendia a necessidade do estabelecimento de um diálogo em sala de aula, possibilitando a construção de um currículo mais próximo da realidade dos alunos, da escola e que o professor teria mais propriedade para defender, visto que ele também está inserido em um contexto que possui suas peculiaridades.

Nesse sentido, a fotografia pode servir de ponto de partida para esse diálogo, uma vez que os alunos traduzem seus conhecimentos por meio de uma imagem, que, para eles, representa a sua realidade e o que eles entendem do assunto a ser debatido.

O professor, por sua vez, dentro desse processo, trabalha como um mediador, instigando e contribuindo para que haja uma imersão desses alunos nesse debate. Valoriza, portanto, a participação de todos os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem e promove um ambiente dialógico e construtivo (FREIRE, 1996).

Nesse contexto, este trabalho teve dois momentos. O primeiro, de investigação de como os alunos compreendiam o homem e a natureza, utilizando-se de uma questão composta por duas imagens obtidas na internet. Essa atividade teve como intenção entender qual tipo de educação ambiental o aluno traz para dentro de sala de aula – a educação ambiental tradicional ou a educação ambiental crítica/emancipadora, a qual defendemos como base epistemológica para a construção dos sujeitos dessa atividade. A segunda atividade foi a construção de suas próprias imagens fotográficas, ou seja, os alunos como próprios construtores de suas histórias.

Retornando os termos EA Crítica / Emancipadora, tomamos como pressuposto deste trabalho a EA Emancipadora descrita por Loureiro (2004), a qual é definida como sendo aquela que apresenta o conteúdo emancipatório e que possibilita vincular o fazer educativo, promovendo mudanças “individuais e coletivas, locais e globais, estruturais e conjunturais, econômicas e culturais”, e com amplo espectro de atuação nas diferentes dimensões políticas da educação.

Dessa forma, o uso das fotografias representa uma possibilidade de transformação da prática educativa, promovendo a construção de uma prática pedagógica que valorize a participação ativa tanto dos educadores quanto dos educandos, promovendo um movimento dialógico no processo de ensino-aprendizagem (FREIRE, 1996).

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma instituição pública federal e em uma estadual. Na instituição pública federal de ensino do Rio de Janeiro, foi a partir do pressuposto da Fotografia Científica e Ambiental como uma atividade motivadora para trabalhar conteúdos

biológicos que constituem o NT Diversidade da Vida, mais especificamente sistemas de classificação dos seres vivos, conceitos de espécie e relações entre a evolução e a biodiversidade. Esta foi realizada com alunos do curso técnico de informática do 1º ano do ensino integrado de nível médio. A escolha da turma foi determinada de acordo com o período de abordagem do NT Diversidade da Vida (neste caso, no 2º bimestre do ano letivo de 2017) e com a regência dessa turma pelo professor envolvido na atividade.

Buscando a motivação e o interesse dos alunos para os conteúdos subsequentes, a atividade foi realizada ao dar início ao NT Diversidade da Vida. Foram necessários seis tempos de aula de 50 minutos, resultando em três encontros. Assim, a atividade foi dividida em dois momentos: a parte teórica, que consistiu em uma palestra intitulada “A importância da Fotografia Científica e Ambiental”, duas aulas de técnica fotográfica (total de 4 tempos de aula) e uma parte prática, que consistiu em uma oficina intitulada “Técnicas e práticas de Fotografia Científica e Ambiental” (2 tempos de aula).

A palestra foi ministrada pelo Dr. Artur Pedro Moes, do LARAMG-Uerj. Para isso, os alunos foram concentrados em um dos auditórios da instituição federal e teve a duração de uma hora e quarenta minutos, referentes a dois tempos de aula de 50 minutos. Durante a palestra, o convidado levantou informações sobre a relevância e o uso da fotografia para registrar a biodiversidade, ajudar a responder perguntas biológicas e suas aplicações para a educação ambiental. O final da palestra foi dedicado a apresentar, de forma expositiva, técnicas básicas para uma boa composição de uma fotografia.

Para o segundo momento, foi pedido que os alunos trouxessem máquinas fotográficas digitais (de preferência) ou celulares com câmeras integradas. Obviamente, no universo escolar, lidamos com alunos de diferentes realidades. Nem todos os alunos podem ter uma câmera ou um celular que faça fotos. Assim, para contornar essa situação, alunos que não tinham câmera ou celulares com câmeras integradas foram estimulados a trabalhar em duplas, trios ou até grupos, para não se sentirem excluídos da atividade. O primeiro encontro do segundo momento teve duração de uma hora e quarenta minutos. Na própria sala de aula da turma, o Dr. Artur Pedro Moes apresentou, de forma expositiva e prática, algumas técnicas básicas de fotografia. Nesse encontro, os alunos tiveram o primeiro contato com os recursos e funções utilizadas para fazer uma foto com qualidade disponíveis em suas câmeras e celulares.

No segundo encontro, o qual também teve duração de uma hora e quarenta minutos, os alunos foram levados para o bosque da instituição. Trata-se de uma área verde com algumas espécies vegetais remanescentes da Mata Atlântica e outras ali introduzidas, além de fungos e animais, principalmente artrópodes. Trata-se de um local rico em biodiversidade que passa despercebido por quem usualmente circula por esse local. Nessa etapa, os alunos ficaram livres para fazer suas fotografias, utilizando as técnicas aprendidas, de forma a registrar a diversidade de espécies local.

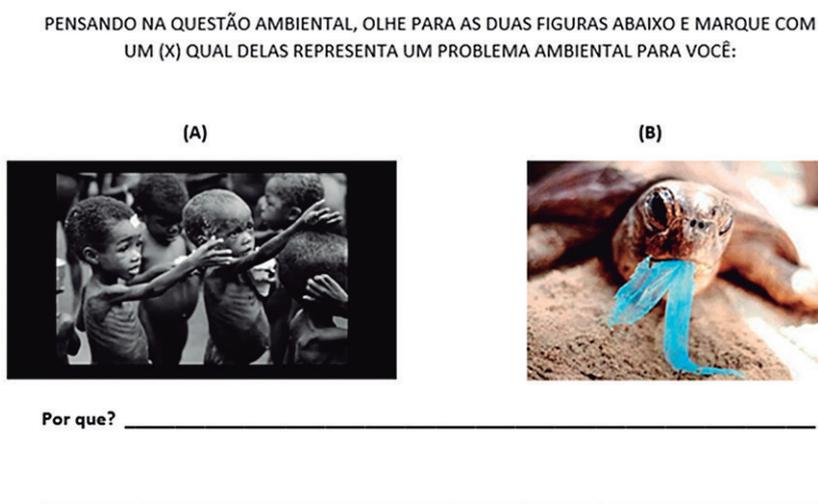
O valor motivacional desta atividade foi avaliado por meio de um questionário com questões fechadas e abertas, além de questões de identificação dos sujeitos. Os alunos envolvidos na atividade responderam a este questionário de forma voluntária, de maneira que as informações são confidenciais e apenas serão divulgadas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários,

a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

No que se refere à metodologia aplicada na escola pública estadual, localizada na cidade de Seropédica/RJ, foi concebida a partir da experiência de duas atividades didáticas com estudantes do ensino médio regular e da Educação de Jovens e Adultos (EJA), durante o segundo semestre de 2016 e o primeiro semestre de 2017.

