

ISSN 1983-1730
Volume 26 – Número 2 – Maio/Agosto de 2019

ENSINO

EM

RE-VISTA

Dossiê

**REVISITANDO A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E EM MATEMÁTICA**

Publicação quadrimestral do Programa de Pós-Graduação em Educação
Faculdade de Educação
Universidade Federal de Uberlândia



Universidade Federal de Uberlândia

ENSINO EM RE-VISTA

Dossiê

Revisitando a Educação em Ciências e em Matemática

**Publicação quadrimestral do Programa de
Pós-graduação em Educação
Faculdade de Educação
Universidade Federal de Uberlândia**

ISSN 1983-1730

Ensino em Re-Vista | Uberlândia, MG | v. 26 | n.2 | p.282-614 | maio/ago./2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Reitor: Valder Steffen Júnior
Vice-reitor: Orlando César Mantese

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Diretor: Guilherme Fromm

Edufu – Editora da Universidade Federal de Uberlândia
Av. João Naves de Ávila, 2121 – Campus Santa Mônica – Bloco S, Térreo
Cep: 38400-902 – Uberlândia – MG
Tel.: (34) 3239 - 4514
Website: www.edufu.ufu.br

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Diretora: Geovana Ferreira Melo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Coordenadora: Elenita Pinheiro de Queiroz Silva

ENSINO EM RE-VISTA

Editora responsável: Fabiana Fiorezi de Marco

DIVULGAÇÃO

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Faculdade de Educação
Av. João Naves de Ávila, 2121 - Campus Santa Mônica, Bloco 1G, Sala 117
E-mail: ensinoemrevista@gmail.com
Caixa Postal 593
38400 902 - Uberlândia/MG – Brasil
Tel: (034) 3239 4163
Telefax: (034) 3239 4391

INDEXAÇÃO

Clase (Base de datos bibliográfica de revistas de ciencias sociales y humanidades - Universidad Nacional Autónoma de México). **Latindex** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, Espanha e Portugal). **BBE** (Bibliografia Brasileira de Educação – Cibec/INEP/MEC). **Icap** (Indexação Compartilhada de Artigos de Periódicos – Base Pergamum). **DOAJ** (Directory of Open Access Journals). **Portal de Periódicos** (CAPES/MEC). **Diadorim** (Diretório de Políticas Editoriais das Revistas Científicas Brasileiras). **Rede Cariniana** (Rede Brasileira de Serviços de Preservação Digital). **Actualidad Iberoamericana**.

EDITOR RESPONSÁVEL

Fabiana Fiorezi de Marco, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

EDITOR ADJUNTO

Iara Vieira Guimarães, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

EDITOR DE LAYOUT

Guilherme Saramago Oliveira, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

EDITOR DE DIVULGAÇÃO

Daniela Franco Carvalho, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

CONSELHO EDITORIAL INTERNACIONAL

Alberto Matías González, Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba

Angela Maria Franco Martins Coelho da Paiva Balça, Universidade de Évora, Portugal

Arthur B. Powell, Rutgers University, Estados Unidos

Carmen Rosa Mañas Viejo, Universidad de Alicante, Espanha

Gloria Fariñas León, Universidade da Havan, Cuba

Jose Emílio Palomero Pescador, Universidad de Zaragoza, Espanha

José Zilberstein Toruncha, Universidad Tangamanga, México

Liudmila Guseva, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Rússia

Maria Cecília Gramajo, Universidad Nacional de Salta, Argentina

María Angélica San Martín Espinoza, Universidad de Chile, Chile

Martine Marzloff, Institut Français de l'Éducation, França

Pedro Guilherme Rocha dos Reis, Universidade de Lisboa, Portugal

CONSELHO EDITORIAL NACIONAL

Adriana Pastorello Buim Arena, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Cyntia Graziella Guizelim Simões Giroto, Universidade Estadual Paulista, Brasil

Elaine Sampaio Araújo, Universidade de São Paulo, Brasil

Elisete Medianeira Tomazetti, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Halana Garcez Borowsky, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Leandro Belinaso Guimarães, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Margarita De Cássia Viana Rodrigues, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Maria Júlia Canazza Dall'Acqua, Universidade Estadual Paulista, Brasil

Myrtes Dias da Cunha, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Patrícia Sândalo Pereira, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil

Roberto Valdés Puentes, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Sandra Aparecida Fraga da Silva, Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Sílvio Donizetti de Oliveira Gallo, Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Vanessa Therezinha Bueno Campos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Wellington Lima Cedro, Universidade Federal de Goiás, Brasil

Organização do Dossiê Revisitando a Educação em Ciências e em Matemática – Ensino em Re-Vista, v. 26 n. 2: José Gonçalves Teixeira Júnior

Editoração: Edufu

Revisão: Os autores

Diagramação: Fabiana Fiorezi de Marco, Elivelton Henrique Gonçalves

Capa: Ricardo Ferreira de Carvalho

Assessoria Técnica: Elivelton Henrique Gonçalves

ENSINO EM RE-VISTA. Uberlândia, V. 26, N. 2, MAIO/AGO. 2019. Universidade Federal de Uberlândia. Faculdade de Educação/EDUFU.

Quadrimestral.

ISSN 1983-1730

CDU: 37(05)

“Todos os artigos desta revista são de inteira responsabilidade de seus autores, não cabendo qualquer responsabilidade legal sobre seu conteúdo à EDUFU ou à Ensino em Re-Vista”.

“Ao enviar o material para publicação, os proponentes abrem mão de pretensões financeiras decorrentes da comercialização de exemplares, concordam com as diretrizes editoriais da revista ENSINO EM RE-VISTA e assumem que seu texto foi devidamente revisado”.

SUMÁRIO/ SUMMARY

Carta ao leitor

Equipe Editorial

DOSSIÊ: REVISITANDO A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA

Apresentação

José Gonçalves Teixeira Júnior

A preservação da água em um objeto de aprendizagem: saberes e possibilidades de ensino

The preservation of water in a learning object: knowledge and possibilities of teaching

Elsbeth Léia Spode Becker, Jussane Rossato, Anderson Ellwanger

Educação Ambiental: um estudo de caso em uma comunidade ribeirinha do Estado do Amazonas

Environmental Education: a case study of a riverine community in Amazonas state

Maria de Nazaré Leal Nogueira, Leandro de Oliveira Souza

O número π e o conceito de aproximação: possíveis caminhos advindos da História para o ensino da Matemática Elementar

The PI number and the concept of approximation: possible routes coming from History to Elementary Mathematics teaching

Wagner Marcelo Pommer

Imagens dos cientistas Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin: o que alunos concluintes do ensino médio sabem sobre eles?

Images of scientists Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin: what do high school graduates know about them?

Eduarda Tais Breunig, Alécia Santos Amaral, Andréa Inês Goldschmidt

Utilizando games para ensinar Ciências: percepções de estudantes do Ensino Fundamental

Using games to learn science: student perceptions of Elementary Education

Gisele Soares Lemos Shaw, Marcelo Silva de Souza Ribeiro, João Batista Teixeira da Rocha

Trabajo con solución de problemas matemáticos en tercer grado de primaria: análisis en dos escuelas privadas

Work with solving mathematical problems in third grade of primary school: analysis in two private schools

Yolanda Rosas Rivera, Yulia Solovieva

Análise das concepções de formadores de professores de Química acerca da inclusão de alunos com deficiência no ensino superior

Analysis of the conceptions of teacher trainers of Chemistry on the inclusion of students with disabilities in higher education

José Gonçalves Teixeira Júnior, Nayara Costa Souza

Alfabetização Científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista Ciência Hoje das Crianças Online

Scientific Literacy: didactic-pedagogical possibilities of the Science magazine Ciência Hoje das Crianças online

Maria do Rocio Fontoura Teixeira, Juliana Carvalho Pereira, Ketlen Stueber

Luz e vida: um diálogo com professores de Ciências

Light and Life: dialoguing with Science teachers

Mônica Cunha Ramos, Nilva Lúcia Lombardi Sales, Silvia Martins

Feira de Ciências: aproximando estudantes da educação básica da pesquisa de iniciação científica

Science Fairs: getting students of the Basic Education used to science initiation research

Luzinete Duarte Costa, Geison Jader Mello, Marfa Magali Roehrs

Varia

Quando o futebol é de mulheres: suspeitas, regulações e transgressões no campo dos gêneros e sexualidades

When football is of women: suspicions, regulations and transgressions in the field of genders and sexualities

Maria de Fátima Salum Moreira, Vagner Matias do Prado, Maria Cristina Cavaleiro

A relação dos professores com a biblioteca escolar: um estudo de caso

The relationship between teachers and the school library: a case study

Márcia Cicci Romero, Adriana Pastorello Buim Arena

Um olhar sobre a trajetória histórica e as características da Educação de Jovens e Adultos no Brasil

A look at the historical trajectory of the education young and adults characteristic in Brazil

Maria Consuelo Alves Lima, Rayane de Jesus Santos Melo

Fatores favorecedores e comprometedores na qualidade acadêmica do ensino de Odontologia

Factors that favor and factors that compromise the academic excellence in dentistry teaching

Patrícia Figueiredo Medina, Teresa Olinda Caminha Bezerra, Cresus Vinicius Depes de Gouvêa

CARTA AO LEITOR

Na segunda edição de 2019, o periódico ENSINO EM RE-VISTA tem a grata satisfação de publicar um número com artigos das áreas de Ciências e Matemática, desenvolvidos por pesquisadores nacionais e internacionais. Os artigos selecionados ecoam investigações desenvolvidas na interface Escola-Universidade, entrelaçando significados desde uma perspectiva mais acadêmica até os meandros da sala de aula. Agradecemos ao pesquisador José Gonçalves Teixeira Júnior pela organização e coordenação deste número.

Além dos artigos que compõem o número, a revista conta com mais quatro importantes artigos na seção Varia. O primeiro texto dessa seção apresenta discussões relativas à percepção que jovens jogadoras de futebol possuem de si mesmas, frente às relações de gênero e sexualidade a partir de pesquisa que envolveu observações de treinos e entrevistas semiestruturadas com uma equipe feminina de futebol; o texto seguinte, discute a relação professores e biblioteca da escola para o desenvolvimento da leitura e da escrita dos alunos; o terceiro texto da seção Varia discute a trajetória histórica da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil e as contribuições favoráveis ou contrárias ao seu desenvolvimento no Brasil; e, o último, apresenta um estudo sobre os fatores favorecedores e os comprometedores da qualidade do ensino do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal Fluminense.

Agradecemos a confiança dos autores, cujas contribuições são publicadas neste número, bem como convidamos demais colegas da área a submeter seus textos para avaliação, com o intuito de promover debates significativos na área da Educação e Ensino.

A versão eletrônica da revista pode ser acessada pelo site <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista>.

Equipe editorial
Universidade Federal de Uberlândia
Julho de 2019.

APRESENTAÇÃO

Revisitando a Educação em Ciências e em Matemática

A produção acadêmica relacionada aos processos de ensino e aprendizagem em Ciências (Biologia, Física e Química) e em Matemática tem sido ampliado em função do crescente número de pesquisadores nestas áreas em diversas instituições de ensino superior, em programas de pós-graduação, assim como em programas de iniciação à docência. Estes estudos são pautados nas experiências dos educadores e das educadoras que atuam na formação de professores, assim como nas experiências vivenciadas nas escolas.

Neste número da Ensino em Re-Vista temos produções de pesquisadores de inúmeras instituições brasileiras e de uma universidade no México. Investigações que discutem a necessária renovação dos processos de formação inicial e continuada dos professores que atuam no ensino de Ciências e Matemática, assim como nos processos de ensino e aprendizagem nas escolas da educação básica. Os textos trazem experiências e investigações envolvendo diferentes questões relacionadas à educação em Ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática, como a formação inicial e continuada, a educação ambiental e a inclusão. Em relação às proposições metodológicas, há trabalhos que analisam a inserção das tecnologias de informação e comunicação, dos jogos didáticos e da resolução de problemas. Há também artigos relacionados a divulgação científica, seja a partir dos textos em revistas voltadas à divulgação, assim como os museus e as feiras de Ciências. Há ainda discussões sobre a importância da inserção da História tanto nas aulas de Ciências, como nas aulas de Matemática.

A educação ambiental é foco de dois artigos. Becker, Rossato e Ellwanger, no texto **A preservação da água em um objeto de**

aprendizagem: saberes e possibilidades de ensino, analisaram o uso por alunos do ensino médio de um objeto de aprendizagem sobre o processo de produção de energia a partir de hidrelétricas, numa perspectiva interdisciplinar. Os autores verificam que, a partir do objeto de aprendizagem, os estudantes puderam interagir e refletir sobre os usos da água e o impacto ambiental causado pelas usinas hidrelétricas assim como a necessidade de minimizar o desperdício da água em suas residências.

Já Nogueira e Souza apresentam no texto **Educação Ambiental: um estudo de caso em uma comunidade ribeirinha do Estado do Amazonas**, uma discussão sobre a necessária promoção da educação ambiental em comunidades ribeirinhas. Os autores discutem a necessidade dos professores que atuam nestas comunidades em estar preparados para lidar com os processos de escolarização visando a formação de sujeitos participativos nas soluções dos problemas ambientais, a partir dos estudos da realidade e das demandas da comunidade ribeirinha.

As questões históricas também foram foco de dois textos, um relacionado às Ciências e o outro sobre a Matemática. Pommer apresenta no texto **O número π e o conceito de aproximação: possíveis caminhos advindos da História para o ensino da Matemática Elementar**, a questão da aproximação em processos infinitos ao longo da História. O autor analisa documentos históricos buscando conexões com referenciais relacionados à Educação Matemática, fazendo emergir situações de ensino estabelecendo conexões entre o passado e o presente, visando novas possibilidades de trabalho com os números irracionais na educação básica.

E, Breunig, Amaral, Goldschmidt, apresentam no texto **Imagens dos cientistas Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin: o que alunos concluintes do ensino médio sabem sobre eles?** as concepções de estudantes do ensino médio a respeito das imagens de cientistas. Os autores discutem a importância da inserção de aspectos históricos nas aulas de Biologia na promoção da compreensão dos conceitos científicos e verificam o

restrito uso de imagens dos cientistas em sala de aula, além de identificar concepções reducionistas sobre as Ciências e os cientistas.

Propostas metodológicas são apresentadas também em dois artigos. Shaw, Ribeiro e Rocha, no texto **Utilizando games para ensinar ciências: percepções de estudantes do ensino fundamental**, investigaram as potencialidades do uso de três jogos eletrônicos para a aprendizagem dos conceitos relacionados aos sistemas do corpo humano, na percepção dos alunos e de uma professora de Ciências do ensino fundamental. Os autores indicam os cuidados que os professores precisam ter na escolha dos jogos antes de levá-los para a sala de aula, como o nível de dificuldade e os modelos e os conceitos científicos que são apresentados.

Já Rivera e Solovieva investigam no texto **Trabajo con solución de problemas matemáticos en tercer grado de primaria: análisis en dos escuelas privadas**, a forma como duas professoras de Matemática trabalham a resolução de problemas com seus alunos do ensino fundamental. As autoras analisaram os métodos de ensino das professoras, percebendo lacunas e contradições, como a ênfase na solução do algoritmo, porém identificaram o desenvolvimento de habilidades de forma reflexiva nos alunos, quando a metodologia era utilizada de forma adequada.

E a inclusão é foco do texto de Teixeira Júnior e Souza, com a **Análise das concepções de formadores de professores de Química acerca da inclusão de alunos com deficiência no ensino superior**, onde investigam as possibilidades e limitações da inclusão nas aulas de Química. Defendem que as concepções dos formadores de professores podem influenciar as compreensões dos futuros professores de Química. Discute-se sobre a necessidade de adaptação das metodologias e das possíveis dificuldades da inclusão, em especial no que se refere à experimentação.

Já a divulgação científica aparece em três artigos. Teixeira, Pereira e Stueber apresentam no texto **Alfabetização Científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista Ciência Hoje das Crianças Online** uma análise da possibilidade da revista em viabilizar os processos de ensinar

e aprender ciências. As autoras elencam facilitadores da alfabetização científica, as possibilidades do trabalho interdisciplinar e algumas propostas didático-pedagógicas apresentadas na revista, principalmente as que fomentam debates e reflexões a partir do conhecimento científico.

Santos, Sales e Ramos analisam no texto **Luz e vida: um diálogo com professores de Ciências**, as ações desenvolvidas em um curso de formação continuada para professores de Ciências em um museu. As autoras identificaram que os inscritos buscavam no curso novos conhecimentos teóricos e metodológicos para o trabalho em sala de aula. Ao mesmo tempo, as autoras indicam as potencialidades dos museus enquanto espaço de troca de saberes e experiências, constituindo como um lócus importante para a formação continuada dos professores de Ciências.

E, finalmente, Costa, Mello e Roehs analisam no texto **Feira de ciências: aproximando estudantes da educação básica da pesquisa de iniciação científica**, as potencialidades da participação dos estudantes em uma feira de Ciências. Os autores investigaram as possibilidades das feiras de Ciências em aproximar o conhecimento científico dos estudantes da educação básica - no caso, bolsistas de iniciação científica júnior, auxiliando no processo de aprendizagem, desenvolvendo novas habilidades e criticidade em relação ao conhecimento científico.

Fica evidente aqui, para os leitores e leitoras deste número especial de Ensino em Re-Vista dedicado à educação em Ciências e Matemática, que há intensos e distintos debates frutos de inúmeras experiências e possibilidades formativas. Agradeço as generosas contribuições de todos os colegas, tanto os autores, quanto os que elaboraram os pareceres para a publicação deste número especial de Ensino em Re-Vista dedicado às reflexões sobre a educação em Ciências e Matemática.

José Gonçalves Teixeira Júnior

A preservação da água em um objeto de aprendizagem: saberes e possibilidades de ensino

Elsbeth Léia Spode Becker¹

Jussane Rossato²

Anderson Ellwanger³

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar um Objeto de Aprendizagem (OA) desenvolvido para mostrar o processo de produção de energia a partir da matriz 'água', sensibilizar para a sua preservação e registrar possibilidades de pesquisar em educação. O OA é destinado aos alunos do Ensino Básico e foi desenvolvido para complementar conteúdos curriculares sobre o tema envolvendo conteúdos de Física, Matemática e Geografia. A metodologia perpassou pela aprendizagem colaborativa e envolveu a multimodalidade de linguagem a partir da aula teórica, a música, o texto crítico e o OA. O resultado obtido por meio de múltiplas ferramentas mostrou-se eficaz para abordar o tema mostrando possibilidades de reutilização da água nas ações cotidianas dos estudantes. Sobre os saberes e possibilidades de ensino discutidos por meio do OA, a investigação possibilitou atualizar demandas emergenciais para cuidar do planeta e multiplicar as formas de conexão de linguagens e de abordagens no ensino de Ciências.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; Objeto de aprendizagem; Reutilização da água; Usina hidrelétrica.

¹ Prof^a Adjunta III – Ciências Humanas da Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil - e-mail: elsbeth.geo@gmail.com

² Prof^a Adjunta III – Ciências Tecnológicas da Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil - e-mail: jussaner@gmail.com

³ Prof. Assistente III – Ciências Tecnológicas, da Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil - e-mail: pfandd@gmail.com

The preservation of water in a learning object: knowledge and possibilities of teaching

ABSTRACT

This article aims to present a Learning Object (LO) developed to show the process of energy production from the 'water matrix', to sensitize for its preservation and to register possibilities of researching in education. The LO is intended for students of Basic Education and was developed to complement curricular contents on the subject involving contents of Physics, Mathematics and Geography. The methodology covered collaborative learning and involved the multimodality of language from the theoretical class, music, critical text and LO. The result obtained through multiple tools proved to be effective in addressing the theme by showing possibilities of reusing water in the daily actions of students. On the knowledge and teaching possibilities discussed through the LO, the investigation allowed to update emergency demands to take care of the planet and to multiply the forms of connection of languages and approaches in the teaching of Sciences.

KEYWORDS: Science teaching; Learning object; Water Reuse Hydroelectric plant.

* * *

Introdução

A água é a substância da vida no planeta Terra que, visto de longe, exhibe o azul dos grandes oceanos. É também a fonte que inspira artistas, a rota dos navegantes que descobriram continentes inexplorados, o palco da aventura ou a base de ciclos econômicos. Tudo nasce, cresce, floresce e amplia-se sob a bênção das águas.

Seus múltiplos significados fazem fluir o movimento incessante e a temporalidade da passagem, demarcando épocas e ciclos, erguendo civilizações ou abrigando rituais religiosos. A água regula a natureza com sua presença ou ausência.

Ela está presente de várias formas no uso e nas atividades humanas e participa de todas as etapas da vida de cada ser e de todas as atividades econômicas dos países. O ser humano, além de consumir a água para viver, utiliza muita água para produzir alimentos (na agricultura e na pecuária), objetos de consumo (na indústria) e na comercialização (no transporte e na produção de energia).

É, portanto, importante apresentar o tema ‘água como fonte da vida no planeta’ e discutir os diferentes usos, entre eles, ‘água como matriz de energia elétrica’, para difundir saberes, em espaços formais e não formais de educação, e conscientizar sobre as possibilidades de uso e preservação.

A aquisição do conhecimento, ao longo da vida, está associada às diferentes experiências e situações de aprendizagem vivenciadas, desde cedo, no âmbito familiar, social e escolar. Os processos educativos escolares envolvem, necessariamente, a relação professor-aluno-conhecimento. “A partir dessas interações, o sujeito se apropria do saber escolarizado, da linguagem e dos padrões de comportamento que dão significado à vida” (BOER, 2009, p. 239).

Naturalmente, em cada instância social e em cada etapa da formação, cada um desses pilares tem diferentes pesos e papéis. Da escola, espera-se uma contribuição mais importante que das outras instâncias (família e sociedade) para o aprender a conhecer e o aprender a fazer. Isso requer a explicitação de objetivos formativos e metodologias para alcançá-los. É nesse contexto que os pressupostos deste artigo podem servir ao debate, ensejando propor e testar o uso de um Objeto de Aprendizagem (OA) sobre a água para a Educação Básica, refletindo sobre o impacto ambiental do uso da água como recurso energético. E, a partir da conscientização, criar as bases para sensibilizar para o uso racional da água com perspectivas de preservação e reutilização no âmbito doméstico e no uso individualizado como o ato de banhar-se no chuveiro com água quente proporcionada pela energia hidrelétrica. E, também, “irrigar” a pesquisa em educação com virtualidades ainda desconhecidas e conectá-las com o já conhecido e, dessa forma, gerar

pensamentos reflexivos que registram as possibilidades de um outro mundo possível.

Revisão de literatura

A água como matriz da vida no planeta

A Terra, em sua evolução de aproximadamente 4,5 a 5 bilhões de anos, passou por inúmeras transformações e foram preciso milhões de anos para que sua estrutura se configurasse e pudesse oferecer condições para o desenvolvimento da vida.

Ao longo de sua formação, o planeta já possuiu diferentes características em consistência de rochas e minerais e, principalmente, em temperatura. A retrospectiva da evolução do planeta e do surgimento das primeiras formas de vida é uma importante reflexão para conceber a água como a matriz da vida no planeta.

A formação da Terra, em sua fase inicial, estava ligada a convulsões do magma incandescente, não abrigando nenhuma forma de vida. Passados milhões de anos, o planeta entrou em um processo de resfriamento gradativo. Essa alteração originou uma estreita camada de rocha ao redor da imensa “bola de fogo” e originou-se a litosfera (TEIXEIRA, 2003).

As mudanças na temperatura do planeta e o conseqüente resfriamento, fizeram com que fosse expelida, do interior da Terra, uma imensa quantidade de gases e vapor de água. Esse processo fez com que os gases formassem a atmosfera, e o vapor de água favoreceu o surgimento das primeiras precipitações. O longo período de chuva ocasionou a formação dos primeiros mananciais de águas, os oceanos primitivos (PRESS, 2006).

A formação dos oceanos foi fundamental para o surgimento da vida no planeta, pois a origem da vida veio dos seres aquáticos. Dessa forma, surgiram, primeiramente, na Terra, as bactérias e as algas, além de

microrganismos, há cerca de 3 bilhões e 500 milhões de anos (BRANCO, 2003).

Essas primeiras formas de vida foram importantes para o surgimento de outros seres. Surgiram, então, oriundos dos microrganismos, os invertebrados, dentre eles, medusas, trilobitas, caracóis e estrela-do-mar. Além disso, desenvolveram plantas tais como as algas verdes. Todos os seres vivos, até esse momento, habitavam ambientes marinhos (BRANCO, 2003).

Algumas espécies de plantas marinhas desenvolveram a capacidade de se adaptar fora do ambiente aquático migrando para áreas continentais e, então, deram origem às primeiras plantas terrestres.

Os animais terrestres tiveram sua origem a partir do momento em que algumas espécies de peixes saíram da água dando origem aos anfíbios e, posteriormente, aos répteis. Houve um tempo no qual o planeta Terra ficou povoado por grandes répteis denominados dinossauros, caracterizando o Período Jurássico. O período Permiano deu origem às plantas com flores e os mamíferos. Os grandes répteis foram extintos há 70 milhões de anos (STRAHLER; STRAHLER, 2005).

Há mais ou menos 65 milhões de anos, teve início a formação das grandes cadeias de montanhas como o Himalaia e os Alpes. Os animais, como os mamíferos e as aves, proliferaram por todo o planeta e a atmosfera, a hidrosfera e a litosfera já possuíam as características atuais (STRAHLER; STRAHLER, 2005).

Então, há aproximadamente 4 milhões de anos, surgiram os ancestrais dos seres humanos. O planeta, a partir de então, entrou em períodos de muito frio, as glaciações, ocasionadas pelo crescimento e pelo recuo das geleiras. No entanto, há 11 mil anos as geleiras se fixaram nas zonas polares e, atualmente, abrigam a maior parte da água doce do planeta (STRAHLER; STRAHLER, 2005).

A água, portanto, foi um componente determinante para a introdução da vida no planeta. O músico e compositor, Guilherme Arantes, compôs uma canção de grande sucesso e chamou a Terra de 'Planeta Água'. Considerando

a importância da água e sua dimensão, pode-se concordar com essa denominação. Para se ter uma ideia da importância da hidrosfera, basta lembrar que, dos 510.000.000Km² que constituem a área total da superfície da Terra, 73% correspondem às porções líquidas mais importantes: oceanos e mares (TUNDISI, 2005).

O Brasil é um país rico em água; 81% do manancial hídrico brasileiro está na Bacia Amazônica, onde se concentram 5% da população brasileira, e os 19% no restante do país, onde vivem 95% da população brasileira (BRANCO, 2003). O predomínio da energia hidrelétrica no país é explicado pelo imenso potencial hidráulico existente, decorrente de uma rede hidrográfica formada por bacias com rios volumosos, por causa de existência de clima quentes e úmidos (Clima Equatorial Úmido, Clima Tropical Típico e Clima Tropical Úmido). O relevo planáltico predominante no território brasileiro também beneficia esse quadro, pois origina desníveis acentuados ao longo dos cursos dos rios, fundamentais na produção de energia.

A água como matriz energética no Brasil

Entre os países industrializados, o Brasil possui a matriz energética considerada a mais renovável com 45,3% de sua produção proveniente de fontes como recursos hídricos, biomassa e etanol, para uso doméstico, agrícola, industrial e comercial. Porém, a matriz de energia elétrica brasileira, para abastecimento doméstico e industrial, conta com a participação de 86,1% da hidroeletricidade. A produção desse percentual é oriunda de 160 usinas hidrelétricas em operação, responsáveis por uma produção de, aproximadamente, 75 milhões de kW (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2016). Esse fato é muito importante, pois a energia hidrelétrica é produzida de uma fonte renovável, no caso, a água dos rios, além de ser considerada uma fonte de energia limpa.

A maior parte da produção de energia hidrelétrica concentra-se na Região Sudeste, em virtude da grande quantidade de usinas nessa região,

principalmente na bacia do rio Paraná, pois se trata da região de maior desenvolvimento econômico e de maior concentração populacional, onde ocorre, portanto, o maior consumo de energia do Brasil. Contudo, o maior potencial hidráulico brasileiro está na Amazônia, região de Clima Equatorial Úmido, de baixa concentração populacional, cuja demanda de energia ainda é pequena.

A utilização da eletricidade no Brasil começou a partir de 1881, quando foi instalado o primeiro sistema de iluminação pública do país, na área da Praça da República, na cidade de São Paulo. Em 1883, teve início o funcionamento da primeira usina hidrelétrica do Brasil, na cidade de Diamantina, em Minas Gerais. Mas a primeira grande companhia a explorar energia elétrica no Brasil foi a Light. Criada em 1889, no Canadá, essa empresa obteve a concessão do governo brasileiro para fornecer energia elétrica às cidades dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro e para instalar os bondes elétricos.

No século XX, o empresário Delmiro Gouveia construiu, no Nordeste brasileiro, a primeira usina hidrelétrica da região, utilizando a cachoeira de Paulo Afonso, situada no rio São Francisco. A eletricidade destinava-se ao abastecimento de uma fábrica de linhas construída no Sertão nordestino. Esse projeto serviu para convencer o governo de Getúlio Vargas das possibilidades hidrelétricas do rio São Francisco e para levar à assinatura, em 1945, do decreto que criava a Companhia Nacional Hidrelétrica do São Francisco (Chesf). Isso representou a primeira intervenção direta do governo federal na construção de uma hidrelétrica. Depois disso, foram criadas outras usinas, como a de Paulo Afonso e Sobradinho, na Bahia (BRANCO, 2002).

A construção da usina de Sobradinho formou um dos maiores represamentos de água no Brasil e inundou dezenas de povoados e quatro cidades. As pessoas que moravam nesses lugares foram transferidas para outros bem distantes e perderam parte de sua identidade histórica.

No fim da década de 1950, a deficiência de energia elétrica na região mais industrializada do País, que englobava os estados de São Paulo, Rio de

Janeiro e Minas Gerais, motivou a construção da hidrelétrica de Furnas, no rio Grande, em Minas Gerais, pelo governo federal (BRANCO, 2002).

Em 1962, foi criada a empresa estatal Eletrobrás, responsável pelo Plano Geral de Eletrificação. Nesse plano, constavam o planejamento elétrico do país e a integração das regiões brasileiras. Assim, o abastecimento do território nacional foi dividido entre quatro grandes empresas subsidiárias da Eletrobrás: Eletronorte (com atuação na região Norte), Chesf (no Nordeste brasileiro), Furnas (nas regiões Sudeste e Centro-Oeste) e Eletrosul (na região Sul) (BRANCO, 2002)

Na década de 1960, surgiu a Companhia Energética de São Paulo S.A. (Cesp), que pôs em prática a construção de novas grandes usinas. No fim da década de 1970, essa empresa já fornecia 28% de toda a energia necessária no país. Nessa mesma década, foi construída, pelos governos do Brasil e do Paraguai, a Usina de Itaipu (BRANCO, 2002).

Portanto, no Brasil utiliza-se energia hidrelétrica desde o final do século XIX, mas os maiores investimentos ocorreram nas décadas de 1960 e 1970 e marcaram a fase de construção de grandes usinas, entre elas, a Usina de Itaipu, inaugurada em 1984. Essa usina foi construída a partir de um acordo binacional com o Paraguai e atualmente tem uma potência instalada de 14 mil MW, com 20 unidades geradoras. Essa capacidade é suficiente para suprir cerca de 80% de toda a energia elétrica consumida no Paraguai e de 20% da demanda do sistema interligado brasileiro (GOLDENBERG; LUCOM, 2007).

A opção política por construir grandes usinas sempre foi, e continua sendo, criticada pelos ambientalistas e, também, por especialistas do setor energético, pelo fato de essa instalação provocar impactos socioambientais, como a submersão de grandes áreas onde antes existiam belezas naturais, flora, fauna, aldeias indígenas, comunidades agrícolas e cidades. O caso de Itaipu, no Rio Paraná, (entre o Brasil e o Paraguai), é representativo: o represamento do rio originou um enorme lago artificial que cobriu totalmente, em 1983, os famosos saltos de Sete Quedas, atração turística e paisagem

natural de rara beleza, que a natureza levou milênios para construir. Além disso, o represamento do rio e a formação de um imenso lago sempre ocasionam um grande impacto ambiental, com a perda de solos agricultáveis, de flora e fauna locais, além da necessidade de remoção das populações ribeirinhas, que, muitas vezes, vivem na área há décadas ou séculos e dificilmente vão se adaptar em um novo lugar.

A partir da década de 1990, com o argumento de dinamizar o setor, o governo privatizou a maioria das empresas energéticas do país, sob a fiscalização da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Mas os investimentos para aumentar a oferta de energia não acompanharam o crescimento do consumo, o que provocou uma grande crise de fornecimento em 2001. Na iminência de faltar energia, foi necessário introduzir, na ocasião, um rígido programa de racionamento. Esse fato poderá ocorrer novamente, caso não se estabeleça um plano de desenvolvimento no setor que priorize a criação de usinas, a construção de redes de transmissão, entre outras medidas, como buscar outras matrizes energéticas, como a solar e a eólica (GOLDENBERG; LUCOM, 2007).

Nesse contexto, a partir de informações de ordem geral e específica sobre a água no planeta, como matriz da vida e como matriz energética, considera-se importante a abordagem do tema água pela escola. Tradicionalmente, a água é um tema de estudo das Ciências Naturais, mas, na atualidade, insere-se também como um conteúdo transversal trabalhado pela Educação Ambiental. Além disso, no espaço da escola, é preciso perceber e introduzir novas tecnologias as quais requerem novos Objetos de Aprendizagem OA).

As tecnologias e os objetos de aprendizagem

A sociedade do século XXI vivencia, cada vez mais, o uso massivo de tecnologias. A utilização de tecnologias exige, também, novos OA e isso perpassa por novas formas de comunicação.

Toda forma de comunicação, seja escrita ou falada, e a produção de sentidos nelas inerentes são sócio historicamente situadas (BAKHTIN, 2003). Somos de certa forma reféns das nossas visões ou conceitos, ângulos sempre parciais que usamos para acessar o mundo. Nunca é possível compreender um texto isoladamente, fora de um contexto social e histórico, pois todo texto é construído em situações sociais específicas de uso da linguagem. Tampouco, em uma obra, os sentidos devem ser estabelecidos como se fossem construídos somente pela superfície verbal. É preciso perceber que as imagens (estáticas ou dinâmicas) e os sons são constituintes de uma obra e que, ao considerá-los, a elaboração dos sentidos tomará outros caminhos além daquele formado estritamente pelas palavras. Com isso, segundo Rojo; Moura (2012), os textos passam a ser entendidos como “modos de dizer” que não precisam ser exclusivamente escritos: podem também apresentar elementos visuais e sonoros ou acontecer de forma estática ou em movimento, como em OA. De acordo com Kalantzis; Cope (2006[2000]), isso constrói a multimodalidade dos textos, as quais instauram várias possibilidades de construção de sentidos.

Um OA pode ser trabalhado a partir de várias mídias que não somente a impressa e, algumas delas, mais próximas das atividades e das preferências cotidianas dos alunos, como exercícios que podem ser acessados pelos meios digitais da *internet*.

Os novos OA demandam interlocutores ainda mais críticos e conscientes dos processos discursivos de significação. Quando se trata de ser crítico no meio multimidiático tem-se que considerar, necessariamente, as tecnologias em fusão (textos, imagens, movimentos), hibridizadas, as quais geram mudanças de sentidos, ao manter a interdependência com uma sequência de imagens estáticas ou dinâmicas e de sons que remetem às alternativas significativas de escolhas e de reflexão.

É inegável o papel da escola no processo educativo mediante às necessidades emergenciais de mudanças de atitudes humanas para preservar a vida. É também urgente a revitalização escolar em seus recursos tecnológicos de ensino. Atualmente, vive-se diante do fato de que tanto em

seus microcontextos, família e escola, como nas estruturas sociais mais amplas, locais e globais, os indivíduos têm sido fortemente influenciados pela presença da tecnologia. A partir disso, a escola encontra-se duplamente desafiada, tanto no compromisso de se (re)pensar frente às novas múltiplas linguagens e (multi)letramentos e a sua inserção e seu uso no ambiente escolar, quanto entender o processo de ensino-aprendizagem por meio das “novas” formas de educação, fazendo compreender as transformações e o verdadeiro papel do indivíduo na coletividade e frente à natureza.

Assim, o recurso de ensino multissemiótico ou multimodal, envolvendo diversas linguagens, mídias e tecnologias, é cada vez mais necessário, uma vez que atende o “novo aluno” de interesse colaborativo. Assim sendo, o melhor lugar para armazenar conteúdo para esse aluno é “nas nuvens” e a melhor maneira de se apresentarem é na estrutura ou formato de redes (hipertextos, hipermídias).

Dessa forma, o recurso de ensino multissemiótico ou multimodal e suas múltiplas linguagens podem contribuir ao debate preconizado pela UNESCO⁴, como indica Delors (2010), que aponta a qualificação da Educação Básica como principal instrumento de democratização e de desenvolvimento humano, sintetizando quatro pilares para a educação do século XXI: aprender a conhecer (que está relacionado ao domínio das linguagens e da cultura), aprender a fazer (relacionado ao desenvolvimento de habilidades e à transformação do pensamento em ação), aprender a ser (à formação da identidade, à iniciativa e à autodisciplina) e aprender a conviver (à cooperação, à solidariedade, à sustentabilidade e à valorização das diferenças).

É nesse contexto que os pressupostos deste artigo ensejam mostrar um OA, associado ao som, a letra da música e ao texto crítico, ensejando seu uso como material didático sobre a água para a Educação Básica, criando as bases

⁴ UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura. No mundo, no Brasil

para a cidadania crítica e colaborativa, especialmente, sobre recursos naturais e o uso racional da água.

Metodologia

O OA foi desenvolvido no Laboratório de Aprendizagem da Universidade Franciscana – UFN e supervisionado por três professores dessa instituição. Pretende mostrar o processo de energia a partir da matriz ‘água’ e gerar mudanças de sentidos, reflexivos, para a conscientização do impacto ambiental produzido por uma usina hidrelétrica e, principalmente, assumir o compromisso de minimizar os impactos sobre a água.

O OA proposto partiu da premissa “Você sabia que a água que existe no planeta é sempre a mesma”?

A metodologia adotada perpassou pela aprendizagem colaborativa que “se refere à abordagem instrutiva que estimula estudantes a trabalharem conjuntamente para atingir metas compartilhadas” (WILSON et al., 2013). Na presente atividade, a aprendizagem colaborativa envolveu a aula teórica (expositiva) sobre a água, o som (música), o texto crítico (impresso) e o OA (disponível em http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/).

O OA pretendeu motivar a percepção por meio de imagens (estáticas ou dinâmicas) e de sons e assim despertar para a reflexão. Foi feita a testagem com um grupo de 20 alunos do Ensino Médio, sendo 10 alunos do Segundo Ano (Turma 201 do Instituto São José) e 10 alunos do Terceiro Ano (Turma 301 da mesma Escola), supervisionados pelos três professores da Universidade Franciscana – UFN e pela professora regente das turmas.

Em cada etapa, do uso do som, do texto e do OA foram realizados diálogos propositivos e críticos, que, em parte, constituíram os resultados deste artigo e contribuíram para pensar que há uma variedade de sujeitos e processos no mundo da educação que não cessam de brotar. Fazer escutar, então, os passos de um OA que conecta os sujeitos e suas vivências cotidianas

ao ensino e à pesquisa em educação, é algo intrigante. Pesquisar e discutir a aplicação de um OA em sala de aula talvez seja ir por dentro da chuva, pelo meio de um oceano, sem guarda-chuva, sem barco. Pesquisar, então, é experimentar.

Resultados e discussão

Primeiramente, foi abordado o tema água, em aula teórica, mostrando sua importância como matriz da vida no planeta, regulando a natureza com sua presença ou ausência. A água também inspira os poetas, os escritores e os artistas. Nas letras, nos versos, na emoção humana irrompem muitos universos díspares provocadores de perplexidade, surpresas, temores, mas também de certa sensação de alívio e de liberdade do tédio. O som, a música (e a letra) despertam e descansam as sensações e os pensamentos humanos. Sentir e pensar a água, sua origem e seu destino, é aproximar o conteúdo dos livros didáticos ao mundo vivido. Assim, foi utilizado, como motivação inicial, o som, a música (e a letra) de ‘Planeta Água’ de Guilherme Arantes.

A letra da música de Guilherme Arantes apresenta a água como um elemento essencial à promoção da vida na Terra. E esse foi o principal propósito que motivou a presente proposta de estudo: pensar a água do ponto de vista de sua importância ambiental, mas, principalmente, dar-lhe significado em um OA.

QUADRO 1: ‘Planeta Água’

Planeta Água

Água que nasce na fonte serena do mundo

E que abre um profundo grotão

Água que faz inocente riacho e deságua na corrente do ribeirão

Águas escuras dos rios que levam a fertilidade ao sertão

Águas que banham aldeias e matam a sede da população

Águas que caem das pedras no véu das cascatas, ronco de trovão

E depois dormem tranquilas no leito dos lagos, no leito dos lagos

Água dos igarapés, onde Iara, a mãe d'água é misteriosa canção

Água que o sol evapora, pro céu vai embora, virar nuvem de algodão

Gotas de água da chuva, alegre arco-íris sobre a plantação
Gotas de água da chuva, tão tristes, são lágrimas na inundação
Águas que movem moinhos são as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes pro fundo da terra, pro fundo da terra
Terra, planeta água, Terra, planeta água, Terra, planeta água
Água que nasce na fonte serena do mundo
E que abre um profundo grotão
Água que faz inocente riacho e deságua na corrente do ribeirão
Águas escuras dos rios que levam a fertilidade ao sertão
Águas que banham aldeias e matam a sede da população
Águas que movem moinhos são as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes pro fundo da terra, pro fundo da terra
Terra, planeta água, Terra, planeta água, Terra, planeta água
Terra, planeta água, Terra, planeta água, Terra planeta água.