Inicialmente, na primeira atividade, utilizamos, como instrumento de coleta de dados, um questionário que apresentava duas fotos relacionadas a problemas ambientais (Figura 1) Uma imagem era apresentada por crianças desnutridas de uma determinada comunidade em situação de fome e miséria; a outra, uma tartaruga sendo sufocada por um plástico. Foram propostas duas questões – a primeira fechada e a segunda aberta – em que os estudantes foram solicitados a sugerir qual das imagens representava um problema ambiental e justificar a sua escolha.

Figura1: Modelo da questão que foi apresentada aos estudantes



A segunda atividade didática foi a conceituação, por parte dos estudantes de uma turma de EJA, do que eles entendiam por natureza dentro de um pequeno percurso de suas atividades diárias.

Dessa forma, a professora pediu que os estudantes escolhessem aleatoriamente algum trecho de um percurso que eles conhecem bem, olhassem ao redor e escrevessem ou fizessem fotos daquilo que eles compreendessem como pertencente à natureza. Em seguida, os estudantes deveriam entregar o relato por escrito para a professora ou, no caso de optarem por tirar fotos, enviá-las via aplicativo WhatsApp para *smartphones*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No que se refere à instituição federal na cidade do Rio de Janeiro, um total de 23 alunos respondeu ao questionário. Todos são alunos de 1º ano do curso de Informática do turno da tarde da instituição. Ao perguntar sobre o que eles entendem por diversidade da vida, muitos falaram sobre o grande número de espécies que existe. Nota-se que, ao utilizar o termo “espécie”, estes já possuem um conhecimento prévio sobre classificação de seres vivos. Outros foram um pouco além, explorando as variações intra-

específicas e mencionando mutações genéticas. Esta última percepção se deve, provavelmente, ao que eles viram no primeiro bimestre no NT Biologia, Ciência e Tecnologia, em que um dos conteúdos abordados é a associação entre a seleção natural proposta por Charles Darwin e as Leis de Mendel.

Ao perguntar sobre o que esperavam ver durante o NT Diversidade da Vida, eles falaram sobre apresentação de características e curiosidades sobre os diferentes grupos de seres vivos. Nenhum dos alunos mencionou algo relacionado a outros conteúdos que serão trabalhados, como relações entre a evolução e a biodiversidade; hereditariedade; ancestralidade comum; a evolução como um processo dinâmico e responsável pelo aparecimento e o desaparecimento de espécies; contexto histórico, econômico e social das teorias evolutivas; glaciações, extinções, mudanças na atmosfera; ou evolução humana (linhagens ancestrais, conceitos de “raça”).

Do total dos alunos entrevistados (23), 18 deles – ou seja, 78,3% – responderam que a atividade teórico/prática sobre Fotografia Científica e Ambiental foi motivadora para iniciar o NT Diversidade da Vida. De acordo com a justificativa desses alunos, ficou claro que, como visto por Corpe e Mota (2014), desenvolver métodos pedagógicos diferenciados para promover o aprimoramento das aulas é algo de grande importância. Ao justificar a sua resposta, alguns alunos mencionaram como a utilização das imagens poderia ampliar o poder de observação sobre a diversidade, e que as aulas “encheram os alunos de determinação”, sendo “uma ótima maneira de iniciar qualquer coisa”. Por outro lado, quatro deles – ou seja, 17,4% dos alunos – responderam que essa atividade talvez pudesse ser motivadora. Justificaram falando que, no local onde foi realizada a atividade, não havia muitos organismos a serem observados. Outros falaram que não sabiam se haveria relação, pois não tinham iniciado o núcleo temático. E apenas um aluno respondeu que esta atividade não serve como motivação. Sua justificativa condiz com sua opinião, pois, segundo ele, a diversidade da vida não lhe interessa.

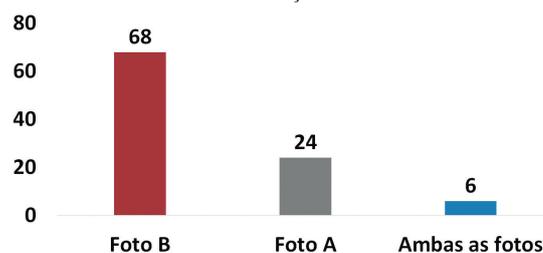
Segundo as respostas do questionário, as técnicas de fotografia aprendidas extrapolaram o ambiente escolar. Isso vai desde fazer uma boa foto para colocar nas redes sociais até fotografar paisagens, seres vivos e monumentos históricos. Relataram também o objetivo de aprimorar as técnicas aprendidas para fazerem fotos cada vez melhores e que contem uma história. Na perspectiva de um ensino que busca a relação com

o cotidiano do aluno, esse resultado é extremamente significativo e animador, pois o interesse do sujeito se torna mais nítido. Além disso, a última pergunta revelou que, em sua maioria, esperam utilizar as fotografias feitas por eles nas aulas.

No que diz respeito à instituição estadual de ensino, durante a aplicação da pesquisa com as imagens, as narrativas dos alunos proporcionaram à sala de aula um ambiente problematizador e o professor teve a oportunidade de investigar como os alunos compreendem a noção de problema ambiental.

Os estudantes que participaram da primeira atividade foram alunos do ensino regular e EJA de diferentes séries, e os resultados obtidos foram: 68 alunos disseram que apenas a tartaruga sufocada pelo plástico era um problema ambiental; 24 optaram pela foto com as crianças em situação de miséria e fome como um problema ambiental; apenas 6 responderam espontaneamente que os dois representavam um problema ambiental. No Gráfico 1, podemos observar estes resultados.

Gráfico 1: Resultado da avaliação realizada



Esse resultado nos sugere que os estudantes, ao se depararem com uma questão que possui opções, tendem a optar por uma única resposta, mesmo que o enunciado da questão não informe que existe apenas uma certa. Mariotti (2001) descreve que muitos estudos têm relatado que a fragmentação e a supersimplificação têm produzido graves consequências, pois o mundo é visto de forma binária, pelo padrão ou/ou: ou bem ou mal; ou certo ou errado; ou real ou imaginário; ou vencedor ou vencido; e assim por diante. Portanto, existe uma tendência à quantificação e à objetividade, além da dificuldade de lidar com a subjetividade (sentimentos, intuição, emoções) e com a dimensão qualitativa da vida.