Fonte: Guilherme Arantes.

Uma das coisas mais fascinantes e mais difíceis de fazer no ensino e na pesquisa em educação talvez seja, mesmo, multiplicar as formas de conexão, de linguagens, de abordagens. Um OA assume-se implicado na criação e na invenção, ao pensar uma pesquisa das multiplicidades que faz gerar, igualmente, multiplicidades no ensino, oportunizando diferentes possibilidades de relações entre o objeto e o estudante. Além disso, permite entrelaçar múltiplas linguagens, textos, músicas, imagens, livros e, desta forma, permite promover rotas de escape do ensino tradicional.

Na sequência, por meio da leitura, foi feita uma contextualização da água como matriz da vida na Terra. E, também, foram evidenciados os diferentes estados físicos da água no cosmos, mas, na forma líquida, só é encontrada em grande quantidade na Terra. As grandes massas de água que compõem a hidrosfera, especialmente a água líquida dos oceanos, confere ao planeta Terra a cor azul. Esse aspecto ficou evidente aos humanos quando, pela primeira vez, a Terra foi vista do espaço, no início da década de 1960.

Ainda por meio da leitura, foi caracterizado o uso da água como matriz energética e apresentado um pequeno histórico da organização espacial das hidrelétricas brasileiras e uma pequena análise crítica da construção da Usina de Itaipu, a partir do texto 'Usina de Itaipu: uma estratégia geopolítica e economia' (ALBUQUERQUE; BIGOTTO; VITIELLO, 2010, p. 337).

QUADRO 2: Usina de Itaipu: uma estratégia geopolítica e economia**Usina de Itaipu: uma estratégia geopolítica e economia**

A construção da usina binacional Itaipu, mais do que uma necessidade econômica, representou uma estratégia política cujo objetivo era solucionar um impasse diplomático entre Brasil e Paraguai. Até então, esses países disputavam a posse da região do Salto de Sete Quedas. A usina de Itaipu foi uma tentativa de amenizar esse impasse; contudo, o acordo promoveu um desconforto nas relações com a Argentina, que temia que a construção da usina pudesse prejudicar seus direitos e interesses sobre as águas do rio Paraná, questão discutida na Assembleia da ONU, em 1972.

Em 1979, o impasse foi solucionado com o Acordo Tripartite, entre Brasil, Paraguai e Argentina, que estabeleceu regras para o aproveitamento dos recursos hidráulicos no trecho do rio Paraná, desde as Sete Quedas até a foz do rio da Prata. A construção da usina iniciou em 1973 e inaugurada em 1984, com a instalação de 14 comportas de vertedouro, potência de 1400 megawatts e 20 unidades geradoras de 700 megawatts cada uma.

De acordo com o tratado de construção da usina, cada país tem direito a 50% da energia produzida, e a energia não utilizada deve ser vendida ao sócio. O Brasil, além de consumir os 50% a que tem direito, compra do Paraguai, por meio da Eletrobrás, cerca de 45% da energia deste país.

O baixo preço que o Brasil pagava pela energia do país vizinho levou à assinatura de um novo acordo, em 2008, que elevou três vezes o preço da energia não usada pelo Paraguai. Outro ponto acertado nesse acordo é a não mediação da Eletrobrás, a partir de 2003, sobre a venda desse excedente ao mercado brasileiro.

Fonte: ALBUQUERQUE; BIGOTTO; VITIELLO, 2010.

A partir dessa introdução, por meio da música, do texto e de sua leitura, utilizou-se o OA (figura 1), que foi testado com 20 alunos do Ensino Médio, na sala de informática da Escola. No primeiro momento, responderam e refletiram sobre a pergunta: ‘Você sabia que a água que existe no planeta é sempre a mesma’ (figura 1)?

FIGURA 1: Planeta Terra - você sabia que a água que existe no planeta é sempre a mesma?



Fonte: http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/.

Para essa pergunta, apenas 10% responderam que a água existente no planeta é sempre a mesma; 60% responderam que a água está diminuindo; e 30% asseguraram não saber, pois nunca pensaram nisso.

A partir dessa pergunta, pôde-se fazer algumas situações de reflexões, considerando informações e atitudes do cotidiano. Durante muito tempo acreditou-se que a água doce da Terra não acabaria nunca. Entretanto, o crescente aumento do número de habitantes do planeta, o crescimento das cidades sem um planejamento adequado, e, sobretudo, o desperdício e a poluição dos recursos hídricos reduziu e vêm reduzindo, cada vez mais, a disponibilidade de água para o consumo humano.

Apesar de sabermos que a água é fundamental para a vida humana, dos animais e vegetais, bem como para a realização das atividades agrícolas e industriais, o desperdício é evidente em várias situações: vazamentos, torneiras pingando, demora no banho e lavagem de carros e calçadas. Essas questões provam que a humanidade trata a água como um recurso inesgotável, embora muitos sofram com o racionamento e a disseminação de doenças em consequência do mau uso.

Além do uso inadequado, a distribuição desigual dos recursos hídricos na superfície terrestre, assim como as desigualdades no consumo entre países e entre setores econômicos, torna o abastecimento de água ainda mais preocupante para as futuras gerações.

A humanidade precisa estar alerta de que a água limpa e potável pode acabar. Se isso acontecer, morrerão plantas, animais e o próprio ser humano, o principal responsável pela poluição e pelo desperdício da água. A partir disso, os alunos foram convidados a testar o OA e conheceram a localização da hidrelétrica de Itaipu (figura 2).

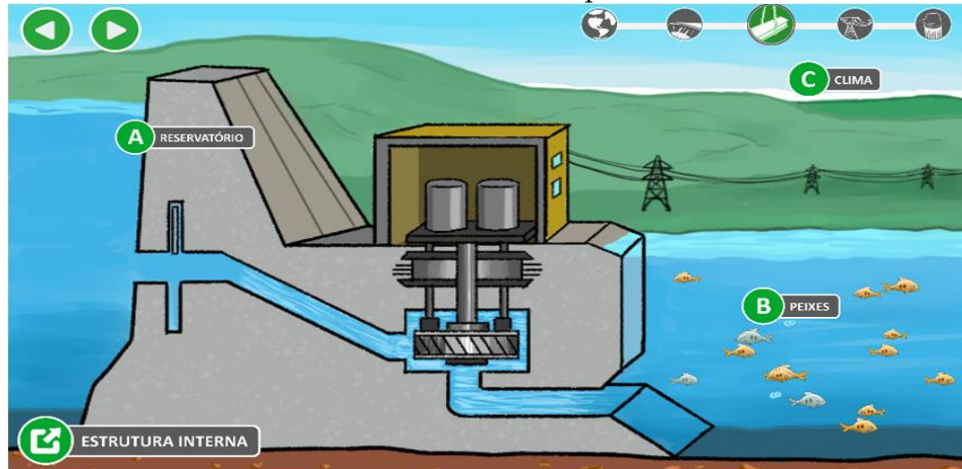
FIGURA 2: Localização da usina de Itaipu.



Fonte: http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/.

Na sequência, há informações: ‘A) Reservatório’, ‘B) Peixes’ e ‘C) Clima’ (basta clicar) e na ‘Estrutura Interna’ o aluno é convidado a abrir uma unidade didática de Física composta por: Introdução; Geração de energia elétrica; Transporte de Energia elétrica; Qual é a função dos transformadores?; Impactos Ambientais (figura 3). Nessa unidade, o aluno poderá se ‘movimentar’ por diversos conteúdos de Física e Matemática para, no final, saber o ‘custo do seu banho’.

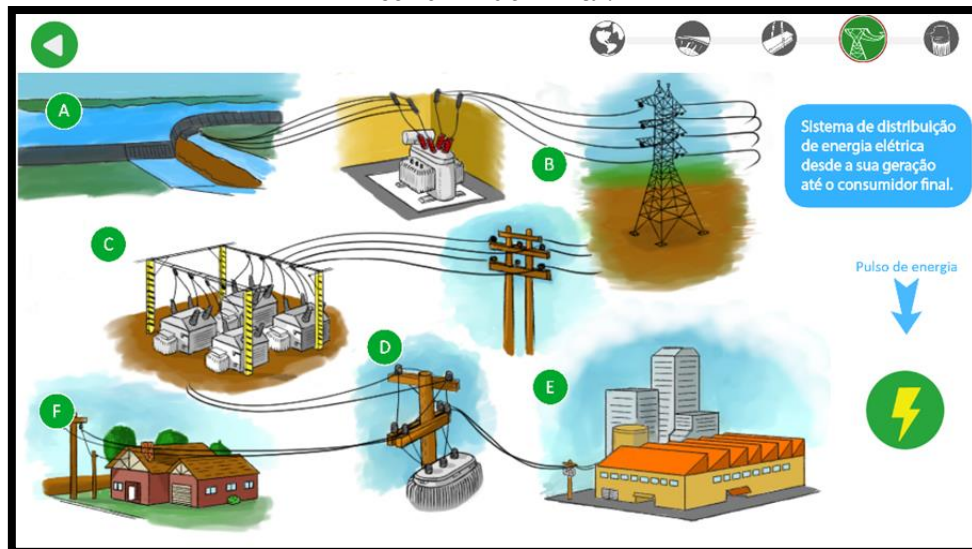
FIGURA 3: Conteúdos de Física e de Matemática para saber o ‘custo do banho’.



Fonte: http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/.

Em seguida, os alunos observaram a trajetória da energia elétrica que chega em suas residências por meio da simulação do ‘Sistema de distribuição de energia elétrica desde a sua geração até o consumidor final’.

FIGURA 4: Sistema de distribuição de energia desde a sua geração até o consumidor final.



Fonte: http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/.

E, no final, os estudantes se depararam com a questão da reutilização da água do banho. Assim, o aluno foi defrontado com outra indagação: ‘Você reutiliza a água do seu banho?’ Para essa pergunta, 100% dos alunos

confirmaram que não reutilizam a água do banho e não imaginam como poderiam reutilizá-la.

FIGURA 5: O banho e as indicações de três maneiras (exemplos) de reutilização.



Fonte: [http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto ANA/](http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/).

A partir daí, o OA levava a uma reflexão: “o nosso banho tem sérios custos ambientais, mas podemos diminuí-los. A água usada no banho não vai para o ralo e sim para o reservatório para ser reutilizada de várias maneiras”, e indicava três exemplos (alternativas) (figuras 6, 7 e 8) para reaproveitá-la.

No OA, figura 6, após abrir a torneira, pode-se visualizar a água do reservatório ser reaproveitada para regar plantas de jardim. No OA, figura 7, após abrir a torneira, pode-se visualizar a água do reservatório ser reaproveitada para lavar carros e calçadas. Em ambas as telas, das figuras 6 e 7, tem-se: “Conclusão: existem algumas maneiras simples de cuidar do ambiente, um exemplo é a reutilização da água do banho e da máquina de lavar roupa. Essa água poderá ser reutilizada para regar as plantas do jardim e lavar calçadas e carros”.

FIGURA 6: Exemplo 1 de reutilização da água do banho, para regar plantas.



Fonte: http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/

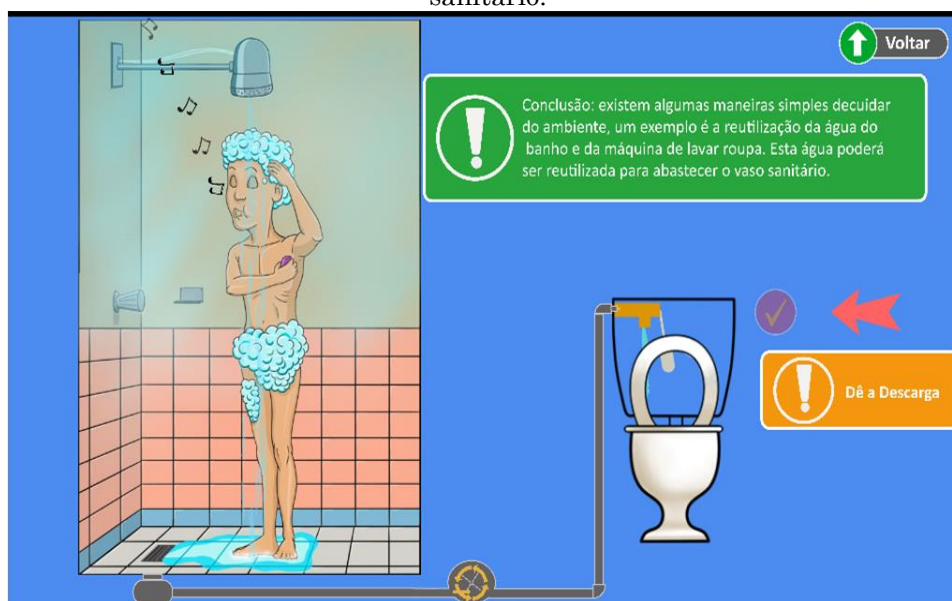
FIGURA 7: Exemplo 2 de reutilização da água do banho, para lavar carros e calçadas.



Fonte: http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/

No OA, figura 8, após abrir a torneira, pode-se visualizar a água ser reaproveitada para abastecer o vaso sanitário, e, na tela, tem-se: “Conclusão: existem algumas maneiras simples de cuidar do ambiente, um exemplo é a reutilização da água do banho e da máquina de lavar roupa. Essa água poderá ser reutilizada para abastecer o vaso sanitário.

FIGURA 8: Exemplo 3 de reutilização da água do banho, para abastecer a descarga do vaso sanitário.



Fonte: http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/.

Os alunos que testaram o OA mostraram-se motivados com a possibilidade de reutilizar a água do banho e mostraram muito interesse na atividade, dizendo que o tema é instigante e que o uso de imagens com movimentos é excelente para manter a atenção e, assim, desenvolver o raciocínio. Já sobre calcular o custo do banho, 80% dos alunos mostraram interesse no exercício e 20% acharam difícil. No entanto, segundo a aluna V.C.R.F., “achei legal, pois consegui relacionar as fórmulas da Física com a prática de ver a aplicação da fórmula na geração de energia”. Já o aluno L.F.M.S. afirmou que “achei muito legal e já sei que meu pai vai adorar mexer quanto ficar disponível. Isso é bom ‘pra’ mim, pois já tenho quem me ajude a estudar em casa também”. A estudante E. L. disse : “adorei fazer as opções para reaproveitar a água do banho e acredito que as alternativas podem, sim induzir, à reflexão para cuidar da água. Já a estudante E. D. ponderou: “achei os exercícios muito difíceis e gostei mais da parte que mostra como utilizar e poupar a água do banho”.

Os estudantes conheceram, interagiram e refletiram sobre a questão da água no planeta. Também conheceram o impacto ambiental produzido por uma usina hidrelétrica e visualizaram exemplos de reutilização da água do

banho como forma de minimizar o custo do banho. Na concepção de Bakhtin (2013), o processo de significação somente ocorre quando compreendido pelas pessoas que estão interagindo e conforme o contexto que as envolve.

No movimento de interagir com o OA, o aluno, depara-se com coisas do seu cotidiano que o remetem à reflexão emergente, urgente e necessária sobre a vida no planeta e sobre a importância da água para a sua manutenção. O OA não abordou um tema novo, mas evidenciou um tema conhecido por meio de outras lentes e formas de visão sobre a realidade.

Estamos habituados aos métodos tradicionais de ver o mundo nos livros, nas imagens, nas mídias, nos conceitos por meio dos quais nos acostumamos a pensar o mundo, que esquecemos que esses conceitos não são a única forma de ver o mundo, mas apenas modos de recortá-lo, enquadrá-lo e, assim, tentar compreendê-lo, deixando sempre algo de fora ou que pode ser recortado por outro ângulo. Assim, pensar na água, sua importância para o planeta e despertar para o cuidado de preservá-la, é repensar nosso olhar sobre as relações entre sociedade e natureza.

Assim, um bom exercício para renovar nossa visão de mundo é, às vezes, trocar as lentes, para ver as mesmas paisagens com olhos diferentes. Podemos fazer isso utilizando novas linguagens por meio de um OA, criando, dessa forma, espaços para novos aprendizados e para a renovação de alguns de nossos pressupostos de vida.

Portanto, é inegável o papel da escola no processo educativo diante das necessidades emergenciais de mudanças de atitudes humanas para preservar a vida. É também urgente a revitalização escolar em seus recursos tecnológicos de ensino. Assim, o OA, multimodal, envolvendo diversas linguagens é cada vez mais necessário, uma vez que atende a “geração fluída” da Modernidade líquida.

Conclusão

A partir do exposto, concluiu-se que a composição multimodal, aula expositiva, som, texto e OA mostraram-se eficazes para abordar o tema água e, especialmente, induzir a reflexão para a preservação desse recurso natural.

Destaca-se que o OA é importante motivador de alunos jovens e torna-se um excelente recurso didático para o Ensino Básico. Recomenda-se o uso deste OA para além da sala de aula formal. A utilização poderá se dar, também, em ambientes não-formais e informais de ensino. Por meio desse instrumento, o aluno e/ou o usuário pode conhecer algumas alternativas para reutilizar a água do banho. O resultado esperado é conscientizar para o “custo ambiental” inerente à produção de energia, bem como para a importância de “poupar” e preservar a água.

Agradecimentos

Agradecemos a Agência Nacional de Águas – ANA e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem disponível em http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/.

Referências

ALBUQUERQUE; M. A. M. de; BIGOTTO; J. F.; VITIELLO, M. A. *Geografia Sociedade e Cotidiano*. Ensino Médio Volume Único. São Paulo: Escala Educacional, 2010).

BAKHTIN, M. N. *O problema do texto na linguística, na filologia e em outras ciências humanas*. São Paulo: Martins Fortes, 2003.

BOER, N. *A água nos conteúdos escolares: saberes e possibilidades de ensino*. In: *Água e educação: princípios e estratégias de uso e conservação*. Org. RIGHES, A. A.; BURIOL, G. A.; BOER, N. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, 2009.

BRANCO, S. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Moderna, 2002.

BRANCO, S. *Água, origem, uso e preservação*. São Paulo: Moderna, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Temas Transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DELORS, J. *Educação: um tesouro a descobrir*. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. Brasília: UNESCO, 2010.

GOLDEMBERG, J.; LUCOM, O. Energia e meio ambiente no Brasil. *Estudos Avançados*. v.59, n.21, 2007.

KALANTZIS, M.; COPE, B. *Changing the Role of Schools*. In: COPE, B.; KALANTZIS, M. (orgs). *Multiliteracies: Literacy Learning and the Design of Social Futures*. New York: Routledge, 2006[2000], p. 121-148.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Energia Hidráulica*. Disponível em http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap3.pdf. Acesso: 18 de Abril de 2018.

PRESS, F. et al. *Para entender a Terra*. São Paulo: Bookman, 2006.

ROJO, R.; MOURA, E. (Org). *Multiletramentos na escola*. São Paulo: Parábola, 2012.

ROJO, R. (Org.). *Escola conectada: os multiletramentos e as TICs*. São Paulo: Parábola, 2013.

STRAHLER, A. N.; STRAHLER, A. N. *Geografia Física*. Barcelona: Omega, 2005.

TEIXEIRA, W. et al. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de textos, 2003.

TUNDISI, J. G. *Água no século XXI, enfrentando a escassez*. São Carlos: Rima, 2005.

WILSON, C. et al. *Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores*. Brasília: UNESCO, 2013.

Recebido em janeiro de 2018.

Aprovado em março de 2019.

Educação Ambiental: um estudo de caso em uma comunidade ribeirinha do Estado do Amazonas

Maria de Nazaré Leal Nogueira¹

Leandro de Oliveira Souza²

RESUMO

O presente artigo é resultado de uma investigação que objetivou entender o ambiente escolar e a problemática socioambiental nas comunidades ribeirinhas no estado do Amazonas, com base na literatura e na observação de campo. Parte-se da seguinte questão: quais os problemas enfrentados e por que promover educação ambiental nas comunidades ribeirinhas amazônicas? Trata-se de um estudo analítico descritivo, que fez uso de entrevistas com registro em áudio e imagens e observação direta com registro em diário de campo. Os sujeitos da pesquisa foram moradores de uma comunidade ribeirinha. A análise dos dados deu-se de forma hermenêutica e a comunicação pautada na metodologia de estudo de caso. Os resultados apontam que a educação ambiental, se pautada na realidade local e promovida dentro das comunidades, torna-se um alicerce para que futuras gerações e, em especial, os próprios moradores se tornem capazes de planejar, desenvolver e superar problemas no ambiente em que vivem.