Para aplicar a segunda atividade, foi escolhida uma turma de EJA do quarto módulo (último nível do curso), tendo participado 12 estudantes. Nessa atividade, os estudantes deveriam representar, por meio de uma foto ou texto es-

crito, o que eles entendiam por natureza. Espontaneamente, seis optaram por apresentar a tarefa no formato de fotografia e seis desenvolveram um texto escrito.

Nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8, são apresentadas algumas fotos feitas pelos estudantes que optaram por apresentar a natureza por meio de imagens. Vale ressaltar que cada participante pôde fazer quantas fotos desejasse.

Figura 3: Representação do que é natureza para o estudante 1 / **Figura 4:** Representação do que é natureza para o estudante 2 / **Figura 5:** Representação do que é natureza para o estudante 3 / **Figura 6:** Representação do que é natureza para o estudante 4



Figura 7: Representação do que é natureza para o estudante 6 / **Figura 8:** Representação do que é natureza para o estudante 5



Como é possível observar nas Figuras 3, 4, 5 e 6, os estudantes apresentam em sua concepção somente a figura de animais como conceito de natureza. Especialmente nas figuras 3 e 4, em que os animais fotografados são domésticos. Isso nos propicia pensar na Armadilha Paradigmática descrita por Guimarães (2016), pois denuncia a fragilidade atual das práticas utilizadas

pelos professores, em especial da educação básica, que é o alvo da nossa pesquisa. Os estudantes, muitas vezes, não conseguem entender a dimensão mais ampla de meio ambiente e apenas conseguem destacar imagens de animais e plantas, entendendo o meio ambiente apenas como fauna e flora, sendo o homem totalmente desconectado desse sistema.

Na Figura 5, o estudante mora dentro do *campus* de uma universidade federal, justificando suas imagens, que são animais como micos (passeando pela fiação elétrica) e capivaras (próximas ao lago).

Nas Figuras 7 e 8, os estudantes demonstram o conceito de natureza por meio de fotos do bairro onde moram em Seropédica, apresentando o meio urbano como natureza. Quando questionados sobre suas imagens, esclareceram que escolheram essas fotos por aparecerem muitas árvores, sendo o que eles visualizam diariamente ao sair de casa. Na Figura 7, o estudante 5 relatou que queria mostrar todo o seu bairro, pois natureza para ele é isso. Em especial na Figura 8, é percebida a presença de um homem numa motocicleta. O aluno 4, autor da foto, quando indagado sobre sua imagem, frisou que, para ele, apenas as árvores eram o que ele queria demonstrar como natureza.

Em relação aos estudantes que conceituaram o que é natureza para eles por meio de um texto escrito, criamos quatro categorias para analisar o conceito de natureza apresentado por esses estudantes: 1) Plantas; 2) Animais; 3) Presença do homem; 4) Relato de problemas urbanos. Na Tabela 1, apresentamos os resultados desses relatos.

Tabela 1: Relação do que é natureza para os alunos

CATEGORIAS	ESTUDANTE (nº)					
	7	8	9	10	11	12
Plantas	14	13	0	0	1	18
Animais	7	0	7	3	3	4
Presença do homem	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Relato de problemas urbanos	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não

Verificando a Tabela 1, podemos observar que, assim como os estudantes que fizeram fotografias, os estudantes que utilizaram o texto escrito também apresentaram a presença de animais como um item importante da natureza. Quando detalhamos quais os tipos de animais que eles descrevem, mais uma vez, os domésticos são a grande maioria. Diferentemente das fotografias, no texto escrito há um maior relato de plantas, em especial árvores frutíferas. Acreditamos que isso ocorre devido à facilidade de expressar nomes e à enorme variedade que eles encontram no meio em que vivem.

Porém, mais uma vez, o homem não fez parte dos relatos dos estudantes. O único estudante que o mencionou, quando questionado, disse que escreveu o que via, mas que a intenção não era dizer que este era natureza, mas

que faz parte do seu trajeto até a escola (local escolhido pelo estudante para fazer o relato do conceito). Em contrapartida, por meio do texto escrito, dois estudantes (9 e 11) descreveram problemas urbanos, como o lixo nas ruas e o trânsito desordenado. Nesse sentido, ficou claro em seus textos que esses problemas impactam em suas vidas e naquilo que eles conceituam como natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade envolvendo teoria e prática sobre a Fotografia Científica e Ambiental realizada na instituição de ensino federal demonstrou ser motivadora para a abordagem inicial do NT Diversidade da Vida. Ficou claro, além disso, que os alunos, de alguma maneira, irão aproveitar as técnicas aprendidas fora do ambiente escolar. Como proposta futura, essas fotos serão utilizadas para explorar as características biológicas dos diferentes grupos de seres vivos, como proposto pelos alunos. Além disso, uma exposição fotográfica demonstrando a diversidade dos seres vivos e suas características foi apresentada na Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão da própria instituição.

Em relação à instituição de ensino estadual, de acordo com resultados obtidos durante as duas atividades desenvolvidas, podemos inferir que os alunos ainda apresentam uma compreensão de meio ambiente e seus problemas com uma visão tradicional, em que o homem está dissociado da natureza. Após a conclusão da atividade, o professor apresentou para os alunos a visão de que o homem está integrado ao meio ambiente, promovendo uma discussão em grupo, na qual surgiram outras análises investigativas em relação à forma como a mídia expõe os problemas ambientais. Dessa forma, os alunos puderam refletir sobre o tema, formando um ambiente discursivo que, gradativamente, possibilitou a apropriação da linguagem científica, garantindo o princípio de uma educação crítica e libertadora.

Em ambas as instituições, foi possível perceber que o uso das fotografias possibilitou um diálogo em sala de aula, trazendo ideias e conceitos da própria realidade desses alunos para o processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, contribuiu para uma construção crítica e emancipadora de educação, conforme preconizada por Freire (2006).

Vimos na Fotografia Científica e Ambiental uma atividade que permite a interação e a par-

ticipação ativa dos alunos, servindo de motivação para tornar a abordagem desses conteúdos mais atrativa. Vale ressaltar que a atividade foi relevante nas duas realidades distintas de ensino, ou seja, na esfera estadual e na federal.

Pensando na divulgação e construção dos conhecimentos dos estudantes em relação a uma visão crítica de Educação Ambiental, su-

gerimos, portanto, que ainda existe uma necessidade de que os educadores e demais pesquisadores da área de ensino promovam e utilizem diferentes estratégias didáticas, a fim de inserir conhecimento e trocar experiências sobre o meio ambiente, a partir da visão de que o homem é parte dele e desconstruindo a visão de natureza dissociada e deslocada da realidade das pessoas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. M. S. Construindo a célula animal em sala de aula. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2., 2003, Niterói. *Anais...*, p. 382-384.
- BANDEIRA, D. *Materiais didáticos*. Curitiba: IESDE, 2009.
- BEHAR, P. A.; PASSERINO, L.; BERNARDI, M. Modelos pedagógicos para educação a distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, p. 25-38, 2007.
- BENJAMIN, Walter. *Obras Escolhidas I: magia e técnica, arte e política*. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- BROUGÈRE, Gilles. *Brinquedo e cultura*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.
- CABRAL, Marco Aurélio. *A utilização de jogos no ensino de matemática*. Monografia (Graduação em Matemática) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2006.
- CAILLOIS, Roger. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Lisboa: Cotovia, 1990.
- CARVALHO, Isabela Cristina de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CORPE, F. P.; MOTA, E. F. Utilização de modelos didáticos no ensino-aprendizado em imunologia. *Revista da SBEnBio*, n. 7, p. 2070-2080, 2014.
- CRIBB, S. L.; CRIBB, A. Y. *Agricultura urbana: alternativa para aliviar a fome e para a educação ambiental*. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. *Anais...* Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/359.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- FRANCO, M.; EIZEMBERG, R.; LANNES, D. Utilização da fotografia na construção de material didático interativo na educação a distância. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 13., 2007, Curitiba. *Anais...* Curitiba: ABED, 2007.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia de autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- _____. *Pedagogia da autonomia*. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.
- GURAN, Milton. *Documentação fotográfica e pesquisa científica: notas e reflexões*. XII Prêmio Funarte Marc Ferrez de Fotografia, 2013.
- HOCHMAN, B.; NAHAS, F. X.; FERREIRA, L. M. Photography in Medical Research. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v. 20, p. 19-25, 2005.
- HUIZINGA, John. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2014.
- GUERRA, Rafael Angel Torquemada. O meio ambiente na visão de estudantes de Ciências Biológicas. In: ENCONTRO TEMÁTICO DE MEIO AMBIENTE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2., UFPB, 2003, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: UFPB, 2003.
- GUIMARÃES, Mauro. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. *Revista Margens Interdisciplinar*, v. 7, n. 9, p. 11-22, maio 2016.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *Jogo, brincadeira e a educação*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LEFF, Enrique. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2001.
- LOUREIRO, Carlos Frederico B. *Trajatória e fundamentos da educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2004.
- MARIOTTI, Humberto. Diálogo: um método de reflexão conjunta e observação compartilhada da experiência. *Revista Thot* (São Paulo) 76:6-22, 2001. Disponível em: <<http://www.escoladialogo.com.br/dialogomariotti.asp?id=5>>. Acesso em: 9 abr. 2018.
- MAUAD, A. M. Através da imagem: fotografia e história interfaces. *Tempo*, v. 1, n.1, p. 73-98, 1996.

PEDROSA, S. M. P. A.; COSTA, A. V. F. Fotografia e educação: possibilidades na produção de sentidos dos discursos visuais. *Nuances: estudos sobre Educação*, v. 28, n. 1, p. 78-94, 2017.

POZO, Juan Ignacio. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. *Revista Pátio*, Ano 8, n. 31, ago./out. 2004. Disponível em: <<http://www.udemo.org.br/A%20sociedade.pdf>>. Acesso em: 9 abr. 2018.

SANTANA, A. A.; LEBRÃO, J. S.; NOGUEIRA, T. R. P. A utilização das imagens e fotografias como recursos didáticos para a espacialização dos conteúdos. In: SEMANA DE GEOGRAFIA DA UESB, 9., 2010, Vitória da Conquista/BA. *Anais... Vitória da Conquista: UESB*, 2010.

DADOS DOS AUTORES

Jorge Luiz Silva de Lemos (jlmosbio@hotmail.com). Professor do Cefet/RJ *campus* Maracanã. Coordenação de Biologia.

Luciana Lima de Albuquerque da Veiga (lucianalimaveiga@gmail.com). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde do Núcleo de Tecnologia Educacional em Saúde (NUTES), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Laboratório de Currículo e Ensino / GEAC-Grupo de Estudos em Aprendizagem e Cognição. Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Leandro dos Santos Lima Hohl (leandrohohl@gmail.com). Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Laboratório de Zoologia de Vertebrados Tetrapoda – LAZOVERTE, Rio de Janeiro, Brasil.

Ana Cristina Souza dos Santos (anacrissantos.ufrj@yahoo.com.br). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Educação, Departamento de Teoria e Planejamento, Seropédica, RJ, Brasil.

Artur Pedro Moes (arturmoes@gmail.com). Departamento de Biofísica e Biometria, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, LARAMG, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

PERCEÇÃO AMBIENTAL DE ESTUDANTES SOBRE RIOS URBANOS E NATUREZA

Maria Cristina Ferreira dos Santos

Cilene Daudt Vieira

Raiany Nogueira Santos

Caio Roberto Siqueira Lamego

RESUMO: O objetivo deste estudo foi analisar a percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental sobre rios, bacias hidrográficas e natureza, visando ao desenvolvimento de atividades de educação ambiental e à problematização das relações entre sociedade e ambiente. No levantamento, aplicou-se um questionário a 21 alunos de uma turma de 8º ano, de uma escola pública estadual em 2017. A análise das respostas apontou que a água foi relacionada à saúde e à sobrevivência humanas, seguindo-se da alimentação, outros seres vivos e higiene humana. A maioria dos alunos indicou a poluição como um fator de degradação dos rios no município em que estudavam, destacando a presença de resíduos sólidos e cheiro desagradável associado ao processo de decomposição da matéria orgânica. A análise dos desenhos indicou que os estudantes desconheciam rios e bacias hidrográficas urbanizadas e a maioria das percepções se aproximava de rios sem poluição e natureza intocada.

Palavras-chave: Educação ambiental. Relação rio-cidade. Ensino fundamental. Desenho.

ABSTRACT: The objective of this study was to analyze the environmental perception of elementary school students about rivers, watersheds and nature, aiming at the development of environmental education activities and problematization of relations between society and environment. In the survey a questionnaire was applied to 21 students of 8th grade class of a state public school in 2017. The analysis of the answers pointed out that water was related to human health and survival, followed by food, other living beings and human hygiene. Most of the students indicated the pollution as a factor of rivers' degradation in the municipality in which they studied, highlighting the presence of solid residues and unpleasant smell associated with the organic matter decomposition process. Drawings' analysis indicated that the students were unaware of urbanized rivers and watersheds and most of the perceptions approached unpolluted rivers and untouched nature.

Keywords: Environmental education. River-city relationship. Elementary school. Drawing.