PALAVRAS-CHAVE: Comunidades Ribeirinhas. Qualidade de vida. Educação Ambiental.

Environmental Education: a case study of a riverine community in Amazonas state

ABSTRACT

This paper aim to discuss the environmental situation of riverine population who lives in the State of Amazonas in Brazil. The discussion

¹Mestre em Ciências e Tecnologia para Recursos Amazônicos. Universidade Federal do Amazonas, Itacoatira, Amazonas, Brasil. *E-mail:* naza.leal27@hotmail.com.

²Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil. *E-mail:* olilean@gmail.com.

was grounded in the observation of field and literature. This research started by the following question: what problems are faced and why should be promoted environmental education in these communities? Data are descriptive and collected by interviews recorded by audio and video, also, it was taken note in a notebook of the researcher observation. The subjects of the survey were residents of a riverine community. Data analysis was given in a hermeneutic way and communication was given by a case study. Results show that if the environmental education were guided by local reality and promoted within communities, it becomes a foundation for future generations and, specially, residents become able to plan, develop, and solve problems in the environment in which they live.

KEYWORDS: Riverine communities. Quality of life. Environmental Education.

* * *

Introdução

O quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas revela que o impacto dos humanos sobre o meio ambiente tem tido consequências cada vez mais complexas (JACOBI, 2003). Em razão da interação homem-meio ambiente prioritariamente exploratória, registram-se, nas últimas décadas, desastres cada vez mais frequentes.

Esforços individuais são bem-vindos no delineamento dos problemas socioambientais, no entanto, eles não são suficientes porque existe uma demanda coletiva interligada. Isso nos leva a refletir e a procurar meios que envolvam toda a população na solução. Nesse sentido, a escola se apresenta como um possível espaço para reflexão sobre a interação entre homem e meio ambiente. Fernandes e Sampaio (2008) apontam que é importante vincular a perspectiva socioambiental ao estudo dos valores, das crenças, dos diferentes modos de vida, sobretudo de comunidades tradicionais, configurando-se numa proposta paradigmática não só de cunho científico como também de cunho cultural.

A Amazônia é lugar de natureza privilegiada que ocupa uma diversidade de grupos étnicos e populações tradicionais. No entanto, a fauna e flora tem sido explorada sem consciência crítica e muitas vezes isso ocorre por parte dos próprios moradores que levam a vida fazendo uso da terra, da mata e dos rios. Nesse sentido, a educação escolar e ambiental é de suma importância para os moradores.

A Educação Ambiental pode contribuir para a “compreensão da realidade de uma forma mais complexa por perpassar diferentes campos científicos” (ROSA et al., 2015, p. 215). Educar ambientalmente é formar sujeitos para compreender e agir sobre a complexidade da relação homem e natureza. A problemática socioambiental deve ser enfrentada por uma mudança de paradigma que tenha sustentação em uma racionalidade alternativa aos grandes conflitos da sociedade moderna. Conflitos que são traduzidos pela difícil relação entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (FERNANDES; SAMPAIO, 2008).

Neste artigo, discutiremos a temática educação ambiental, com o foco na problemática das pessoas que vivem no interior do estado do Amazonas nas margens do rio - os caracterizados ribeirinhos amazonenses. No Amazonas os ribeirinhos têm sua origem étnica na mistura de índios, negros e brancos. Vivem em casas de palafitas, do extrativismo da mata, do manejo da terra e da pesca nos rios. As populações ribeirinhas possuem um modo de vida específico, uma relação única e profunda com a natureza e seus ciclos, uma estrutura de produção baseada no trabalho da própria população, com utilização de técnicas prioritariamente baseadas na disponibilidade dos recursos naturais existentes dentro de fronteiras geralmente bem definidas, adequando-se ao que a natureza tem a oferecer, e também manejando quando necessário (MENDONÇA et al., 2007).

Um grande problema atual é a poluição ambiental que tem contaminado os recursos naturais que garantem a sustentabilidade dessa população. O rio é considerado por eles o seu “amigo inseparável”. Dele retira-se parte dos alimentos. É na margem fértil do rio que suas plantações de

subsistência são cultivadas. Ali as crianças se divertem, brincam, correm e nadam, sem conhecer os grandes centros urbanos. A mata também é considerada vital para os ribeirinhos, pois nesse espaço caçam e extraem a madeira para construção de suas casas (a maioria de palafita), para fabricação artesanal de ferramentas e para confecção de canoas. Por outro lado, ironicamente, o rio também é uma estrada pela qual viajam os ribeirinhos: quanto mais próximos dos centros urbanos os rios os conduzem, mais pobres e marginalizados se tornam; quanto mais longe distam deles, menos se conhece sobre sua identidade cultural. Essa situação é controversa e por isso precisa ser compreendida.

Neste estudo nos propusemos a investigar a realidade de uma comunidade e sua escola. Olhamos para o espaço de ensino formal ofertado para as comunidades rurais do estado do Amazonas, o qual inclui os ribeirinhos. O foco da pesquisa voltou-se para entender como o processo de escolarização colabora para a formação de identidades e da cultura. Verificou-se que o processo de ensino mesmo sendo limitado desse ponto de vista, têm pequenas iniciativas docentes que buscam torná-los agentes participativos nas soluções de problemas ambientais gerados dentro do seu contexto, estudando sua realidade, trazendo demandas e situações novas.

Na nossa concepção, compreender o contexto ribeirinho pode nos ajudar a conduzir novas pesquisas para reconstruir o sentimento de pertencimento à natureza, assim como ampliar a rede de colaboração participativa dos sujeitos.

Aproximação teórica e o contexto do estudo

Os resultados da pesquisa de campo relatada é produto de uma dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em Ciências e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas.

Durante o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso (TCC), disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Ciências: Matemática e

Física, da Universidade Federal do Amazonas, a primeira autora deste texto adentrou, na posição de pesquisadora, em uma escola estadual ribeirinha, localizada na comunidade Costa da Conceição, zona rural do município de Itacoatiara (AM). Enfatizamos sua posição de pesquisadora pela relevância de informar ao leitor que ela conhecia previamente a realidade dessa escola do ponto de vista de estudante. Sua origem é ribeirinha e fez parte, durante toda a infância e a adolescência, do contexto dessa escola.

O objetivo do estudo no final do curso era conhecer o sistema de ensino ofertado para as escolas estaduais do Amazonas, o programa ensino presencial por mediação tecnológica. A metodologia de pesquisa utilizada na construção do TCC foi um estudo de caso desenvolvido naquela comunidade escolar (NOGUEIRA; SOUZA, 2016).

No decorrer da pesquisa fizemos entrevistas, observação direta com registro em diário de campo sobre os afazeres dos moradores da comunidade no ambiente escolar e análise dos documentos da escola. Após a análise dos assuntos que nos interessavam, percebemos que, além das dificuldades do professor em atuar nesse sistema e da inconformidade da gestora com a estrutura da escola para a adaptação do método, o ensino não era voltado para aquela realidade. Na nossa concepção isso poderia futuramente causar transformação ou perda da identidade da comunidade e alienação em relação ao conhecimento de seu próprio contexto cultural.

Percebemos também, ao visitar o local na época de enchente (fenômeno que ocorre anualmente nas regiões de floresta amazônica), que muitas famílias naquela comunidade ainda vivem graves problemas socioambientais. E, além disso, ficou evidente a falta de orientações sobre o tratamento que deve ser dado ao lixo, que acaba, muitas vezes, sendo queimado ou lançado ao rio. Como consequência, os detritos são arrastados para igarapés, igapós e lagos, locais onde os ribeirinhos realizam a pescaria para subsistência. Outra questão problemática que conhecemos é que, na época da cheia, as fossas alagam as proximidades das casas, e os ribeirinhos não só tomam banho

nessas águas, mas também captam-na diretamente dos rios para o próprio consumo, o que, na maioria das vezes, ocorre sem nenhum tratamento.

Essas foram algumas problemáticas locais identificadas na pesquisa e também na realidade vivenciada pela pesquisadora durante sua infância e parte da juventude. O afastamento da comunidade durante o curso de graduação nos fez enxergar a complexidade das relações socioambientais. Ao ingressar no mestrado e iniciar os estudos sobre essa temática, entendemos que seria essencial conhecer a identidade do ribeirinho amazonense, assim como a própria identidade da primeira autora.

Essa pesquisa buscou compreender questões socioambientais e socioculturais dessa comunidade por uma perspectiva teórica hermenêutica.

Procedimento Metodológico

Para descrever e comunicar os resultados da pesquisa utilizou-se como estratégia o estudo de caso, pelo fato de estarmos olhando para situações particulares de uma comunidade ribeirinha amazônica sem o foco na generalização. Entretanto temos a consciência que cotidianamente outras comunidades ribeirinhas podem vivenciar muitas similaridades com as problemáticas que serão relatadas.

O estudo de caso, segundo Yin (2001, p. 19) trata de questões do tipo "como" e "por quê" e o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

Os dados foram alcançados por meio de entrevistas com registro em áudio e imagens, e de observação direta com registro em diário de campo. A interpretação dos dados deu-se por meio da análise hermenêutica, segundo Ghedin (2004, p. 2) “é nela e por ela que se processam os significados”.

Fazer pesquisa por essa perspectiva de análise é “trabalhar com a comunicação da vida cotidiana e do senso comum, considerando que o ser humano complementa-se por meio da comunicação, sendo preciso

compreender seu contexto e sua cultura” (ALENCAR; NASCIMENTO; ALENCAR, 2012, p. 244).

Neste artigo – um recorte da dissertação de mestrado –, a análise hermenêutica nos permitiu entrar em um território chamado pensamento e conhecer o verdadeiro significado daquilo que rodeia as vidas das famílias ribeirinhas da comunidade, buscando a sua percepção e experiência de vida. A pesquisa foi realizada na comunidade Costa da Conceição.

Esse local de estudo foi escolhido pelo fato da primeira autora ter laços culturais e histórico familiar com a comunidade, pois, como já explicitado aqui, antes da sua graduação, a pesquisadora era moradora no local, onde ainda tem laços familiares. Logo, acreditamos que a nossa inserção dentro da comunidade seria bem aceita e facilitaria a participação dos comunitários na pesquisa.

Os sujeitos da pesquisa foram os próprios moradores. Na comunidade havia 34 famílias. Entrevistamos 14 pessoas de 13 famílias diferentes. Os sujeitos foram escolhidos durante visitas e por disponibilidade. Todos eram adultos, entre esses, homens e mulheres de idades entre 18 e 80 anos. As profissões relatadas, embora utilizem a mesma nomenclatura do contexto capitalista contemporâneo (carpinteiro, agricultor, pescador...), diferenciam-se por estarem vinculadas ao extrativismo e a pequenas agriculturas onde o comércio e trabalho têm uma função mais social do que capitalista.

Na escola, dos sete professores apontados nos documentos analisados como atuantes do ensino presencial com mediação tecnológica, apenas os quatro do ensino médio participaram das entrevistas. O foco desse estudo se inseriu nesta modalidade.

Os dados coletados em processo de diálogo e entrevistas foram transcritos em forma de narrativa, conforme recomendado por Veronese e Guareschi (2006) sobre os modos de transcrição da interpretação na análise hermenêutica.

A comunidade Costa da Conceição, resultados e discussões

O conceito de comunidade é compreendido como um fenômeno histórico e social, que assume diferentes significados no tempo e no espaço. As reflexões sobre o assunto são repletas de possibilidades de conceitos pautadas em diferentes referências como territorialidade, interesses, organização social e política, valores em comum, sentimento comunitário, entre outros (SILVA; HESPANHOL, 2016).

Para Bauman (2003, p. 7), “comunidade sugere uma coisa boa, é um lugar cálido, um lugar confortável e aconchegante. É como um teto sob o qual nos abrigamos da chuva pesada [...]”.

Tönnies (1973) define comunidade como um grupo social caracterizado pelo envolvimento de seus membros com pessoas completas, unidas pelo compartilhamento de sentimentos e emoções e vivendo de forma íntima, privada e exclusiva. Assim concebida, a comunidade estaria representada pela família, pelos grupos de vizinhança, pela aldeia rural etc.

A comunidade aqui apresentada, parte da expressão exposta por Silva e Hespanhol (2016), “comunidade rural” que designa um grupo de pessoas que vive nas áreas rurais e que partilham dos mesmos eventos, tradições e costumes.

A comunidade Nossa senhora da Paz foi fundada no dia 27 do mês de outubro do ano de 1990. Está situada no povoado Costa da Conceição, zona rural do município de Itacoatiara³, na margem direita, subindo o rio Amazonas. O acesso à região, tanto do município ao qual pertence a comunidade quanto da capital, Manaus, se dá apenas por meio de embarcações fluviais, de pequeno ou grande porte (NOGUEIRA; SOUZA, 2016).

A criação e o nome a qual recebeu partiu do fato de algumas famílias se sentirem excluídas frente às outras de classes mais elitizadas o que causava

³ O trajeto a partir da zona central do município é feito de lancha e leva em torno de 3h. No estado do Amazonas, na maioria dos casos, o transporte é feito via fluvial já que não há estradas que levem a zona rural.

desavenças. A comunidade foi formada inicialmente por 15 famílias e a organização dava-se por um presidente, dois Agentes Comunitários de Saúde, três professoras, grupo de jovens, grupo de mulheres e comissões de homens.

A princípio foi construída uma igreja católica, e em seguida o centro comunitário, ambos feitos de madeira extraída da floresta Amazônica e coberto com palha. A escola funcionava em um prédio de madeira antigo que ficava nas proximidades da comunidade; a classe era multisseriada, mas atendia à demanda de quase todo povoado por ter apenas aquelas três professoras na região.

Segundo as falas dos mais velhos habitantes da comunidade, essa localidade já foi um dia terra de muita fartura (nos anos 90). Os moradores trabalhavam na agricultura, com plantações de mandioca, milho, feijão, melancia, juta, cacau e seringa. No artesanato, trabalhavam com barro, fazendo vasos, alguidar (panela de barro usada para fabricação artesanal de vinhos de frutas regionais), panelas, potes, e manipulavam talas de palmeira jauari (material utilizado para fabricar artesanatos), construía tipitis (ferramenta artesanal produzida com as talas para espremer e escorrer o vinho), peneiras e peneiros (cesto grande utilizado para carregar produtos agrícolas).

Os Agentes Comunitários de Saúde faziam visitas diárias nas casas e levavam medicamentos e insumos para tratamento de água (na maioria das vezes somente soro e cloro). Sobre a religiosidade, os fiéis participavam do culto dominical na igreja católica.

Com o passar dos anos a comunidade sofreu um retrocesso nas questões de saúde e educação. No ano de 1994 a comunidade foi desligada da prefeitura Municipal de Itacoatiara, do qual fazia parte, e então os Agentes Comunitários de Saúde e a escola foram desativadas. Voltando a ser reconhecida como comunidade social somente no ano de 1996. No entanto os Agentes Comunitários de Saúde e a escola ficaram definitivamente fora do quadro desta comunidade até atualmente.

Atualmente a comunidade tem a frente de sua diretoria, um presidente e um vice-presidente, um secretário, um tesoureiro. Compreende trinta e quatro famílias cadastradas e reconhecidas pela prefeitura (possuem carteiras comunitárias rurais) sendo trinta católicas, e quatro protestantes. Três dessas famílias estão ausentes, duas por motivo de estudo e uma por motivo de doença, cinco moram na terra firme, -área da região ribeirinha que não inunda com a enchente- e vinte e sete residem na várzea das margens do Rio Amazonas.

As entrevistas e as memórias em situação de afastamento da comunidade nos fizeram entender que ser ribeirinho, para as famílias da Costa da Conceição, em outros tempos, significava ter orgulho do suor do seu trabalho. No entanto, atualmente, há uma grande espera por benefícios governamentais, o que causa à juventude ociosidade e falta de disposição. Mas, nesse contexto, ao olhar externo, o que seria exatamente ser ribeirinho?

De acordo com a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (BRASIL, 2007), todo aquele que faz parte de grupos culturalmente diferenciados, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição, é chamado de morador de comunidade tradicional. Dentre eles estão os ribeirinhos.

A identidade ribeirinha é a revelação de uma camada da sociedade que quase não tem acesso aos bens culturais de tradição erudita (BRITO, 2007). Resultantes da mistura de “etnias e culturas diferentes [...]” e “descendentes da miscigenação de índios, negros e brancos, acompanham os costumes deixados na construção dos seus modos de vida na terra, na mata e nos rios” (OLIVEIRA, 2015, p. 76 e p. 75). Assim sendo, sempre buscaram na natureza recursos para suas sobrevivências.

A problemática ambiental na comunidade: coleta de dados durante a seca

Ir à luta e não ter medo do perigo da floresta é o lema que cada ribeirão carrega, uma vez que os fenômenos de enchentes e erosões fluviais sempre foram seus maiores desafios. Quando citamos enchente, não falamos de uma enxurrada que alaga subitamente um determinado lugar e faz desabar casas. Falamos de algo particular da região amazônica e esperado pelos ribeirinhos: funciona como um dia de maré alta, com a diferença de que, na Amazônia, essa maré não tem ondas nem água salgada, nem dura um dia apenas. É um processo linear, lento e contínuo que muda toda a paisagem.

As erosões fluviais (Figura 1) presentes no Rio Amazonas, conhecidas também pelo termo terra caída (MATOS; NOGUEIRA, 2016), levam parte dos terrenos e deixam em perigo as residências dos ribeirinhos. Seu Carlos, com a casa cheia de netos, se preocupa com a atual situação da comunidade. Para ele, quanto mais longe sua casa estiver da margem do Rio Amazonas, melhor: “outro dia caiu uma casa na comunidade vizinha, eles perderam tudo e graças a Deus não teve morte” (Entrevista, 13 de agosto, 2016).

O morador sabe que o fenômeno é natural “isso são coisas que acontecem mesmo, além de ser várzea a terra, ainda tem muito areia devido essas barragens que fazem aí pra cima” (Lucas, 32 anos. Entrevista, 15 de agosto, 2016).

FIGURA 1 – Erosão Fluvial na comunidade Nossa Senhora da Paz.



Fonte: Foto da autora

A enchente ocorre sistematicamente todos os anos, dura meses, enche os rios e faz abrir estradas que foram fechadas na época da seca. Assim, os ribeirinhos não são surpreendidos – pelo contrário, aprenderam a aproveitar os benefícios de cada época do ano. Ao longo da sua vivência nas redondezas do rio, aprenderam a observar a natureza e por isso já sabem quando pode ocorrer uma grande cheia, até mesmo pelo passar de uma andorinha voando próximo das águas.

Por precaução, eles constroem suas casas distantes do solo, alguns metros acima da terra. E, se elas chegarem a ficar encharcadas pela enchente, constrói-se outro piso por cima daquele que está submerso na água. Esse novo piso é chamado de maromba. O rio e a terra são os bens mais preciosos do cidadão ribeirinho do Amazonas (TORRES, 2012).

Na cultura das comunidades ribeirinhas, a alimentação advém principalmente da pescaria e da agricultura, herdadas dos seus antepassados e mantidas até os dias atuais. A pesca e a agricultura não somente suprem a necessidade alimentícia, mas também geram renda a essa população.

Praticar a pescaria, para um ribeirinho, é responsabilidade que ele carrega ao longo da vida, para o sustento da sua família. No entanto, essa árdua tarefa também lhe proporciona divertir-se na proa de uma canoa enquanto joga conversa fora com outros companheiros da pesca, que dura do início da noite até o amanhecer. Um grande problema é que, muitas vezes, os pescadores são injustiçados no ato da venda do seu pescado para marreteiros, pois lhes falta opção para fazer uma boa venda: não têm para quem vender.

Essa pescaria com a finalidade de alimentação e venda de pequeno porte – no caso, para marreteiros ou feiras- , conforme Cardoso e Freitas (2008, p. 782), é denominada “pesca de subsistência”.

Ela é praticada por milhares de pessoas e, por isso, sua produção é difícil de ser quantificada. “É também muito expressiva do ponto de vista cultural, por ser uma atividade comumente praticada por gente de ambos os sexos e de todas as idades e categorias sociais” (SANTOS; SANTOS, 2005, p.

166). Porém, na comunidade ribeirinha observada, a prática da pescaria é realizada na sua maioria por pessoas do sexo masculino. Excluem-se aqueles que ainda não conseguem pilotar uma canoa, as crianças pequenas e as mulheres que cuidam dos serviços domésticos e dos filhos pequenos.

Outra atividade típica da população ribeirinha é a agricultura, e “sua prática é considerada tradicional de grupos indígenas e não indígenas do Amazonas” (ADAMS; MURRIETA; SANCHES, 2005, p. 3). De acordo com Noda e Noda (2003, p. 61), esse processo produtivo “é direcionado ao atendimento das necessidades da manutenção biológica e social da população rural”.

Durante nossas observações diretas na comunidade ribeirinha, percebemos que a concentração da prática da agricultura está na plantação de frutas, como maracujá, graviola e goiaba, e também de alguns frutos específicos da região amazônica como o cupuaçu, a castanha, o tucumã, o açaí, entre outros. Algumas dessas frutas, depois de colhidas, são despulpadas e vendidas. Assim como ocorre na pescaria, as vendas das polpas também são feitas para marreteiros.

É possível ter outras atividades nas comunidades ribeirinhas, além da pescaria e da agricultura. Ser agricultor ou pescador é a profissão natural daquele que decidiu que moraria nessa localidade e sobreviveria da terra, da floresta e do rio. Por exemplo, pode-se trabalhar ali lecionando ou como agente comunitário de saúde; entretanto, para exercer essas profissões, é preciso, antes, optar por deixar seu lar em busca de estudos na zona urbana da cidade.

O agricultor ou pescador ribeirinho convive com profissionais que há muito tempo executam suas atividades. São profissionais que acumularam conhecimentos históricos, transmitidos de geração para geração pela oralidade e pela observação do fazer. Muitos não sabem ler nem escrever, mas conhecem a terra que lhes foi confiada para plantar e cultivar, como se tivessem estudado Agronomia nas mais nobres universidades. Conhecem os peixes e o momento de pescar, como se tivessem cursado e aprendido engenharia pesqueira.

O que é comum entre a prática de um agricultor ou pescador ribeirinho e os estudos nas universidades é que no campo também existe reprovação. Entretanto, diferentemente das universidades, ali não é o tutor quem define e avalia o nível de aprendizagem. Normalmente, o que ocorre é que a própria natureza se encarrega de impor ao homem limites como resposta às suas ações ou às ações externas à comunidade. Em decorrência dessas ações, a plantação não “dá certo” e a pescaria acaba malsucedida.

É importante que nos voltemos para entender quais são os fatores que causam tais reprovações e o papel da educação ambiental como auxílio para melhoria da qualidade de vida.

Quando iniciamos a coleta de dados, não era época de fartura para a comunidade ribeirinha da Costa da Conceição, e muitas perguntas passavam pela cabeça daqueles moradores: “A terra saiu seca. Nada que se planta nasce. Isso é estranho porque a várzea sempre que sai do fundo volta fértil. Porque a escassez de peixes, se antes nessa época (mês de junho) eles já estavam saindo pelos igarapés?”. A fé cristã os fazia questionar se aquele seria o início dos finais dos tempos, quando tudo ficaria mais difícil para todo mundo.

O ribeirinho é, segundo Oliveira (2015), cercado de saberes da tradição, não necessariamente da instrução escolar e do saber científico. Esse sujeito faz sua análise sobre as experiências adquiridas diretamente do contato com a terra e o com rio, de maneira imediata. No entanto, não se pode dizer que os ribeirinhos não são conhecedores de suas intervenções, eles sabem que à longo prazo podem consolidar no desequilíbrio do sistema ambiental, uma vez que toda experiência produz e reproduz conhecimento (SANTOS; MENESES, 2009). Veja o relato da moradora: “Antigamente tudo que plantávamos nascia. De certo tempo pra cá a terra não prestou mais, nós temos medo que um dia não tenhamos mais nem terra ou que o nosso rio fique seco de vez” (Rosário, 45 anos. Entrevista, 26 de setembro, 2016).

Diante das perguntas que tanto os afligiam, em nenhum momento os moradores das margens olhavam ao redor das suas casas e verbalizavam

sobre o lixo, tanto doméstico como o orgânico, jogado na terra, queimado ou lançado ao rio.

Outro problema observado foi o uso dos agrotóxicos, que com muita frequência eram espalhados na região dos quintais ou pelos caminhos por onde as pessoas andavam, para que o mato não vingasse e as formigas não invadissem as casas. Até mesmo as hortaliças, plantadas em pequenos canteiros ou vasos, eram regadas com esses produtos. Além das pessoas que andam pelos caminhos onde se lançam os agrotóxicos, os animais, como bois, porcos e galinhas (Figura 2) também fazem uso dos lugares e acabam tendo contato direto com esses contaminantes. Os recipientes vazios desses agrotóxicos eram também lançados sem nenhum cuidado no rio.

Os agrotóxicos, além de tornarem o solo fraco para novas plantações, são aplicados, na maioria das vezes, por pessoas sem a menor noção dos riscos que representam à saúde. Elas desconhecem que, se certos cuidados não forem tomados, é possível levar pessoas ao óbito (MUCCI, 2014).

FIGURA 2- Uso do agrotóxico sem proteção adequada.



Fonte: Foto da autora.

Um dos relatos apontavam que um dos moradores da comunidade Costa da Conceição estava passando por situação de saúde não muito boa: em seu pé havia aparecido rachaduras que se agravavam a cada mês. Isso ocorria todas as vezes que ele ia ao trabalho sem meia ou sem bota. Para ele, tal rachadura poderia ser resultado de alguma espécie de bruxaria feita por alguém para que ele não trabalhasse mais; ou, como ele próprio dizia: “Só porque eles não têm nada, não querem que tenhamos também e ficam fazendo

feitiço pra nós”. No entanto, na sua fala ele também relatou que o problema apareceu em seu pé no mesmo tempo em que ele começou a adubar com agrotóxico a terra em que fazia suas plantações.

Falar do uso dos agrotóxicos para alguns moradores ribeirinhos dessa comunidade é como se estivessem querendo que confessassem algo errado. Sempre tentam não conversar sobre o assunto. O medo deixa-os desconfiados de que nossa pesquisa iria prejudicar o trabalho destes com a terra. Esquivavam-se para não responder diretamente nossa pergunta, depois de mais uma tentativa, eles explicam que o uso é feito somente para matar os insetos nas plantações e o mato que cresce muito rápido.

Para outros moradores, falar dos agrotóxicos é questão que deveria ser frequentemente discutida.

Deveria ter palestra sobre não usar agrotóxico, ultimamente o uso tem sido muito frequente, a terra já não aguenta mais tanto veneno, e como acham que o produto ajuda no crescimento das plantações e que vão colher mais rápido, começam a colocar pelo meio do roçado, a maioria aqui nessa região só trabalha com isso (Claudio, 43 anos. Entrevista 26 de setembro, 2016).

Nós que trabalhamos com o esterco de boi e paú esperamos um tempo maior pra colhermos os produtos, e para acabar com o mato vamos para o cabo da enxada sem nenhum problema, pelo menos os nossos produtos são saudáveis e não queremos que nossos filhos fiquem sem ter onde morar ou plantar futuramente (Marcelina, 38 anos, entrevista, 3 de agosto, 2016).

O paú é uma espécie de adubo natural utilizado nas plantações, feito pelo morador ribeirinho, de árvores ou troncos de arvores em decomposição, misturado com terra (CASTRO et al., 2007).

Outra prática observada, mais precisamente foram as queimadas. Não aconteciam grandes queimadas, mas eram realizadas com risco. Normalmente aproveita-se o verão para fazê-la e ela cresce e se espalha, chegando a atingir outros terrenos. Presenciamos o desespero de alguns

ribeirinhos esperando chegar à queimada que havia sido feita em uma comunidade próxima.

Para o ribeirinho amazonense, de maneira imediata, as queimadas representavam riscos, porque poderiam chegar às suas casas. Para o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA, 2016), as queimadas também são nocivas porque contribuem para o aquecimento global e para mudanças climáticas, poluem a atmosfera e causam prejuízos econômicos e sociais que aceleram os processos de desertificação, desflorestamento e de perda da biodiversidade.

A problemática ambiental na comunidade: coleta de dados durante a enchente

Na segunda fase da coleta de dados, a comunidade se encontrava em período de enchente. O ribeirinho é acostumado a lidar com o fenômeno e não o considera um problema, porém as agravantes contaminações estavam tomando conta dos povos das águas: o lixo dos arredores de suas casas no período da enchente é arrastado pela correnteza até os lagos, os igapós e os igarapés locais, onde os ribeirinhos também realizam atividades de pesca.

Na cheia, as águas do rio que passam por baixo de suas casas são utilizadas para uso culinário sem nenhum tratamento, assim também ocorre para limpeza local. Já para saciar a sede, a água passa por um processo de limpeza, após ser coletada é armazenada em tanque de plástico as famílias utilizam um material por eles chamado de cloro em pedra. O que podemos observar na verdade é que a pedra é um reagente colocado para decantar as impurezas da água, separando o barro. Alguns ribeirinhos consideram que a água foi tratada, porque fica límpida e transparente; para outros, o produto utilizado na limpeza causa ardência no estômago.

As fossas são também fontes de contaminação nessas regiões. Construídas nas proximidades de suas casas, na cheia ficam alagadas, as pessoas entram em contato com a água e ficam sujeitas a graves doenças. De acordo com Mucci (2014, p. 18), “a probabilidade da água que contém esses

dejetos tornar-se um veículo de doenças é bastante grande”. Infelizmente para as famílias ribeirinhas é muito difícil evitar o contato com a água. A água é um recurso fundamental para a subsistência de todas as formas de vida no planeta.

Sobre a pescaria, embora os ribeirinhos desta comunidade pratiquem a pesca de subsistência, há aqueles pescadores que aparecem de outras localidades e fazem o uso do arrastão. Muitos peixes juvenis não são aproveitados, são mortos e jogados de volta no rio. “Nós ficamos tristes porque depois eles vão embora e quem vai sofrer somos nós” (Ricardo, 19 anos. Entrevista, 13 de agosto, 2016).

Com respeito a caçada nas matas, houve o relato feito por um morador que demonstrou expressão de tristeza no rosto. Ele acredita que uma fase difícil que estão passando, “já teve um tempo que praticamente todos os dias eu trazia uma cutia ou um veado pra comermos, agora é difícil de encontrar até tatú” (Luís, 22 anos. Entrevista, 29 de setembro, 2016). Existe uma nítida singularidade de dependência que o sujeito caboclo tem na sua vida e nas suas dinâmicas, que são regidas pelo tempo, pela natureza, pela história e pelas relações sociais, em diferentes escalas. O fato é que, muitas vezes, a solução da problemática está tão distante dos sujeitos que eles acabam por não ter opção e passam a internalizar com naturalidade suas ações. Os pequenos atos realizados com frequência se acumulam e, com o passar do tempo, começam a mostrar consequências. Poderíamos acreditar, diante dos impactos ambientais gerados pelos moradores ribeirinhos, que essa maneira de tratar a natureza seja parte da cultura ou que não estejam adaptados à geração de lixo não degradável e uso de agrotóxicos.

Não se pode assumir que essa situação seja uma problemática apenas cultural. O problema deve ser encarado como falta de formação crítica. Muitas vezes à problemática tem como causa a adaptação dos sujeitos às mudanças que lhes são impostas por outras culturas tradicionais. Os problemas socioambientais e culturais se intensificam constantemente. É preciso formar cidadãos para estudar e solucionar os problemas socioambientais na

localidade em que eles se encontram inseridos (PHILIPPI JR, PELICIONI; 2014), pois, além de o cidadão se tornar agente participativo, irá colaborar para a melhoria e a qualidade de vida do seu grupo. Por exemplo, ajudando a produzir estudos para exigir dos fabricantes de defensivos, e do poder público municipal e agentes comerciais e de prestação de serviços que ofereçam serviços que respeitem a cidadania destes povos: coleta de embalagens, coleta de lixo/resíduos com periodicidade suficiente, análise da qualidade da água frequente, políticas públicas que prezem pela justiça social e ambiental, campanhas informativas que não sejam apenas de cunho comportamental e reducionista, mas com sensibilidade/responsabilidade histórica e geográfica, etc.

Por meio da construção de conhecimentos a partir de estudos sobre o seu próprio contexto, a educação ambiental pode se apresentar como uma proposta de luta social buscando processos políticos democráticos que fortaleçam a cidadania, preparando os sujeitos para uma relação de cuidado e preocupação com o ambiente e com os problemas que afetam suas rotinas diárias (LUCCA; BRUM, 2013).

Refletir sobre a educação ambiental ao mesmo tempo em que refletimos também sobre a educação escolar favorece uma compreensão maior sobre as demandas do ambiente em que se vive, uma vez que ambas estão interligadas. Para uma criança da zona urbana que vê o caminhão de lixo passar na porta da sua casa, é mais fácil dizer que não se pode simplesmente jogar lixo nos quintais. Nesse mesmo lugar, onde o alimento chega com fartura no supermercado, também não é preciso fazer uso de agrotóxicos. Porém, nesse contexto, é mais fácil internalizar que esses produtos podem causar danos a sua saúde e ao meio ambiente. A criança urbana crescerá embasada nessas afirmações. Por isso, autores, como, D'Ambrosio (2002), Freire (1987) e Brandão (2002), salientam que os saberes tradicionais, as crenças, a cultura das populações, o meio ambiente, são questões que precisam ser consideradas nas discussões das propostas pedagógicas nas escolas.

Os ribeirinhos, no entanto, aprendem cedo a conviver com as problemáticas da floresta úmida e tropical, com a falta de infraestrutura, com o solo pobre em nutrientes. As palavras usadas nas comunidades urbanas certamente não terão ali o mesmo efeito; e é provável que não sejam nem levadas em consideração. Esse pode ser um importante tema gerador de pesquisa na educação ambiental.

Os filhos dos ribeirinhos da comunidade observada frequentam aulas mediadas tecnologicamente por satélites, vinculadas à central localizada em Manaus, capital do estado do Amazonas. O ensino presencial com mediação tecnológica é transmitido para várias comunidades rurais do estado. Logo nos questionamos: Que cultura está sendo vivenciada? Que identidade está sendo construída? E para qual sociedade?

Um dos professores entrevistados relata:

“Não dá para esperar que o ensino tecnológico vá abordar questões que envolva o cotidiano dos nossos alunos, o público que frequenta é imenso, em várias partes do estado. Os nossos alunos são a maioria agricultores, pescadores ou donos de pequenos comércios, quanto as outras comunidades eu não sei como são.” (Professor 3. Entrevista, fevereiro, 2017).

Os relatos mostram que professores tutores estão atentos a essa questão:

“Todos nós sabemos que o dia a dia do aluno deve ser inserido de alguma forma nos conteúdos escolares. Na minha sala eu faço isso, sou formada em geografia e exploro bastante essa questão da realidade. Falo sobre as questões climáticas, uso nosso ambiente como exemplo” (Professor 2. Entrevista, fevereiro, 2017).

“Eu visio muito as questões das doenças. Na nossa região temos muito lixo nos arredores das casas, e o acúmulo de água parada nos recipientes abandonados. Visio bastante também a questão social,

como drogas e gravidez na adolescência, esses dois itens são atualmente a maior realidade aqui na nossa escola, e na nossa comunidade, principalmente as drogas. Discuto bastante essas questões nas minhas aulas, e também na hora da transmissão.” (Professor 1, Ensino Médio. Entrevista, fevereiro, 2017).

Fazer a ligação entre o contexto da comunidade e os assuntos tratados na escola se torna fundamental para os moradores ribeirinhos. Dessa maneira, o ensino e a aprendizagem passariam a ser coletivos, “ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1987, p. 39). Preparar cidadãos para atuarem na sua realidade na comunidade ribeirinha envolve também a ideia de que muitos deles vivem no isolamento geográfico e em situação de exclusão social. Sendo incluídos nas políticas públicas gerais governamentais sem que as especificidades de seu modo de vida sejam consideradas (SILVA et al., 2010), isso reflete nos grandes problemas de economia, de educação e de saúde.

É preciso estudar os modos de vidas e a relação cultural com a natureza, para então, formá-los para que se tomem parte na solução dos seus problemas. Essa seria uma contribuição da escola para a comunidade. Dessa forma, as respostas para as questões não precisariam ser buscadas fora da sua localidade. Cabe à escola formar indivíduos que reflexivos, que olhem e compreendam criticamente o seu contexto; que se preocupem com o destino coletivo, com a equidade e justiça social; que saibam se posicionar diante dos desafios do mundo (OLIVA, 2000).

A cultura escolar deveria preocupar-se mais com um ensino que não mudasse a cultura dos ribeirinhos, mas os preparasse para viver na sua cultura, construindo sua identidade com o olhar voltado para sua localidade. Construir uma identidade não depende exclusivamente de seu querer, mas exige se inserir em um espaço discursivo onde identidades são produzidas e

processadas. Exige estudar a materialidade, politicidade e geograficidade da vida cotidiana – e não apenas a dimensão simbólica-discursiva.

Conclusão

As dificuldades enfrentadas nas comunidades ribeirinhas nas questões socioambientais passam despercebidas na visão governamental (SILVA et al., 2010). Quanto mais o tempo passa, mais consequências podem vir à tona. Pensar em soluções que não envolvam as pessoas desse ambiente talvez tenha sido a coisa certa a fazer.

O trabalho sustentado por meio da educação ambiental, de acordo com Rosa et al., (2015), serve de estratégia de reflexão para a sociedade ou para o grupo pelo qual é desenvolvido, a fim de novamente estabelecer valores e criar uma nova identidade coletiva, inserindo os sujeitos como formadores de opinião e não apenas como cumpridor de ordens ou regras.

O ribeirinho precisa de professores preparados para atuar, no ambiente e na comunidade em que se insere a escola, diante dos problemas que por ali surgirem. E as respostas e as soluções devem ser encontradas dentro desse mesmo ambiente. Valorizar a cultura ribeirinha é, acima de tudo, não permitir que “sobre o medo e angústia de um saber pouco valorizado em relação à cultura urbana” (LIMA; ANDRADE, 2010, p. 58). É saber se encontrar dentro do seu ambiente, se questionar sobre onde está e o que pode ou deve fazer ali.

A educação ambiental deveria ser considerada com mais atenção nas comunidades ribeirinhas do Amazonas. Os motivos para promovê-la estão crescendo com mais intensidade nessas localidades. Cabe tanto à escola dar mais importância às questões reais do ambiente e da comunidade em que está implantada, quanto à comunidade extraescolar também participar ativamente dessas questões.

Este artigo pretendeu contribuir com as pesquisas que estudam educação ambiental em comunidades ribeirinhas na medida em que

apresenta o quadro socioambiental de uma localidade no interior do estado do Amazonas. No entanto, a pesquisa não finda por aqui, abrem-se novos leques de questões que ainda precisam ser investigadas.

Referências

ADAMS, Cristina; MURRIETA, Rui Sérgio; SANCHES, Rosely. Agricultura e alimentação em populações ribeirinhas das várzeas do Amazonas: novas perspectivas. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 65-86, 2005.

ALENCAR, Tatiane; NASCIMENTO, Maria; ALENCAR, Bruno. Hermenêutica dialética: uma experiência enquanto método de análise na pesquisa sobre o acesso do usuário à assistência farmacêutica. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*, Fortaleza, v. 25, n. 2, p. 243-250, 2012.

BAUMAN, Zygmunt. *Comunidade: a busca por segurança no mundo atual*. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

BRANDÃO, Carlos. *O que é educação*. São Paulo: Brasiliense, 2002, 117 p.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. *Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 de fevereiro de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: 15 ago. 2015.

BRITO, Maria. *Educação matemática, cultura amazônica e práticas pedagógicas: a margem de um rio*. Dissertação (Mestrado) – Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

CARDOSO, Renato; FREITAS, Carlos. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (estado do Amazonas), Brasil. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 38, n. 4, p. 781-788, 2008.

CASTRO, Albejamere et al. A agricultura familiar: principal fonte de desenvolvimento socioeconômico e cultural das comunidades da área focal do Projeto Piatam. In: FRAXE, Therezinha, PEREIRA; Henrique; WITKOSKI, Antônio (Orgs.) *Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais*. Manaus: EDUA, 2007, v. 2, p. 55-88.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática e educação. Reflexão e Ação*, Santa Cruz do Sul, v. 10, n. 1, p. 7-19, 2002.

FERNANDES, Valdir; SAMPAIO, Carlos. *Problemática ambiental ou problemática socioambiental? A natureza da relação sociedade/meio ambiente*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Curitiba, n. 18, p. 87-94, jul./dez. 2008.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GHEDIN, Evandro. *Hermenêutica e pesquisa em educação: caminhos da investigação interpretativa*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, Bauru. Anais... Disponível em: <https://arquivo.sepq.org.br/II-SIPEQ/Anais/pdf/gt1/10.pdf>. Acesso em: 09 maio, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE. *Incêndios florestais*. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/prevfogo/incendios-florestais>>. Acesso em: 18 mar. 2016.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, São Luís, v. 118, n. 3, p. 189-205, 2003.