INTRODUÇÃO

As questões ambientais configuram-se entre aquelas discutidas na sociedade contemporânea e desencadeiam iniciativas na tentativa de evitar impactos socioambientais e degradação de bens naturais. Para Jacobi (2005, p. 240), em um cenário de constante degradação ambiental, a sociedade não somente se encontra ameaçada, mas também é afetada pela problemática socioambiental, que mobiliza “[...] um conjunto de atores do universo educativo em todos os níveis, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar”. Em relação às perspectivas de sustentabilidades que se intensificaram a partir dos anos 1990, Carvalho (2006, p. 58) aponta que o panorama “[...] deste debate está irremediavelmente atravessado por uma multiplicidade de interesses e projetos sociais que vão disputar diferentes interpretações sobre o ambiente”.

Segundo Dias (2006), a educação ambiental é um processo pelo qual os indivíduos se sensibilizam em relação ao ambiente, assumindo valores, conhecimento e experiência que os possibilitam atuar de modo individual e coletivo. Nesse contexto, Loureiro (2007) aponta que a educação ambiental crítica envolve a problematização de valores, atitudes e comportamentos em práticas dialógicas. Nesse processo, as pessoas são estimuladas à reflexão, o que se constitui como uma estratégia para tencionar percepções de sua realidade socioambiental, sensibilizando esses sujeitos para problemáticas ambientais locais e globais.

Para Reigota (2007), a primeira etapa para o desenvolvimento de qualquer ação de educação ambiental é identificar as representações sociais ou modos de pensar das pessoas sobre o ambiente. Ele compreende que as representações sociais são compartilhadas por diferentes grupos sociais, que, dessa forma, interpretam e transformam sua realidade e são influenciadas por conhecimentos tradicionais, populares, científicos e senso comum. Para esse autor, as representações sobre ambiente podem ser: naturalistas, quando compreendidas como sinônimo de natureza, em que elementos de uma natureza intocada se sobressaem; ou se referirem a uma natureza transformada pela ação humana, em que os seres humanos são elementos constitutivos do ambiente. As representações naturalistas podem ser espaciais, indicando o lugar em que os seres vivem, ou se referirem a elementos bióticos e abióticos do meio.

A relação rio–cidade sempre teve grande importância para o estabelecimento definitivo de povoadamentos humanos, tanto pela disponibilidade de água para a população e agricultura como também como meio de comunicação e transporte (COY, 2013). Essa relação vem assumindo novos significados para populações urbanas e pode ser notada quando se investiga a interação que as pessoas têm com os rios de sua cidade. Muitos desconhecem a existência ou não compreendem a importância da bacia hidrográfica no bairro ou no município em que residem. Esse comportamento é reflexo de um sentimento de indiferença, que foi incorporado à percepção dos indivíduos a partir da intensificação do processo de urbanização.

Obras de retificação e canalização, lançamento de resíduos sólidos e efluentes, aterros de afluentes, assoreamentos e outras alterações nos cursos dos rios expressam nova funcionalidade dos rios nas cidades (FERRATA, 1996). Os recursos hídricos são relevantes para a sobrevivência dos seres humanos, que frequentemente se aproveitaram dos benefícios gerados pela presença das águas fluviais sem a preocupação com a conservação e qualidade da água. Especialmente nas áreas urbano-industriais, a expansão das atividades antrópicas acaba, gradualmente, acarretando diversas mudanças na dinâmica e configuração das bacias de drenagem, tais como o aumento das áreas impermeáveis, canalização e retificação de canais, assoreamento e poluição da água (CUNHA, 2003). Em decorrência, consequências de mudanças realizadas nos rios são notadas com maior intensidade devido à escassez de recursos hídricos, enchentes, doenças, entre outros.

A percepção é um processo mental de interação do indivíduo com o ambiente (DEL RIO, 1996) e a criação de barreiras físicas e visuais diminui essa interação. A falta do contato direto rompe o elo afetivo entre a cidade e o rio. Sentimentos de afeição, simpatia e admiração estética pelos rios diminuíram, pois a percepção sobre eles está relacionada à sua beleza cênica no passado. Seemann (2003) ressalta que a percepção envolve a subjetividade do olhar e do sentir dos indivíduos e dos grupos com seus valores, atitudes e preferências. Para tanto, estudos de percepção ambiental buscam compreender inter-relações “[...] entre o homem e o ambiente, suas expectativas, seus valores, satisfações e insatisfações, necessidades e comportamento” (FIORI, 2007, p. 18).

Metodologias de educação ambiental podem ser desenvolvidas com base em pesquisas

de percepção ambiental, se a partir das percepções individuais buscarem-se mudanças nas atitudes. Lamego e Santos (2015) corroboram a compreensão de que propostas de educação ambiental nas escolas devem estar vinculadas à tomada de decisões pelos atores educacionais. A ação colaborativa visa discutir estratégias que alcancem mudanças comportamentais do ponto de vista individual e coletivo para que possa transcender os muros da escola e se articular com o cotidiano. De acordo com Loureiro (2007, p. 70), a educação ambiental na escola visa transformar para conhecer a dinâmica existente entre os diferentes sujeitos na comunidade escolar a partir de contextos específicos que levem à “[...] mútua aprendizagem pelo diálogo, reflexão e ação no mundo”, possibilitando a recriação da própria cultura.

Este estudo teve como objetivo analisar a percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental sobre rios e bacias hidrográficas, visando ao desenvolvimento de atividades de sensibilização e de reflexão sobre problemas socioambientais locais e à problematização das relações entre sociedade e ambiente.

PERCURSO METODOLÓGICO

O estudo foi realizado com abordagem metodológica qualitativa (ANDRÉ, 2010), voltando-se para a investigação de ideias, crenças e opiniões de seres humanos. De acordo com Marconi e Lakatos (2011, p. 269), essa metodologia “[...] preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes, tendências de comportamento”.

O estudo foi realizado com 21 estudantes de uma turma de 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de São Gonçalo, no estado do Rio de Janeiro, no ano de 2017. O município de São Gonçalo possui área total de 248,4 km², correspondendo a 5% da área da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e uma população estimada em mais de um bilhão de habitantes (IBGE, 2018). O rio Imboaçu deságua na Baía de Guanabara e é parte da bacia de mesmo nome, com cerca de 14 km² de extensão.

Foi aplicado um questionário para o levantamento da percepção ambiental dos estudantes e foram realizadas atividades didático-pedagógicas posteriormente à sua aplicação. O questionário foi elaborado com três perguntas abertas:

- 1) Qual é a importância da água para a sua vida?
- 2) Cite três rios que você conhece;
- 3) Como são os rios do município de São Gonçalo? Posteriormente foi solicitado que os estudantes representassem um rio por meio de um desenho.