LIMA, Maria; ANDRADE, Erika. Os ribeirinhos e sua relação com os saberes. *Revista Educação em Questão*, Natal, v. 38, n. 24, p. 58-87, maio/ago. 2010.

LUCCA, Emerson; BRUM, Argemiro. Educação ambiental: como implantá-la no meio rural? *Revista de Administração IMED*, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 33-42, 2013.

MATOS, Jônatas; NOGUEIRA, Amélia. As terras-caídas no careiro de várzea e as implicações para os moradores da comunidade Miracauera no Paraná do Careiro (Careiro da Várzea- AM). *Revista Geonorte*, Manaus, v. 5, n. 20, p. 128-134, Out. 2014.

MENDONÇA, Maria et al. Etnobotânica e saber tradicional. In: FRAXE, Therezinha, PEREIRA; Henrique; WITKOSKI, Antônio (Orgs.) *Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais*. Manaus: EDUA, 2007, v. 2, p.

MUCCI, José. Introdução às ciências ambientais. In: PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focei. (Org.). *Educação ambiental e sustentabilidade*. 2. ed. Tamboré: Manole Ltda., 2014. v. 1, p. 16-36.

NODA, Hiroshi; NODA, Sandra. Agricultura familiar tradicional e conservação da sócio biodiversidade amazônica. *Interações*, Campo Grande, v. 4, n. 6, p. 55-66, 2013.

NOGUEIRA, Maria; SOUZA, Leandro. *O ensino presencial por mediação tecnológica e o aprendizado da matemática no interior do estado do Amazonas*. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. Anais... Disponível em: < http://sbem.bruc.com.br/xiiem/pdf/6200_2662_ID.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2016.

OLIVA, Jaime. *A educação ambiental na escola*. In: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação a Distância. Textos da Série Educação Ambiental do Programa Salto para o Futuro. Brasília, jun. 2000.

OLIVEIRA, José. Os ribeirinhos da Amazônia: das práticas em curso à educação escolar. *Revista de Ciências da Educação*, São Paulo, v. 1, n. 32, p. 73-95, 2015.

PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria. Bases políticas, conceituais, filosóficas e ideológicas da educação ambiental. In: PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focei. (Org.). *Educação ambiental e sustentabilidade*. 2. ed. Tamboré: Manole Ltda., 2014. v. 1, p. 3-12.

ROSA, Teresa et al. A educação ambiental como estratégia para a redução de riscos socioambientais. *Ambiente & sociedade*, São Paulo, 2015, v.18, n.3, p. 211-230.

SANTOS, Boaventura; MENESES, Maria. *Epistemologias do sul*. Coimbra: Almedina, 2009. 532 p.

SANTOS, Geraldo; SANTOS, Ana. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos avançados*, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 165-182, 2005.

SILVA, Juniele; HESPANHOL, Rosângela. Discussão sobre comunidade e características das comunidades rurais no município de Catalão (GO). *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 28, n. 3, 361-374, set/dez, 2016.

SILVA, Simone et al. Rotinas familiares de ribeirinhos amazônicos: uma possibilidade de investigação. *Psicologia: teoria e pesquisa*, Brasília, v. 26, n. 2, p. 341-350, 2010.

TÖNNIES, Ferdinand. *Comunidade e sociedade como entidades típico-ideais*. In: FERNANDES, Florestan (Org.) *Comunidade e sociedade*. 1 ed. São Paulo: Nacional, 1973, p. 97- 285.

TORRES, Iraildes. *O Ethos das mulheres da floresta*. 22. ed. Manaus: Valer, 2012.
VERONESE, Marília; GUARESCHI, Pedrinho. *Hermenêutica de profundidade na pesquisa social*. Ciências Sociais Unisinos, São Leopoldo, v. 42, n. 2, p. 85-93, 2006.

YIN, Robert. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
ABREU, M. C. T. Azevedo de. *O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos*. São Paulo: Cortez, 1980.

Recebido em março de 2019.

Aprovado em maio de 2019.

O número π e o conceito de aproximação: possíveis caminhos advindos da História para o ensino da Matemática Elementar

Wagner Marcelo Pommer¹

RESUMO

Este texto objetivou apresentar e discutir a questão de aproximação em processos infinitos no entorno da História da Matemática como aporte para tecer uma possível abordagem significativa do número PI na escolaridade básica. O tema das aproximações se constitui em uma conexão com os números racionais, pois os números irracionais somente existem no mundo pragmático através de representações decimais finitas. A busca em documentos no entorno da História da Matemática revelou diversos momentos das civilizações antigas que permitem um diálogo com a epistemologia, perfazendo uma conexão com referenciais didáticos entre temas matemáticos diversos, o que possibilita emergir situações de ensino imersas numa retroação presente-passado.

PALAVRAS-CHAVE: História da Matemática. PI. Aproximação.

The PI number and the concept of approximation: possible routes coming from History to Elementary Mathematics teaching

ABSTRACT

This paper aimed to present and discuss the question of approximation in infinite processes in the surroundings the History of Mathematics as a contribution to weave a possible significant approach of the PI number at basic education. The approximations theme constitutes a connection with rational numbers, since irrational numbers exist only in the pragmatic world through finite decimal representations. The search for documents in the context of the History of Mathematics revealed several moments of

¹ Doutor em Educação. UNIFESP (DCET), Diadema, São Paulo, Brasil. *E-mail:* wagner.pommer@unifesp.br

the ancient civilizations that allow a dialogue with epistemology, making a connection with didactic references between diverse mathematical themes, which allows the emergence of teaching situations immersed in a present-past feedback.

KEYWORDS: History of Mathematics. PI. Approximation.

* * *

Introdução

O currículo de ensino de Matemática Elementar tem como um de seus temas o trabalho com os números irracionais. Em contrapartida, Fischbein, Jehiam e Cohen (1995) enfatizam que este assunto é pouco trabalhado na Matemática Elementar.

Autores como Schubring (2004) e Palis (2005) relembram que se passou cerca de 2000 anos para que alguns pesquisadores fornecessem uma explicação matemática satisfatória sobre os números irracionais. Palis (2005) retrata que foi em meados do século XIX que se consolidou uma formulação mais precisa dos fundamentos dos números irracionais, devido a matemáticos como Dedekind em 1872 e Cantor em 1883.

Porém, no ensino básico, o trabalho com os números irracionais se encontra bem reduzido, principalmente no tocante ao significado e a importância deste tema. O estudo da história dos desdobramentos e dificuldades dos antigos povos com relação a este tópico pode nos revelar contribuições para o campo da educação, de modo a se aprimorar o entendimento dos números irracionais no ensino da Matemática Elementar.

Apesar da existência de uma infinidade de números irracionais, o número PI é um dos pouquíssimos casos comentados e utilizados como ferramenta na escolaridade básica, principalmente quando se trata de questões do perímetro e circunferência e, ainda, na trigonometria básica, pela relação entre ângulo e arco.

Boyer (1991) coloca que o número PI é, provavelmente, a mais antiga constante matemática que parece estar presente em aplicações pragmáticas de algumas civilizações antigas. Porém, o autor observa que não há indícios que em tais povos havia uma percepção explícita de sua natureza teórica.

Matthews (1995) destaca que muitos autores acreditam que a História da Matemática pode contribuir para o ensino, pois se constitui como uma forma real de contextualização que pode facilitar e enriquecer a compreensão conceitual, motivar, antecipar ou diagnosticar concepções e obstáculos dos alunos da escolaridade básica.

Autores como D'Ambrósio (1996), Miguel (1993;1997) e Schubring (2004) salientam a importância de conectar a Historiografia com diversas possibilidades de abordar o desenvolvimento de temas e ideias matemáticas em atividades de ensino e aprendizagem.

Pessoa Jr. (1996) aponta que o estudo da história pode aguçar o olhar para se perceber que certos objetos podem ser apresentados na escolaridade básica por diferentes modos. De modo complementar, Ginzburg (2001) sugere o 'estranhamento' como um modo ou metodologia para superar as aparências e alcançar uma compreensão mais profunda da realidade, num esforço para se enxergar outras possibilidades de se conhecer um objeto.

Embasados nestas sugestões é possível estender o olhar de modo complementar e crítico sobre certos conceitos, o que permite desvelar aspectos não presentes nos poucos documentos descobertos com relação aos conhecimentos matemáticos dos povos antigos.

Neste mote, o objetivo deste artigo foi apresentar e discutir a questão de aproximação em processos infinitos no entorno da História da Matemática como aporte para tecer uma possível abordagem significativa do número PI na escolaridade básica.

Referenciais Teóricos

Fischbein, Jehiam e Cohen (1995) apontam que um dos problemas com o ensino dos irracionais se deve a uma característica da Matemática Elementar: a ênfase excessiva em técnicas em detrimento da busca de significados dos objetos matemáticos.

Outro problema com o ensino dos números irracionais começa com a apresentação do tema nos anos finais do Ensino Fundamental. Autores como Santos (2014), Broetto (2016), Felix (2018), Jesus; Oliveira (2018) e Rocha (2018) relembram que, nesta faixa de ensino, os livros didáticos fazem a apresentação por meio de uma definição. As duas formas de definições mais usuais no material didático disponível são: “Qualquer número real que não possa ser expresso como a razão a/b de dois inteiros diz-se irracional” (NIVEN, 1984, p. 60) e “Números irracionais são aqueles que não possuem representação decimal periódica” (NIVEN, 1984, p. 62).

Porém, este tipo de abordagem causa dificuldades para os alunos da escolaridade básica. Uma forma alternativa de prover significado para este tema é apontada em Machado (1990), que destaca a questão da aproximação como um aporte para o estudo dos números irracionais. Ingenuamente, muitas vezes a questão da aproximação não é discutida em sala de aula, pois usualmente pensa-se que a Matemática é ligada exclusivamente aos aspectos exatos, um dos tipos de desvios apontado pelo referido autor.

A representação decimal dos números irracionais é infinita e não periódica. A abordagem das aproximações se constitui em uma conexão com os números racionais, pois os números irracionais somente existem no mundo pragmático através das sucessões de representações racionais. Machado (1990) destaca que esta propriedade está distante do entendimento do cidadão comum, pois não faz parte da rotina de nossas escolas.

Este elo entre os números irracionais e a aproximação para os números decimais finitos tem uma importante ambientação na informática. O computador representa uma máquina capaz de mobilizar algoritmos e cálculos com muita rapidez. O registro de dados na entrada, no

processamento e na saída é viabilizado pelas memórias, onde é possível alocar uma quantidade finita de informação.

No caso dos cálculos envolvendo números irracionais, cuja representação decimal é não periódica e infinita, a máquina vai ter a disposição somente uma quantidade finita de dígitos, de modo a se efetivar uma aproximação. A cada cálculo realizado uma operação de aproximação é realizada. Após certo número de operações a precisão dos resultados pode não estar em conformidade com a necessidade de determinada atividade.

Esta configuração pragmática dos computadores requer testes para averiguar a confiabilidade da máquina. Neste processo, são utilizados algoritmos para obter o valor de certas constantes, que em geral acabam sendo certos números irracionais, pois é possível se efetuar uma comparação: quanto maior o número de casas decimais corretas entre o resultado da máquina com os resultados acumulados dos números irracionais melhor a confiabilidade do computador.

De modo similar, Lima (1985) destacou o problema do uso das calculadoras, onde o mostrador disponibiliza alguns dígitos, pois há uma limitação física de visualização dos dados. Deste modo, ao se digitar a tecla correspondente ao PI, o resultado apresenta uma representação decimal finita. Torna-se assim imprescindível se discutir que o resultado do mostrador pode ser aproximado para o número de casas decimais que as diversas aplicações do mundo físico necessitam.

No ensino da Matemática Elementar há de se ter o cuidado de que os alunos não confundam os números irracionais com uma aproximação racional de uma ou duas casas decimais, como relatado em pesquisas como em Lima (1985) e Pommer (2012).

A noção de aproximação é um eixo essencial para se abordar os números irracionais na escolaridade básica. Para Beskin (1987), o conceito de aproximação remete à possibilidade de substituir um objeto por outro do mesmo tipo, mais simples e suficiente próximo do primeiro.

No universo desta pesquisa, a aproximação se constitui em uma operação matemática para substituir um número irracional por um número decimal finito, de acordo com o grau de precisão desejada.

Um importante trabalho com os números irracionais no enfoque das aproximações advém do modo como foram produzidos os conhecimentos matemáticos deste tema. Machado (1990) considera que o recurso a História da Matemática permite revelar uma continuidade com relação ao significado de temas tratados na escolaridade básica.

Kline (1976) indica que a História da Matemática pode envolver uma perspectiva globalizadora e relacional dos tópicos, pois uma observação desta área revela que o desenvolvimento dos conhecimentos se faz muitas vezes por tentativa e erro, com resultados que provém de variados caminhos, que se situam de acordo com as concepções dos diversos povos antigos.

Miguel (1993) caracteriza algumas funções da História da Matemática na sala de aula, onde se destacam a possibilidade de promover motivação, favorecer a significação e realçar a cultura dos povos antigos, que pode ser comparada com os conhecimentos mais atuais, fatores que certamente contribuem para o ensino desta disciplina.

Em outro texto, Miguel (1997) evidencia que um dos papéis da História da Matemática consiste em apontar analogias ou continuidades entre conceitos e processos matemáticos na ponte passado-presente. O referido autor destaca que uma das formas de trabalhar esta dimensão se faz por meio da resolução e apreciação de problemas históricos.

Neste universo, este texto adota por hipótese a retroação presente-passado em uma forma de diálogo com a epistemologia, o que viabilizaria uma conexão com diversos referenciais pedagógicos e recursos didáticos, o que oportuniza considerar algumas contribuições dos antigos povos para o ensino atual.

Ainda, uma abordagem envolvendo o desenvolvimento histórico dos números irracionais ao longo dos séculos permite realçar a essência dos números irracionais, que perpassa o conceito de infinito e das aproximações.

Eves (1992) aponta que Dedekind escreveu em 1888 o livro ‘O que são e para que servem os números’, no qual apresenta a construção formal dos números reais e irracionais. Neste livro há a abordagem dos números irracionais como o limite de sequências convergentes de números racionais, que o sucedem ou o antecedem, ou seja, as aproximações, por falta ou por excesso. Historicamente, o autor destaca que Arquimedes utilizou este processo para delimitar o intervalo $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$.

Referenciais Metodológicos

No tocante ao objetivo de discutir aportes para tecer uma abordagem significativa do número PI perante a questão de aproximação em processos infinitos recorreremos a metodologia da pesquisa bibliográfica.

Para Lüdke e André (1986) as informações que podemos extrair e resgatar justifica o uso de documentos nas várias áreas das Ciências Humanas. O documento utilizado como fonte de pesquisa pode ter várias origens, como fontes escritas, verbais, iconográficas, dentre outros meios.

Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) alertam que até meados do século XIX a escola positivista havia privilegiado o registro escrito como meio oficial de pesquisa para os historiadores. Neste tipo de investigação o “[...] documento assumia o peso da prova histórica e a objetividade em garantia pela fidelidade ao mesmo” (p. 6).

Os referidos autores destacam que uma das formas de investigação com documentos é a pesquisa bibliográfica. A exploração desta tipologia na Educação possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural.

A natureza da pesquisa bibliográfica remete às contribuições de diferentes autores atentando para as fontes secundárias. Oliveira (2007) argumenta que a principal finalidade da pesquisa bibliográfica é proporcionar aos pesquisadores o contato com obras, artigos ou documentos que tratem do tema em estudo, de modo que se torna “[...] importante para

quem faz opção pela pesquisa bibliográfica é ter a certeza de que as fontes a serem pesquisadas já são reconhecidamente do domínio científico” (p. 69).

Oliveira (2007) destaca que os documentos utilizados atuam como fontes de informações, indicações e esclarecimentos que, em seu bojo, podem elucidar certas questões, conjecturas ou esclarecer algum ponto que esteja na busca ou interesse de determinada pesquisa.

Sá-Silva, Almeida e Guindani (2009) pontuam que a pesquisa bibliográfica visa levantar um *corpus* satisfatório para coletar pistas capazes de fornecer informações interessantes ou importantes e para isto “[...] se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos” (p. 5).

Esta metodologia pode ser vista como constituída de duas etapas: a obtenção dos dados e a análise dos resultados. Para a etapa da obtenção de dados fez-se uso de artigos e livros envolvendo a História da Matemática.

Para a etapa da análise dos resultados seguiram-se as etapas de redução das informações deste material em confronto com o tema do número PI. Para a apresentação dos dados optou-se por se organizar os resultados em torno do grau de aproximação que estão imersas as aplicações dos povos antigos com relação ao tema dos números irracionais. Por último, as conclusões se fundamentaram no confronto dos referenciais teóricos com as informações desenvolvidas nas etapas de redução e apresentação.

Neste contexto, passamos a realizar algumas considerações envolvendo a história, a epistemologia e a didática em torno do número PI, obtidas em contato com artigos e livros envolvendo a História da Matemática.

Considerações históricas, epistemológicas e didáticas em torno do número PI

O símbolo de PI está associado à letra do alfabeto grego π (minúscula). Do ponto de vista da etimologia, o símbolo π foi utilizado pela primeira vez em 1706 por Welshman Willian Jones, matemático inglês que abreviou a

palavra grega ‘περιφέρεια’ (periferia), que representa o perímetro de um círculo de diâmetro unitário (Boyer, 1991). Em 1736, Euler passou a utilizar esta notação, que se estabeleceu como notação padrão. Daí se derivou uma primeira definição, apontada no Quadro 1.

QUADRO 01: Definição usual do número PI em livros didáticos da escolaridade básica

$$\pi = \frac{\text{perímetro da circunferência}}{\text{diâmetro da circunferência}} \leftrightarrow \pi = \text{perímetro de uma circunferência com diâmetro unitário.}$$

Fonte: O autor.

Silveira (2001) entende que é possível definir o número PI a partir de outros três conceitos da Geometria Plana: área de um círculo, área da superfície esférica e volume da esfera, que estão sintetizados na tabela 01.

TABELA 01: Três outras formas de definir o número PI

Área do círculo	Área da esfera	Volume da Esfera
$\pi = \frac{\text{área da circunferência}}{\text{Raio}^2}$	$\pi = \frac{\text{área da esfera}}{4.\text{Raio}^2}$	$\pi = \frac{\text{volume da esfera}}{\frac{4}{3}.\text{Raio}^3} = \frac{3.V}{4.R^3}$

Fonte: Adaptado de Silveira (2001).

Algumas pesquisas envolvendo o livro didático como em Borboletto (2008) e Pommer; Pommer (2011) revelam que a definição usual neste material é a primeira, ou seja, o número PI representa a relação entre o perímetro de uma circunferência e seu diâmetro.

A história do desenvolvimento matemático nas civilizações revela alguns episódios da vida cotidiana onde cálculos eram feitos por meio de regras práticas, geralmente situadas em modos de aproximação para números inteiros ou decimais finitos.

Com relação ao conhecimento empírico dos antigos povos, alguns historiadores fazem uso destes dados para calcular o valor de PI, de modo a traçar um percurso para o valor numérico associado. Este fato parece não

ter sido a preocupação dos povos antigos, visto não haver indícios de tal atitude em nenhum documento encontrado até recentemente. “Com efeito, é difícil imaginarmos situações práticas reais onde, numa civilização incipiente, alguém tenha precisado calcular a circunferência de um círculo de diâmetro conhecido, ou vice-versa” (SILVEIRA, 2001, p. 2).

Acreditamos que o uso deste recurso torna possível resgatar uma série de conceitos e relações que permitem significar o número PI. Por questão de tradição, foi feita uma escolha para os livros didáticos trabalharem exclusivamente com o π associado ao perímetro da circunferência. Mas, em termos didáticos, é possível resgatar o percurso epistemológico envolvendo as ideias inerentes às várias possibilidades de definição do número PI.

Silveira (2001) destaca antigos documentos que foram encontrados tratando especificamente de π são tabletas mesopotâmicas (datadas de cerca de 2.000 a.C.), que utilizavam a aproximação inteira $\pi = 3$.

Outro exemplo disto pode ser encontrado no ‘Chui-Chang Suan-Shu’ (Nove Capítulos sobre a arte Matemática), de cerca de 250 a.C. Neste livro, Boyer (1991) argumenta que os chineses mencionam a seguinte regra: a área do círculo seria equivalente a três quartos do quadrado sobre o diâmetro que, indiretamente, resulta em $\pi = 3$, conforme o Quadro 2.

QUADRO 2: Valor de PI obtido indiretamente do Chui-Chang Suan-Shu.

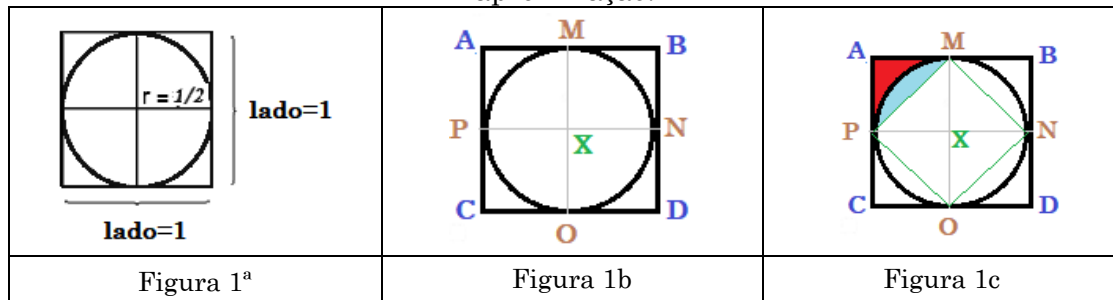
$\text{Área} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 1^2}{4} = \frac{\pi}{4} \text{ (atual)}$	$\text{Área} = \frac{3}{4} \cdot 1^2 = \frac{3}{4} \text{ (livro chinês)}$
Comparando-se os resultados: $\frac{\pi}{4} = \frac{3}{4} \leftrightarrow \pi = 3$.	

Fonte: O autor.

O cálculo permite obter uma primeira aproximação de PI para um inteiro, fato que oculta a natureza deste irracional. Na figura 1 ilustramos as etapas de uma possível explicação para esta regra de aproximação. A figura 1a mostra a situação inicial: um quadrado de lado unitário que circunscribe uma circunferência, de modo que o diâmetro da circunferência

também é unitário. Podemos perceber que a área do círculo é menor que a área do quadrado circunscrito, ou seja, a área é menor que ‘1’.

FIGURA 1: Etapas de uma possível explicação para a regra chinesa de aproximação.



Fonte: O autor

Na figura 1b fez-se um traçado dos eixos que passam pelo centro da circunferência (X) e foram demarcados os pontos M, N, O e P, intersecção destes eixos com as retas suporte das arestas do quadrado ABCD.

Na figura 1c traça-se o quadrado MNOP que possui metade da área do quadrado ABCD, visto que os triângulos APM e MXP são congruentes (de modo análogo para os outros três triângulos que decompõe MNOP).

No Quadro 3 fizemos uma síntese dos resultados.

QUADRO 3: Comparação dos resultados

Área do círculo inscrito	Média aritmética simples entre os extremos
$\frac{1}{2} < \text{área do círculo} < 1.$	$\mu = \frac{\frac{1}{2} + 1}{2} = \frac{3}{4}$

Fonte: O autor

Os livros de História da Matemática não justificam a regra do livro chinês. A média aritmética simples do Quadro 02 poderia ser uma dentre as possíveis justificativas, ficando esta ponderação especulativa uma abertura para favorecer um pensar matemático que envolve processos de aproximação, um tema pouco trabalhado na escolaridade básica.

Na figura 1c percebe-se visualmente que as áreas em cor azul (segmento circular menor relativo ao ângulo $M\hat{X}P$) e a área vermelha

(diferença entre a área do quadrado AMXP e o setor circular MXP) são visualmente diferentes, o que configura que a regra chinesa proporciona uma primeira aproximação para a casa inteira de PI. Em termos de erro, a área do círculo proposta pelo livro chinês é $\frac{3}{4}$ (0,75) e a área correta do círculo é 0,7854 (aproximado para quatro casas decimais), o que acarreta um desvio de 4,72%, que representa uma margem de erro aceitável para aplicações pragmáticas das sociedades antigas.

Outra aproximação racional de PI tem origem no antigo povo babilônico, de uma tableta de argila datada em cerca de 4000 mil anos. Segundo Boyer (1991), na tableta se encontra o valor 0;5736 (em notação sexagesimal) como resultado da razão entre o perímetro do hexágono regular e o perímetro do círculo circunscrito ao hexágono (Quadro 04).

QUADRO 04: O resultado da tableta Plipton 332

$\frac{\text{perímetro do hexágono}}{\text{perímetro da circunferência}} = \frac{6R}{2.\pi.R} = \frac{3}{\pi} = 0;5736 = 0,96 \leftrightarrow \pi = \frac{3}{0,96} = 3,125 \text{ ou } 3\frac{1}{8}.$

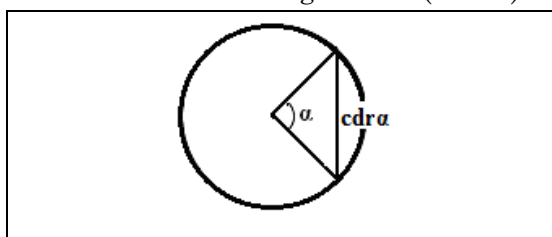
Fonte: O autor

Esta aproximação foi muito utilizada por diversos povos posteriores aos babilônios. O conhecimento empírico dos antigos babilônios configura uma aproximação racional de π com uma casa decimal correta.

Consideramos, a seguir, outra possibilidade de abordagem do número PI, em outro contexto histórico. Destacamos o trabalho de Ptolemeu, no livro *Almagesto*, do século II d.C, que se propôs a elaborar uma tábua de cordas trigonométricas na base sexagesimal. Esta tabela permitiu, em um período posterior, se obter para π o valor de $\frac{377}{120} = 3\frac{17}{120}$, aproximado para 3,1417.

Para a elaboração da tábua, Ptolomeu reutilizou o processo geométrico de aproximação do perímetro de uma dada circunferência, considerando a sucessão de polígonos inscritos e circunscritos, devido a Arquimedes. Em um polígono de ‘*n*’ lados, cada lado corresponde a corda de um ângulo central α . A corda correspondente ao ângulo α é representada pelo segmento de reta **cdr α** , conforme ilustra a figura 2.

FIGURA 2: Corda genérica ($\text{cdr } \alpha$).



Fonte: Aaboe (1984, p. 131).

A tábua de cordas trigonométricas de Ptolomeu foi elaborada no sistema sexagesimal, onde o raio do círculo trigonométrico valia 60 unidades. Na tabela 2 optamos por colocá-la na base decimal.

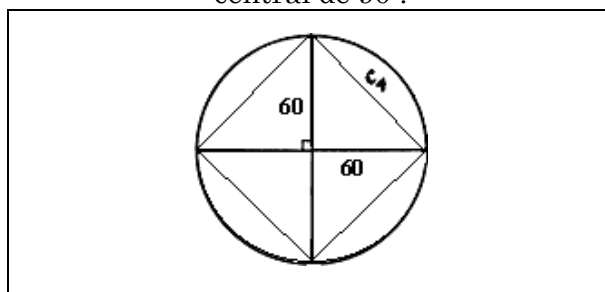
TABELA 2: Parte da Tábua de Cordas de Ptolomeu (na base decimal)

α	$\text{crd } \alpha$
$0,5^\circ$	<i>0,5236</i>
1°	<i>1,0472</i>
$1,5^\circ$	<i>1,5708</i>
2°	<i>2,0944</i>
$2,5^\circ$	<i>2,6178</i>

Fonte: Adaptado de Aaboe (1984).

Utilizando-se da construção de Ptolomeu (Tabela 2), podemos obter uma aproximação do número PI pelo processo de determinar o perímetro dos polígonos inscritos a uma dada circunferência, através da leitura do valor de $\text{cdr } \alpha$. Na figura 3 apontamos o caso da corda associada ao ângulo de 90° .

FIGURA 3: Representação geométrica da corda que correspondente ao ângulo central de 90° .



Fonte: Aaboe (1984, p. 131).

O perímetro do polígono seria dado pela multiplicação do número de lados e a medida de **cdr α** . O valor aproximado de PI seria obtido por $\pi = \frac{\text{perímetro da circunferência}}{\text{diâmetro da circunferência}}$.

Começamos pela obtenção do perímetro do quadrado inscrito (figura 3), determinado pelo valor de cdr (90°) ou c_4 multiplicado por 4. Aplicando-se Pitágoras, ou seja, $c_4^2 = 60^2 + 60^2$, resulta $c_4 = \sqrt{2} \cdot 60 = 84,8528$, em notação atual. O valor do perímetro do quadrado é obtido multiplicando-se por 4, ou seja: $p_4 = 84;51,10 = 339,41111$. Assim: $\pi \cong \frac{339,41111}{120} = 2,8284$ (ver Quadro 5).

Para os demais polígonos sintetizamos os resultados no Quadro 05, onde $cd\alpha$ é o valor da corda, cuja fonte é a tabela completa de Ptolomeu que pode ser obtida em Aaboe (1984).

QUADRO 5: Valores aproximados de PI pelo método de Ptolomeu.

Polígono inscrito	n: n° de lados	α	cd α (Ptolomeu)	Perímetro = n.cd α	$\pi \cong \frac{\text{perímetro}}{\text{diâmetro}}$
quadrado	4	90°	84;51,10	4. 84;51,10 = 339,41111	$\pi \cong \frac{339,41111}{120} = 2,8284.$
Hexágono regular ²	6	60°	60	60.6 = 360	$\pi \cong \frac{360}{120} = 3.$
Octógono regular	8	45°	45,9220	367,3760	3,0615
Decágono regular	10	36°	37;4,55.	10. 37;4,55 = 370,8194444	$\pi \cong \frac{370,8194444}{120} = 3,0901.$
Dodecágono	12	30°	31,0583	372,6996	3,1058
-	72	5°	5,2344	376,8768	3,1406
-	360	1°	1;2,50	360.1;2,50 = 360.1,0472222 = 377	$\pi \cong \frac{377}{120} = 3,1417.$

Fonte: O autor.

² O valor de cdr (60°) é igual ao próprio raio, visto o triângulo formado ser equilátero.

Este processo permitiu se obter a aproximação 3,1417 por meio de uma rede de conexões intramatemáticas, considerando aspectos da Geometria, da Trigonometria e da Teoria dos Números.

Nota-se que, ao considerarmos os valores obtidos na última coluna do Quadro 5, há uma sequência finita de sete termos, (2,8284; 3; 3,0615; 3,0901; 3,1058; 3,1406; 3,1417), que contém valores aproximados para PI, considerando-se quatro casas decimais. Se extrapolarmos o caráter finito, a sequência de valores racionais está associada a uma das essências dos números irracionais, ou seja, em um processo infinito o número irracional é o valor convergente da sequência de aproximações.

Por último, buscaremos uma resposta para a questão: Como Arquimedes teria obtido o intervalo aproximado $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{1}{7}$? Não há fontes históricas diretas que apontem o caminho trilhado pelo estagirita.

Do ponto de vista da moderna historiografia, uma das possibilidades é buscarmos caminhos alternativos. Mas, do ponto de vista do ensino da Matemática, quais seriam as vantagens que tais especulações para abordar tal questão?

Uma possível projeção seria trilhar pelo viés da aproximação. Como não há registros do modo de aproximação que Arquimedes utilizou, estamos assumindo tais posições especulativamente.

O valor de PI fica confinado no intervalo:

$$\frac{\text{Perímetro do polígono inscrito}}{2.\text{raio da circunferência}} < \pi < \frac{\text{Perímetro do polígono circunscrito}}{2.\text{raio da circunferência}}.$$

Adotando-se para o raio da circunferência o valor $r = \frac{1}{2}$, tal relação fica:

$$\text{Perímetro do polígono inscrito} < \pi < \text{Perímetro do polígono circunscrito}.$$

Para a aplicação deste processo se faz necessário calcular o perímetro do hexágono inscrito e circunscrito a circunferência de raio $\frac{1}{2}$. No Quadro 06

apontamos o cálculo do perímetro do hexágono inscrito e circunscrito a circunferência de raio $\frac{1}{2}$.

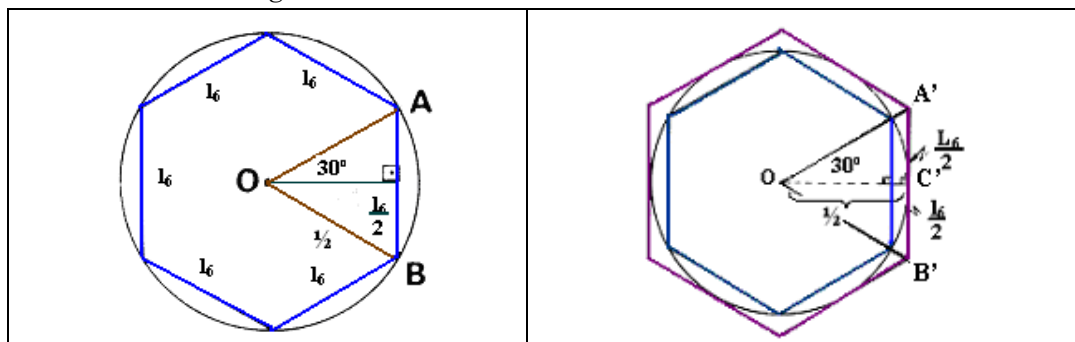
QUADRO 6: Cálculo do perímetro do hexágono inscrito e circunscrito a circunferência de raio $\frac{1}{2}$.

Lado	p_n (hexágono inscrito)	P_n (hexágono circunscrito)
6	$\text{sen } 30^\circ = \frac{l_6/2}{1/2} \Rightarrow \frac{1}{2} = l_6 \text{ e}$ $p_6 = 6.l_6 = 3;$	$\text{tg } 30^\circ = \frac{L_6/2}{1/2} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = L_6$ $P_6 = 6.L_6 = 6 \cdot \frac{\sqrt{3}}{3} = 2\sqrt{3}$

Fonte: O autor.

Tais cálculos se baseiam nas representações dadas na Figura 4.

FIGURA 4: Hexágono inscrito e circunscrito a uma circunferência de raio $\frac{1}{2}$.



Fonte: O autor.

A seguir, aplicam-se as expressões $P_{2n} = \frac{2 \cdot P_n \cdot p_n}{P_n + p_n}$ e $p_{2n} = \sqrt{P_{2n} \cdot p_n}$. Nestas

expressões ' P_n ' representa o perímetro do polígono regular circunscrito e ' p_n ' é o perímetro do polígono regular inscrito.

Aplicado recursivamente, para os polígonos circunscritos e inscritos com o dobro de número de lados que o anterior, pode-se obter a aproximação de Arquimedes. Tais resultados estão expressos na tabela 3.

Na questão da comparação da sequência de valores do perímetro inscrito dada por (3; 3,1058; 3,1326; 3,1294; 3,1410; 3,1414 3,1415; 3,1416) e a sequência de valores do perímetro do polígono circunscrito (3,4641; 3,2154; 3,1597; 3,1461; 3,1427; 3,1419; 3,1418; 3,1416) é possível observar que há

uma convergência de valores para $\pi \cong 3,1416$, que representa uma aproximação correta até a terceira casa decimal.

TABELA 3: Resultados dos perímetros dos polígonos inscritos e circunscritos.

Número de lados	Perímetro do polígono inscrito	Perímetro do polígono circunscrito
6	3	$2\sqrt{3} = 3,4641$
12	$P_{12} = \sqrt{P_{12} \cdot p_6} = 3,1058$	$P_{12} = \frac{2 \cdot P_6 \cdot p_6}{P_6 + p_6} = 3,2154$
24	3,1326	3,1597
48	3,1394	3,1461
96	3,1410	3,1427
192	3,1414	3,1419
256	3,1415	3,1418
512	3,1416	3,1416

Fonte: O autor.

Poderíamos obter uma melhor aproximação para o número PI, até onde se deseje, desde que aumentemos o número de lados dos polígonos inscrito e circunscrito ao hexágono. Isto pode ser discutido com os alunos da escolaridade básica pelo acesso a uma planilha eletrônica, o que possibilita se obter mais casas decimais precisas e remete a uma ideia essencial do número PI: é a convergência das sequencias convergentes de números racionais, que o sucedem ou o antecedem, ou seja, as aproximações, por falta ou por excesso, conforme apontava Dedekind.

Considerações Finais

As situações descritas que envolveram o número PI se inserem na temática da resolução e apreciação de problemas históricos e representam um indicativo da multiplicidade de caminhos para se abordar as características de um número irracional, aos moldes do apontado em Miguel (1997).

Estas incursões históricas foram realizadas na confluência com a questão de aproximação, descrito em Beskin (1987), uma característica que favorece a caracterização conceitual dos números irracionais.

Ao acessar uma calculadora eletrônica, o aluno visualiza o número PI como um número com casas decimais finitas, ou seja, um número racional. Este instrumento empírico não é suficiente para mostrar a natureza teórica da natureza irracional do número PI, que esta ligada a questão da aproximação em sequências de valores, como foi o caso dos perímetros inscritos e circunscritos do processo ligado a Arquimedes.

Bonomi (2008) destaca que os recursos eletrônicos são instrumentos motivadores que permitem cálculos mais rápidos e com eficiência em certas tarefas e investigações, que facilitam caminhos para a construção de significado aos números irracionais.

Isto permite se ampliar o quadro de compreensão conceitual destacada em Matthews (1995), pois situa um espaço de significações pela possibilidade de caracterizar a essência dos números irracionais, definidos pela sequência de valores infinitos obtidas por falta e excesso.

Isto abre a oportunidade da atualização dos temas da matemática na escolaridade básica, que se enquadra no uso da História da Matemática em uma perspectiva globalizadora e relacional dos tópicos, apontada em Kline (1976). Isto é possibilitado pelo acesso ao número PI por meio das aproximações racionais em torno de aplicações pertinentes ao próprio universo matemático, mas circunstanciadas em situações pragmáticas dos antigos povos, fato que propicia um momento de estimular uma importante função da História da Matemática em sala de aula.

Uma análise das situações descritas pode se caracterizar como uma das possibilidades de estabelecer uma conexão passado-presente, de modo a se enxergar outras possibilidades de trabalho com os números irracionais, baseado nos pressupostos de Pessoa Jr. (1996) e Ginzburg (2001). Esta abordagem não usual constitui uma possível ponte entre os números irracionais e os números racionais.

Referências

- AABOE, A. *Episódios da História Antiga da Matemática*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Matemática, 1984.
- BESKIN, N. M. *Frações Contínuas*. Tradução de Pedro Lima. Editora Mir, Moscou, 1987.
- BONOMI, M. C. *Os números irracionais e as calculadoras*. São Paulo: SEMA, 2008.
- BORBOLETO, A. R. S. *Reflexões relativas às definições do número π e a presença de sua história em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental*. 2008. 139f. Mestrado (Educação). Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba.
- BOYER, C. B. *História da Matemática*. 9. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.
- BROETTO, G. C. *O ensino de números irracionais para alunos ingressantes na licenciatura em matemática*. 2016. 422f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.
- D'AMBROSIO, U. *Sociedade, cultura, matemática e seu ensino*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- EVES, H. *Tópicos da História da Matemática para uso em sala de aula: Geometria*. São Paulo: Atual, 1992.
- FELIX, S. F. *Estudo de Abordagens dos Números Irracionais nos Anos Finais do Ensino Fundamental*. 2018. 68f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Goiás, Catalão.
- FISCHBEIN, E.; JEHIAM, R.; COHEN, D. The Concept of Irrational Numbers in High-School Students and Prospective Teachers. *Educational Studies in Mathematics*. jul. 1995, v. 29, n. 1, p. 29-44. Disponível em: <www.jstor.org/stable/3482830>. Acesso em 23 nov. 2017.
- GINZBURG, C. Estranhamento: Pré-história de um procedimento literário. In: *Olhos de Madeira: Nove Reflexões sobre a distância*. São Paulo: Cia das Letras, 2001.
- JESUS, B. C. D.; OLIVEIRA, V. C. A. Sobre números irracionais e possibilidades para seu ensino. *Instrumento*. Juiz de Fora, v. 20, n. 2, jul./dez. 2018.
- KLINE, M. *O Fracasso da Matemática Moderna*. Tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho. São Paulo: IBRASA, 1976.
- LIMA, E. L. Deve-se usar máquina calculadora na escola? *Revista do Professor de Matemática*, IME-USP, São Paulo, 1985, n. 7, p. 20-22.

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

MACHADO, N. J. *Matemática e Língua Materna*. São Paulo: Editora Cortez, 1990.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense do Ensino de Física*, v. 12, n.3, p.164-214, 1995.

MEDEIROS, C. F. de. *Por uma Educação Matemática com intersubjetividade*. São Paulo: Moraes, 1985.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*. Campinas: CEMPEM, v. 5, n. 8, p. 73-105, jul./dez. 1997.

NÍVEN, I. *Números Racionais e Irracionais*. SBM. Rio de Janeiro, 1984.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Petrópolis, Vozes, 2007.

PALIS, G. L. R. *Educação Matemática: entrelaçando pesquisa e ensino, compreensão e mudança*. Revista Educação On-Line, n.1, 2005. Disponível em: http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/rev_edu_online.php?strSecao=show11&fas=12. Acesso em 12 fev. 2017.