Para Marconi e Lakatos (2003, p. 201), o questionário “[...] é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” e seu uso se justifica por ser um meio rápido de obtenção de dados, além de garantir o anonimato do respondente (GIL, 2012). O tipo de questionário usado foi o aberto, o que permite explorar todas as respostas a respeito de um item. Os alunos e seus responsáveis foram informados sobre os objetivos da pesquisa. Aqueles responsáveis que concordaram com a participação dos alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de modo que o sigilo dos participantes fosse garantido de acordo com as normas éticas de pesquisa. Os discentes foram receptivos à aplicação dos questionários e à elaboração dos desenhos.

Após a aplicação do questionário, foram realizadas outras atividades com os estudantes. No segundo encontro, foi realizada uma atividade de campo na bacia hidrográfica urbanizada do rio Imboaçu, no município de São Gonçalo, no estado do Rio de Janeiro, para o mapeamento ambiental, técnica utilizada para o levantamento e registro das condições ambientais e sociais. Durante a atividade, os alunos caminharam ao longo do rio, iniciando o trajeto próximo à escola e finalizando em uma praça no centro do município, um local de lazer localizado no bairro em que se situa a escola. Foram selecionados quatro pontos ao longo do rio para o levantamento e o registro de suas condições: o primeiro, em área com vegetação; o segundo, próximo a uma área residencial; o terceiro, próximo a um centro comercial e o quarto ponto na praça, sendo os quatro pontos situados no centro do município de São Gonçalo. Os alunos observaram aspectos como cor e limpidez da água do rio e mediram sua acidez com fita indicadora de pH. Em um terceiro encontro, os alunos realizaram outra atividade de campo destinada à observação e ao registro de impactos socioambientais na bacia do rio Imboaçu, intensificados após a construção do centro comercial. No quarto encontro, os registros realizados pelos estudantes foram apresentados e discutidos em sala de aula, sendo relacionados às condições de vida da população e ao planejamento urbano, com proposição de ações visando à mudança de condições socioambientais locais.

Neste estudo, foram analisadas as respostas às perguntas do questionário e os desenhos elaborados pelos estudantes no primeiro encontro. Após a leitura das respostas dos alunos, foram criadas categorias de análise. As categorias não foram definidas “a priori”, mas a partir da “[...] constante ida e volta do material de análise à teoria” (FRANCO, 2012, p. 65). Foram adotadas estratégias para tornar “visíveis” pensamentos, opiniões e sentimentos sobre as realidades percebidas e os mundos imaginados nas representações dos rios. Na análise da percepção de rios e natureza nos desenhos de alunos, foram utilizadas as categorias romântica, socioambiental, naturalista e utilitarista propostas por Tamaio (2002), com adaptações. Essa metodologia foi utilizada para investigar a percepção ambiental, seja pelo espaço vivido ou concebido pelos discentes.

PERCEPÇÕES DISCENTES SOBRE ÁGUA, RIOS E NATUREZA

Na análise das respostas aos questionários, foram categorizadas as percepções dos alunos sobre a água, rios urbanos e natureza. A primeira pergunta teve o intuito de analisar a percepção dos discentes sobre a importância da água e as respostas foram classificadas de acordo com sua relação com a saúde, sobrevivência, alimentação e higiene humana e de outros seres vivos (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição das respostas dos alunos sobre a importância da água¹

Respostas	Número de citações
Relacionadas à saúde humana	14
Relacionadas à sobrevivência humana	12
Relacionadas à alimentação humana	3
Relacionadas a outros seres vivos	2
Relacionadas à higiene humana	1
Total	32

Na maioria das respostas, a importância da água foi relacionada à saúde e à sobrevivência humanas, como em: “[...] o nosso corpo precisa de água” (A1); “[...] para minha vida, para minha saúde e para meus rins” (A3); “sem água nós morreremos” (A9); “ela hidrata o nosso corpo” (A8). A importância da água foi relacionada à alimentação, como exemplificado em: “fazer comida, beber” (A5). Apenas duas respostas se referiram a outros seres vivos que não seres humanos: “[...] os seres vivos precisam de água pra viver” (A20); “[...] é muito eficiente pra as plantas” (A19); e apenas uma resposta à higiene

humana: “tomar banho” (A5). As respostas dos alunos indicaram a relação entre seres humanos e natureza em uma perspectiva utilitarista, com distanciamento entre eles. Segundo Dictoro e Hanai (2016, p. 94), “[...] a água passou a ser vista como recurso hídrico em um sentido utilitarista, e não mais como um bem natural”. Esses autores afirmam que a água é, atualmente, percebida apenas como algo que supre as necessidades da existência humana, pois os seres humanos perderam a capacidade de reconhecê-la como um bem de equilíbrio e de manutenção de ecossistemas, assim como sua dimensão simbólica e cultural.

Na segunda pergunta, foi solicitado que os alunos indicassem três rios, e as respostas foram agrupadas nas escalas local/estadual, regional/nacional e global (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição das respostas dos alunos sobre os rios que conheciam²

Respostas	Número de citações
Escala local/estadual	23
Escala regional/nacional	31
Escala global	4
Total	58

Vinte estudantes citaram o rio Imboçu, destacando esse rio na escala local. Nenhum deles mencionou outro exemplo de rio em escala local/estadual. Esse resultado pode ser compreendido pelo fato de a escola localizar-se nas proximidades da bacia do rio Imboçu e os estudantes desenvolverem frequentemente atividades de campo em seu entorno. Na escala regional/nacional, as respostas indicaram os rios: Amazonas (10 citações), Tietê (8), São Francisco (7), Paraná (3) e outros (3). Na escala global, quatro estudantes citaram o rio Nilo. Três estudantes indicaram a Baía de Guanabara e um discente citou a praia de Guaratiba como rio, possivelmente por não ter vivenciado esse ambiente.

Nas respostas à terceira questão, foi analisada a percepção dos alunos sobre as condições dos rios do município onde estudavam.

Tabela 3: Distribuição das respostas dos alunos sobre as condições dos rios no município onde estudavam

Respostas	Número de respostas
Rios poluídos, com resíduos sólidos	15
Rios poluídos, com resíduos sólidos e odor desagradável	5
Rios limpos, sem resíduos	1
Total	21

^{1,2}O número de citações foi diferente do número total de estudantes que responderam ao questionário, pois, em alguns casos, foi considerada mais de uma citação por resposta às perguntas.

Na terceira questão, a maioria das respostas dos alunos (20) indicou a poluição como um fator de degradação dos rios, destacando a presença de resíduos sólidos e o mau cheiro associado ao processo de decomposição da matéria orgânica, como em: “São cheios de lixo, pneu de carro, ratos e baratas” (A8); “[...] tem lixo, garrafa PET, muita poluição” (A12) e “[...] com muito lixo, doença e mau cheiro” (A20). Nas respostas, dois alunos também indicaram que as águas poluídas podem causar doenças nos seres humanos. A degradação dos rios também é sentida pela população que vive em São Gonçalo:

O rio Imboaçu (município de São Gonçalo/RJ), outrora navegável, é visto pela população como um valão, diante da degradação de suas águas e margens. As intervenções urbanas, como obras no canal e nas margens, construção de pontes com altura mal dimensionada, o despejo de lixo e esgoto, entre outras, alteram profundamente a dinâmica fluvial, intensificando os episódios de inundação (MARTINS; MENEZES; SALGADO, 2014, p. 170).

O município de São Gonçalo apresenta ocupação indevida de encostas e planícies de rios e má gestão dos recursos hídricos, resultando na degradação de suas bacias hidrográficas e falta de abastecimento de água em algumas regiões, e “[...] o município se encontra entre os piores do país em termos de cobertura de esgotamento sanitário” (AGENDA 21 SÃO GONÇALO, 2011, p. 66). Esses e outros problemas socioambientais são vivenciados pela população no município de São Gonçalo e em outros do leste metropolitano fluminense, em áreas consideradas como “zonas de sacrifício”, expressão empregada por Rios (2011) para se referir a regiões desvalorizadas, sem infraestrutura urbana e que sofrem grandes impactos ambientais, sociais e culturais.

ANÁLISE DOS DESENHOS

A análise indicou que, na maioria dos desenhos (15), o ambiente foi representado sem a presença de seres humanos; apenas seis incluíram seres humanos, homens ou mulheres. Em treze desenhos, foi representado um ambiente não degradado, em que o corpo d'água não estava poluído, e oito apresentavam ambiente degradado, com resíduos sólidos. Embora a maioria dos estudantes tenha apontado a poluição dos rios no município de São Gonçalo nas respostas ao questionário, nos desenhos, o resultado foi diferente: a maioria expressou um imaginário de rios limpos e natureza intocada. Esse imaginário relaciona-se à concepção naturalista de ambiente como sinônimo de natureza,

que inclui elementos bióticos e abióticos, mas desconsidera a presença e a interferência do homem. Resultado semelhante com o distanciamento entre natureza e sociedade foi observado em estudo realizado por Santos e Lamego (2015), o que reforça o “mito da natureza intocada” proposto por Diegues (2001), com um sentido de sacralização do ambiente natural.

Em relação aos 13 desenhos em que ambientes não degradados foram representados, sete apresentavam somente elementos naturais (atmosfera, sol, nuvens, animais, plantas, solos, água etc.) sem a presença de seres humanos; em quatro, foram representados elementos naturais e artificiais construídos pelo homem (barcos, casas etc.), mas sem a presença de seres humanos; em dois desenhos foram representados ambientes não degradados, com elementos naturais e artificiais e a presença de seres humanos. Em quatro dos oito desenhos com representações de ambientes degradados, havia seres humanos.

Nos desenhos, a percepção romântica abarcou representações idílicas e enaltecidas de natureza. Na Figura 1, o desenho representa um ambiente com um rio limpo com peixes e uma paisagem romantizada, com elementos do meio natural, como o sol, montanhas, flores e aves em voo e uma construção semelhante a uma casa.

Figura 1: Desenho relacionado à categoria romântica



Fonte: Acervo pessoal

A Figura 2 representa um ambiente com um rio limpo com barcos e uma paisagem com elementos do meio natural como o sol, nuvens, montanhas, árvores e aves em voo.

Figura 2: Desenho relacionado à categoria romântica



Fonte: Acervo pessoal

Figura 3: Desenho relacionado à categoria naturalista



Fonte: Acervo pessoal

Figura 4: Desenho relacionado à categoria socioambiental



Fonte: Acervo pessoal

Essas paisagens são distintas do ambiente no entorno da escola e, possivelmente, os alunos também não residem em espaços onde possam vivenciar tais paisagens.

A percepção naturalista refere-se àquilo que “[...] não sofreu ação de transformação pelo homem, tais como as matas, bichos, os alimentos entre outros” (TAMAI, 2002, p. 46). O desenho na Figura 3 representa uma bacia hidrográfica cercada por montanhas e com sol, nuvens e animais, sem a presença humana. Neste desenho, a percepção expressa da natureza também se distancia do ambiente no entorno da escola, podendo ter sido influenciada por imagens veiculadas por livros didáticos, televisão ou internet.

Nas percepções romântica e naturalista, estão presentes as ideias de equilíbrio e de harmonia dos elementos naturais. Segundo Teles e Arruda (2011, p. 38), nessas percepções, “[...] impera a harmonia, a beleza, o equilíbrio, o intocável. Diz respeito àqueles ambientes que se formaram sem intervenção humana”.

Na percepção naturalista, natureza e sociedade estão afastadas e os seres humanos não são representados como elementos da natureza. Para Carvalho (2006, p. 37), “[...] a consequência de uma visão predominantemente naturalista-conservacionista é a redução do meio ambiente a apenas uma de suas dimensões, desprezando a riqueza da permanente interação entre a natureza e a cultura humana”.

Na percepção socioambiental, o natural e o social são concebidos como elementos de um mesmo processo. Em um dos desenhos, a atuação humana sobre o território por meio de suas construções, lançamento de resíduos sólidos e líquidos nos rios levou a mudanças na forma do rio (Figura 4). Vários alunos expressaram essa perspectiva em seus desenhos, possivelmente devido às condições do rio Imboaju no entorno da escola. Essa percepção se diferencia das percepções romântica e naturalista, por incorporar o homem como parte do processo de degradação dos rios, e se aproxima da percepção pessimista proposta por Santos et al. (2017, p. 168), que “[...] expõe a visão de um ambiente em crise, insustentável, compreendendo a relação de degradação que o homem estabelece com o meio”.

A percepção utilitarista do ambiente foi representada em alguns desenhos, como na Figura 5, em que o rio é compreendido como um recurso essencial à vida. Essa percepção faz alusão ao imaginário de que o homem é aquele que domina e não um elemento do ambiente. Segundo Silva e Salgado (2012), a ausência do

sentido de pertencimento do ser humano à natureza contribui para a compreensão e utilização de bens naturais como recursos.

Para Reigota (2007), as representações sociais dos sujeitos mostram os seus modos de pensar o ambiente, sendo a primeira etapa de qualquer ação de educação ambiental. A percepção individual nem sempre se refere à situação de um ambiente em particular, mas ao que o indivíduo apreende a partir de sua visão de mundo. A análise dos desenhos indicou que os alunos desconheciam rios e bacias hidrográficas urbanizadas e que a maioria deles foi representada por alguns elementos naturais do ambiente, mas não seres humanos. Esses resultados apontam a relevância de ações de educação ambiental na educação básica que abordem relações entre cidades, rios e natureza.

Figura 5: Desenho relacionado à categoria utilitarista



Fonte: Acervo pessoal

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas respostas ao questionário, foram analisadas percepções discentes sobre a água, rios e natureza. Nas respostas sobre a água, houve predominância da compreensão de sua importância para a saúde e sobrevivência humanas, em uma visão utilitária da água como recurso, descaracterizando seu aspecto simbólico e cultural. Os rios urbanizados fazem parte da realidade dos moradores de São Gonçalo, porém têm sido pouco percebidos como tal. Nas respostas ao questionário, a maioria dos estudantes apontou a poluição dos rios no município de São Gonçalo, mas em diversos desenhos o ambiente foi representado como não degradado e sem a presença de seres humanos. Na maioria dos desenhos, expressou-se um imaginário de rios limpos e natureza intocada, afastando-se da compreensão de que os seres humanos fazem parte da natureza e podem transformá-la.

Os resultados apontam uma dualidade na percepção ambiental dos participantes em relação aos aspectos socioambientais do município. Mesmo havendo reconhecimento de problemas socioambientais no município de São Gonçalo, como a poluição nos corpos d'água, a análise dos desenhos indicou a predominância da concepção naturalista, com o afastamento do ser humano em relação à natureza e a representação idealizada de equilíbrio e harmonia entre fatores bióticos e abióticos. Ressalta-se a relevância de estudos que possam contribuir para a reflexão e a problematização de questões socioambientais, muitas vezes, naturalizadas em "zonas de sacrifício" no estado do Rio de Janeiro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Capes pelas bolsas concedidas.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 21 SÃO GONÇALO. São Gonçalo, mar. 2011. Disponível em: <http://agendario.org/wp-content/uploads/2016/05/Agenda-21_SG.pdf>. Acesso em: 25 jul. de 2018.
- ANDRÉ, M. E. D. *Etnografia da prática escolar*. 17. ed. São Paulo: Papirus, 2010. 128 p.
- CARVALHO, I. C. M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006. 256 p.
- COY, M. A interação rio-cidade e a revitalização urbana: experiências europeias e perspectivas para a América Latina. *Confins [on-line]*, v. 18, p. 1-14, 2013. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/confins/8384>>. Acesso em: 1 jul. 2018.
- CUNHA, S. Canais fluviais e a questão ambiental. In: CUNHA, S.; GUERRA, A. (Org.). *A questão ambiental*. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2003. p. 219-238.
- DEL RIO, V. Cidade da mente, cidade real – percepção ambiental e revitalização da área portuária do Rio de Janeiro. In: DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Org.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Carlos/SP: Editora UFSCar, 1996. p. 3-22.
- DIAS, G.F. *Antropoceno: iniciação à temática ambiental*. 2. ed. São Paulo: Global Editora, 2006. 112 p.
- DICTORO, V.P.; HANAI, F.Y. Análise da relação homem-água: a percepção ambiental dos moradores locais de Cachoeira de Emas/SP, bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu. *Revista Ra'eGa*, 36: 92-120, 2016.
- DIEGUES, A. C. S. *O mito moderno da natureza intocada*. 3. ed. São Paulo: Ed. Hucitec, 2001. 161 p.
- FERRATA, L. A. As cidades ilegíveis – percepção ambiental e cidadania. In: DEL RIO, V.; OLIVEIRA, L. (Org.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Carlos/SP: Editora UFSCar, 1996. p. 61-81.
- FIORI, A. *A percepção ambiental como instrumento de programas de educação ambiental da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP)*. 2007. 113 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.
- FRANCO, M. L. P. B. *Análise de conteúdo*. 4. ed. Brasília: Liber Livros, 2012. 94 p.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2012. 200 p.
- IBGE. *Brasil em Síntese*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/sao-goncalo/>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, maio/ago. 2005, p. 233-250. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.
- LAMEGO, C. R. S.; SANTOS, M. C. F. Percepções de alunos de uma escola pública sobre questões socioambientais em São Gonçalo, Rio de Janeiro. *Revista Práxis [on-line]*, v. 7, p. 113-120, 2015.
- LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental crítica: contribuições e desafios. In: BRASIL. Ministério da Educação. *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Brasília: MEC/UNESCO, 2007. 242 p.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 239 p.
- LIMA, A. M. L.; KOZEL, S. Lugar e mapa mental: uma análise possível. *Revista Geografia*, Londrina, 18 (1): 207-231 p. 2009.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 314 p.
- _____. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2003. 282 p.
- MARTINS, V. A.; MENEZES, C. R.; SALGADO, C. M. Bacia hidrográfica urbanizada: o caso do rio Imboaçú – São Gonçalo (região metropolitana do Rio de Janeiro). *Revista Geonorte*, [S.l.], v. 5, n. 20, p. 166-170, jan. 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/1539>>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- MINAYO, M. C. S. *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 33. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2013.
- REIGOTA, M. *Meio ambiente e representação social*. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 93 p.
- RIOS, N. T. *Educação ambiental em escolas próximas ao Polo Industrial de Campos Elíseos: a influência do contexto industrial e do risco*. 2011. 155 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
- SANTOS, M. C. F.; LAMEGO, C. R. S. Concepções de ambiente e natureza em uma escola pública no estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindoia/SP. *Anais... Águas de Lindoia*: 2015, p. 1-8.
- SANTOS, F. A. S. et al. A percepção ambiental e análise de desenhos: prática em curso de extensão universitária. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 12 (2): 156-177, 2017.
- SEEMANN, J. Mercator e os geógrafos: em busca de uma “projeção” do mundo. *Mercator – Revista de Geografia da UFC*, n. 3, ano 2, p. 7-18, 2003.
- TAMAIIO, I. *O professor na construção do conceito de natureza: uma experiência de educação ambiental*. São Paulo: Annablume, 2002. 157 p.
- TELES, A.; ARRUDA, M. P. O saber ambiental de todos nós: uma visão romântica e naturalista impede-nos de reformar nosso pensamento sobre a relação ser humano-natureza. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, FURG-RS, 27: 29-43, 2011.

DADOS DOS AUTORES

Maria Cristina Ferreira dos Santos (mariacristinaf@gmail.com). Professora adjunta da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Docente dos Programas de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) e Ensino em Educação Básica (PPGEB) na Uerj.

Cilene Daudt Vieira (cilenevieira95@gmail.com). Graduada em Geografia pela Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Raiany Nogueira Santos (raianynogueira.s2@gmail.com). Licencianda no curso de Ciências Biológicas na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

Caio Roberto Siqueira Lamego (caiolamego@gmail.com). Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade (PPGEAS) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Docente da Secretaria Municipal de Itaboraí e da SEEDUC/RJ.