PESSOA JR., O. Quando a Abordagem Histórica deve ser usada no Ensino de Ciências? *Revista Ciência & Ensino*, n. 1, p. 4-6, set. 1996.

POMMER, W. M. *A Construção de significados dos Números Irracionais no ensino básico: uma proposta de abordagem envolvendo os eixos constituintes dos Números Reais*. 2012. 235 p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo.

POMMER, W. M.; POMMER, C. P. C. R. A abordagem de alguns números irracionais notáveis nos livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. *Interfaces da Educação*, v. 2, p. 5-22, 2011.

ROCHA, R. R. M. *Sensibilização para existência dos números irracionais*. 2018. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*. ano 1, n. 1, jul. 2009, p. 1-14.

SANTOS, J. J. *A conceitualização dos números irracionais no primeiro ano do Ensino Médio*. 2014. 43f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Alagoas, Maceió.

SCHUBRING, G. Pesquisar sobre a história do ensino da matemática: metodologia, abordagens e perspectivas, 2004. *In: Anais ... SPIEM*, Portugal, 2004. Disponível em: <http://spiem.pt/docs/atas_encontros/2004/2004_01_GSchubring.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2015.

SILVEIRA, J. F. P. *Cálculo das constantes elementares clássicas: o caso do PI*. 2001. Disponível em: <<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/aplcom1a.html>>. Acesso em: 11 jan. 2009.

Recebido em fevereiro de 2019.

Aprovado em maio de 2019.

Imagens dos cientistas Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin: o que alunos concluintes do ensino médio sabem sobre eles?

*Eduarda Tais Breunig*¹

*Aléxia Santos Amaral*²

*Andréa Inês Goldschmidt*³

RESUMO

A pesquisa buscou investigar as concepções de setenta e oito alunos de terceiro ano do ensino médio de escolas públicas, a respeito da imagem e do nome de dois cientistas importantes para a Biologia e as implicações destas relacionadas à Ciência, através de dois questionários, compostos por duas partes. Inicialmente foi aplicado o primeiro, que investigou o reconhecimento de cientistas através de imagens sem nomeação e uma segunda parte, contendo outras imagens dos cientistas; porém, nominadas. Os resultados mostraram que o uso de imagens ainda é restrito em sala de aula; não tendo sido reconhecidos de forma significativa nenhum dos cientistas, principalmente, quando não foi mencionado os nomes. Além disso, muitas concepções reducionistas sobre cientistas e sobre a ciência foram identificadas.

PALAVRAS-CHAVE: Cientistas. Educação em Ciências. Ensino de Ciências.

Images of scientists Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin: what do high school graduates know about them?

ABSTRACT

¹ Mestranda no Programa de Pós Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail:* dudabreunig@hotmail.com

² Graduada em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, RS, Brasil. *E-mail:* alexiaamaral79@hotmail.com

³ Doutora em Educação em Ciências, Professora Adjunto II, Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões, RS, Brasil. *E-mail:* andreainesgold@gmail.com

The research sought to investigate the conceptions of seventy-eight third-year high school students of public schools, about the image and name of two important scientists for Biology and the implications of these related to Science, through two questionnaires, composed of two parts. Initially the first was applied, which investigated the recognition of scientists through unnamed images and a second part having other images of scientists; however, nominated. The results showed that the use of images is still restricted in the classroom; not having been recognized in any significant way by any of the scientists, especially when the names were not mentioned. In addition, many reductionist conceptions of scientists and science have been identified.

KEYWORDS: Scientists. History of Science. Science teaching

* * *

Introdução

A importância da História e da Filosofia da Ciência (HFC) no ensino de Ciências tem sido ressaltada por diversos pesquisadores dos processos de educação, sendo que um dos principais resultados que emergem destas discussões é que a sua inserção pode desencadear várias melhorias para o ensino de Ciências. Martins (2006) e Silva e Martins (2009) reconhecem a relevância da HFC no ensino de Ciência, pois elas podem oferecer subsídios à aprendizagem de teorias científicas, além de possibilitar discussões relevantes sobre a natureza do conhecimento científico, contribuindo para uma melhor compreensão da própria Natureza da Ciência (NdC), da relação entre a ciência e a sociedade, da percepção da ciência como atividade humana, assim como a falibilidade dos cientistas, entre outros.

A Natureza da Ciência – NdC constitui uma linha investigativa dentro do campo de estudos da História e Filosofia da Ciência – HFC, e conceituamos aqui como um conjunto de elementos que tratam da construção, estabelecimento e organização do conhecimento científico, envolvendo desde questões internas, tais como método científico e relação

entre experimento e teoria, até questões externas, como a influência de elementos sociais, culturais, religiosos e políticos na aceitação ou rejeição de ideias científicas (MOURA, 2014).

Desta forma, tal inserção pode favorecer a desconstrução de visão de ciência distorcida e equivocada, como por exemplo, de que a ciência é neutra, que detém um critério absoluto de verdade, que é afastada de sentimentos, linear e cumulativa, dentre outras (EL-HANI, 2006); SILVA, 2009).

Brando e colaboradores (2012) afirma que discussões históricas contribuem para superar o ensino fragmentado, possibilitando uma abordagem interdisciplinar. Além disso, pode possibilitar um ensino mais contextualizado e crítico.

Melzer e Aires (2015) discutem que o desejável é que a abordagem HFC possibilite a compreensão de como os fatos narrados foram produzidos, quais indivíduos estiveram envolvidos nessa produção e como esses fatos estão interligados com os aspectos sociais, políticos e econômicos de determinada época.

Silva e Teixeira (2009) apontam algumas vantagens do uso da História da Ciência: a) organiza e dá sentido às informações aprendidas, tornando-as relevantes; b) ao mostrar a ciência como um edifício em construção, a História da Ciência tira a visão arrogante de que ciência é algo acabado; c) permite ao estudante perceber que os cientistas passaram por dificuldades e também se enganavam; d) a ciência não é algo somente para poucos que possuem capacidades extraordinárias.

Dessa forma, concordamos com El-Hani (2006) quando afirma que não se trata somente de incluir uma abordagem dos processos de construção do conhecimento científico no Ensino de Ciências, mas de considerá-los no contexto histórico, filosófico e cultural em que a prática científica tem lugar, pois a inserção da HFC pode (I) humanizar as ciências, conectando-as com preocupações pessoais, éticas, culturais e políticas; (II) tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e estimular o desenvolvimento de habilidades de

raciocínio e pensamento crítico; (III) promover uma compreensão mais profunda e adequada dos próprios conteúdos científicos, entre outros.

Duarte et al. (2010) afirma que a presença da HFC nas salas de aula pode auxiliar em uma melhor compreensão dos conceitos elaborados pela ciência, expondo que esses conceitos são influenciados por aspectos históricos, sociais, políticos e econômicos. Essa inclusão pode facilitar o conhecimento da ciência sobre outra perspectiva, fazendo com que estudar ciência se torne mais atraente, despertando assim o interesse dos alunos. Pensar no ensino de Ciências nesta perspectiva, possibilita ao aluno compreender a Ciência em seus diversos aspectos sociais, culturais, tecnológicos, religiosos e políticos.

Martins (2006) comenta que o estudo histórico de como um cientista realmente desenvolveu sua pesquisa, ensina mais sobre o real processo científico do que qualquer manual de metodologia científica. Ou seja, mostra que a construção científica é feita de maneira gradativa com erros e acertos aonde seu processo deve ser considerado. Assim, como a HFC deve ser estudada, a biografia dos cientistas igualmente deve se fazer presente, e quando possível, até reproduzir experimentos históricos, como estratégia pedagógica.

Frade (2014) em sua pesquisa sobre a Natureza da Ciência em livros didáticos de biologia, evidenciou que os cientistas são pouco comentados nas obras, com informações escassas quanto a seu trabalho e a sua vida, se restringindo a colocação de datas de nascimento e falecimento, sua nacionalidade e/ou local de nascimento e/ou local que desenvolveu seu trabalho, sem possibilitar enfatizar o contexto sócio, histórico e cultural destes, de modo a contribuir para o avanço da ciência, o que pode influenciar muito na visão reducionista que os estudantes possuem dos mesmos. O autor ainda afirma que um fator de grande contribuição para entender como era o cientista é por meio da imagem (foto) do mesmo. Quando colocada no livro didático, constitui um fator necessário para que o discente possa conhecer mais do pesquisador e se interessar pelo seu trabalho.

É importante salientar que a HFC não pode ser reduzida simplesmente a alguns dados biográficos dos cientistas. Isso não contribui para o entendimento da construção do conhecimento científico, nem mesmo para os aspectos sociais, culturais e econômicos envolvidos nessa abordagem. Sequeira e Leite (1988) alertam que simplificar a História da Ciência apenas aos dados biográficos pode ocasionar uma visão tendenciosa de que a mesma restringe-se apenas a nomes e a datas. Tal situação, pode fazer com que alunos não tenham informações importantes sobre estes cientistas de modo a reconhecerem os mesmos e compreenderem o papel deles na construção do conhecimento, uma vez que não é feita uma contextualização dos aspectos históricos.

Sobre essa dimensão versará o foco desse trabalho, onde é relatado um pouco da história da ciência de dois cientistas importantes relacionados à biologia. A pesquisa buscou investigar as concepções de alunos de terceiro ano do ensino médio a respeito da imagem e do nome desses dois cientistas importantes: Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin. Após a pesquisa, foi realizada uma apresentação sobre cada cientista, relatando sua vida e obra, a fim de elucidar aos alunos por meio da História da Ciência como realmente tais conhecimentos foram construídos.

Trajetória metodológica

Considerando a forma de coleta de dados, a análise utilizada e o uso do referencial teórico, trata-se de uma pesquisa qualitativa, a partir do uso de um questionário semiestruturado acerca do conhecimento e identificação de dois cientistas importantes na Biologia: Jean-Baptiste de Lamarck e Charles Darwin, que aparecem em livros de Biologia do Ensino Médio.

Bogdan e Biklen (2006) caracterizam a pesquisa qualitativa como tendo o ambiente natural como a principal fonte de dados, os quais são basicamente descritivos; tendo uma íntima relação com o pesquisador, pois ele é o principal instrumento; valoriza os processos aos resultados e

perspectivas dos participantes e, por fim, analisa os dados de forma indutiva, dentro de um quadro teórico.

Já, a entrevista semiestruturada é aquela que parte de certos questionamentos básicos que interessam à pesquisa e oferecem um amplo campo de interrogativas que são fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do aluno, sendo que o aluno começa a participar da elaboração do conteúdo da pesquisa (NOGUEIRA-MARTINS 2004).

Trata-se de uma pesquisa de iniciação científica, desenvolvida no segundo semestre do ano de 2018, e que envolveu discentes de três turmas do terceiro ano do Ensino Médio, totalizando 78 participantes, em três escolas públicas do município de Palmeira das Missões, RS.

Os alunos foram convidados a participarem da pesquisa, assinando juntamente aos familiares, um termo livre e esclarecido.

O instrumento de investigação continha duas partes, uma respondida em um primeiro momento, e a segunda parte, respondida posteriormente após o término da primeira. Na parte 1, o questionário foi composto por quatro imagens ilustrativas dos cientistas, sem os seus nomes; e, abaixo de cada imagem, três questões semiestruturadas (fechadas e abertas), envolvendo (a) quem se referia a imagem; (b) se tratava ou não de um cientista; e (c) quais as justificativas para tal resposta. A segunda parte envolvia outras duas imagens dos mesmos cientistas selecionados; porém, apresentava os nomes deles. Nesse segundo momento, foram questionados: (a) se os discentes conheciam o cientista pela imagem e/ou pelo nome; (b) se conheciam suas contribuições para a ciência, e; (c) quais eram estas contribuições.

Após isso, os questionários recolhidos, foram tabulados, sendo calculadas as frequências e discutidos os resultados. Não se levou em consideração o sexo dos alunos, uma vez que não era objetivo de comparações. A faixa etária dos alunos variou entre 17 e 19 anos.


Para a análise dos resultados provenientes das questões abertas presentes no questionário, seguiram-se os critérios de investigação para a análise de conteúdo, proposto por Bardin (2011). De acordo com a autora, a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia). Deste modo, a análise de conteúdo categorial é alcançada por operações de desmembramento do texto em unidades, em categorias, segundo agrupamentos analógicos, e caracteriza-se por um processo estruturalista que classifica os elementos segundo a investigação sobre o que cada um deles tem em comum. Constituiu o *corpus* de análise os setenta e oito questionários aplicados e a categorização que se deu *a posteriori*.

Resultados e discussões

Ao analisar os resultados referentes à primeira parte do questionário, em que foram apresentadas apenas as imagens dos cientistas, sem a identificação, verificou-se que os dois cientistas selecionados para a pesquisa, não foram reconhecidos pelos alunos. Já, no segundo questionário, em que eram apresentadas as imagens seguidas dos nomes dos pesquisadores, os resultados mostraram que os alunos identificaram de forma pouco significativa os mesmos; e além disso, a maioria dos participantes, não reconhece os feitos importantes desses dois cientistas, demonstrando que não é apenas a imagem que não é trabalhada, mas também as discussões e apresentações sobre eles numa abordagem histórica, quase não se fazem presentes no ensino de ciências.

A Tabela 1 apresenta os percentuais analisados para a primeira parte do questionário, contendo a imagem, sem o nome do cientista Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet e a Tabela 2 apresenta os resultados encontrados para a segunda parte do questionário, quando além da imagem, foi fornecido o nome do cientista.

TABELA 1: Frequência para o reconhecimento de imagens do cientista Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, sem a identificação.

Imagem	Quem é?	É cientista?	Por quê?	%	
	Não respondeu 85,90%	Sim 21,80%	Não respondeu	21,80	
		Não 26,92%	Não respondeu	25,64	
			Parece imperador	1,28	
			Não respondeu		37,20
	Nominou 14,08%	Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet 8,96%	Sim 8,96%	Não respondeu	2,56
				Criou a lei do Uso e desuso	1,28
				Estudou a origem e processos evolutivos	2,56
				Criou uma teoria da evolução, uso e desuso e caracteres adquiridos	1,28
				Acreditava na adaptação do ambiente	1,28
		Sigmund Freud 2,56%	Não respondeu		2,56
Nelson Mandela 1,28%		Não respondeu		1,28	
Carl Marx 1,28%	Não respondeu		1,28		

Fonte: Elaborado pelas autoras (<https://www.escritas.org/pt/estante/jean-baptiste-de-lamarck>)

Ao pesquisarmos sobre o cientista Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, que nasceu em 1744 e faleceu em 1829, mais conhecido como Lamarck, verificamos que os alunos reconheceram sem muita expressividade a imagem do mesmo (8,96%), e quando o fizeram, poucos reconheceram suas contribuições para a ciência, sendo citadas entre elas os estudos sobre adaptação, a lei do uso e desuso e a herança dos caracteres adquiridos, embora em percentuais pouco significativos. Outros três nomes foram citados pelos alunos: Sigmund Freud, Nelson Mandela e Karl Marx.

Além de pouco reconhecido, obtivemos 69,24% de respostas não considerando o indivíduo da imagem como um cientista, tendo inclusive uma

justificativa “parece um imperador”. É notável que o aluno atribuiu esta resposta à Lamarck por meio de sua vestimenta, a qual aparenta ser pomposa e formal, indicando poder se tratar de um imperador e não de um cientista. Essa resposta nos faz refletir para o fato de qual é a vestimenta de um cientista, para esse aluno? Será que ele associa um cientista somente com um jaleco, em um laboratório? Pode ser que não, mas essa é uma imagem bastante comum segundo estudos na área. Sobre isto, Kosminsky e Giordan (2002) afirmam que esta percepção que os estudantes têm de um cientista deve estar atrelada ao que é visto na mídia e pelas expressões de sua cultura, cujos traços são parcialmente divulgados na mídia.

Pesquisas realizadas por Engelmann (2017) revelaram que para estudantes, os cientistas são homens de idade avançada, com barba, cabelos grisalhos, com vestimentas formais, ou ainda com jalecos brancos.

Quando ensinamos a história por trás de um conceito vemos que a ciência não é construída só através de acertos, e que esta se constrói por diversas tentativas, erros e várias contribuições de outros pesquisadores, até se chegar a uma resposta, e que esta também é mutável. Assim, é importante discutir com os alunos a respeito de Lamarck, de modo a terem consciência que o pensamento evolutivo iniciou muito antes de Darwin, e que Lamarck foi um dos estudiosos que se propôs a refletir sobre o tema. Por mais que algumas leis criadas por Lamarck não sejam aceitas hoje, estas contribuíram para o estudo de Darwin, e assim acontece ainda hoje, com todos os pesquisadores. Diante disso, é importante destacar que quando nos referimos à evolução, tanto Lamarck como Darwin, além de vários outros pesquisadores foram essenciais para a formulação dessas ideias que revolucionaram a biologia.

Ao serem questionados sobre as contribuições deste pesquisador presente na imagem, os alunos (8,96%) apresentaram diferentes contribuições atreladas a Lamarck, entre elas, que estudou a origem e processos evolutivos (2,56%), que criou a lei do uso e desuso (1,28%), criação de uma teoria da evolução, também associada a lei uso e desuso (1,28%); e,

que o mesmo acreditava na adaptação do ambiente (1,28%). Cabe salientar, que para Lamarck, esse processo de adaptação era possível, mas ocorria nos seres vivos, por meio de explicações físicas que eram particulares aos próprios indivíduos vivos. Lamarck, até muito tempo tinha uma visão fixista; ou seja, acreditava no fixismo, que afirmava que os seres vivos eram imutáveis, não sofriam evolução. Esta visão mudou a partir de suas publicações no período evolucionista, mas ainda assim não acreditava em uma evolução por seleção natural. (MARTINS; BAPTISTA, 2007).

Embora, as afirmações acima tenham sentido ao estudarmos Lamarck, Martins (2008) afirma que Lamarck, antes de publicar suas diversas obras relacionadas à evolução (a partir de 1800), tinha um pensamento análogo a quase todos os naturalistas de sua época; ou seja, acreditava que as espécies eram fixas, supondo que o meio era um fator responsável apenas pela produção de variedades.

Em seus estudos inclusive apresentou uma grande contribuição para o entendimento do vivo e não vivo? Para Lamarck, o Supremo autor de todas as coisas (Deus) criou a natureza. E esta era um conjunto de objetos metafísicos, constituído por leis e movimentos, observáveis nos corpos que existiam. Essa natureza deu origem progressivamente a todos os seres vivos, vegetais e animais, sem a intervenção divina. Lamarck procurou explicar a vida a partir dos fenômenos físicos conhecidos na época. Os movimentos executados no fluido desses pequenos corpos constituem desde então o que chamamos vida, e este movimento dos fluidos no interior do indivíduo iria, portanto, abrindo cavidades, tubos, canais, criando órgãos, que sofreriam mudanças nos diferentes animais, dando origem às diversas faculdades. Os animais mais simples gozariam apenas da irritabilidade. A natureza produziria gradativamente animais mais complexos, com sistema muscular, sistema nervoso, sentimento, inteligência. O tipo de reprodução estaria também ligado ao grau de perfeição. (LAMARCK, 1835 apud MARTINS, 2008). Lamarck assim descreveu as leis básicas da natureza que produzem a transformação dos animais:

I. A vida, pelas suas próprias forças, tende continuamente a aumentar o volume de todo corpo que a possui, e a estender as dimensões de suas partes, até um limite que lhe é próprio. A vida tem uma tendência de aumentar a complexidade orgânica. (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 151).

II. A produção de um novo órgão em um corpo animal, resulta de uma nova necessidade que continue a se fazer sentir, e de um novo movimento que essa necessidade faz surgir e mantém. (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 152).

III. O desenvolvimento dos órgãos e sua força de ação estão em relação direta com o emprego desses órgãos. (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 152).

IV. Tudo o que foi adquirido, lavrado ou mudado, na organização dos indivíduos, durante o curso de sua vida, é conservado pela geração e transmitido aos novos indivíduos que provêm daqueles que experimentam essas mudanças. (LAMARCK, 1835, vol. 1, p. 152).

Em sua fase evolucionista Lamarck teve uma mudança significativa de algumas ideias, entre elas o abandono de algumas concepções como a fixidez das espécies, a incapacidade da natureza de produzir a vida, ou mesmo, do próprio conceito de vida.

Embora as ideias de Lamarck faziam parte do pensamento “científico” vigente principalmente no final do século XVIII, ele se destacou por propor uma teoria de evolução coerente, de acordo com o contexto de sua época, que procurava explicar desde a origem da vida até o surgimento das faculdades superiores do homem através de leis naturais, sem a intervenção divina (MARTINS, 2008).


Martins e Baptista (2007) afirmam que é a partir de 1800, que Lamarck começou a construir o que conhecemos por lamarckismo para poder explicar a evolução, tendo esta sido muito difundida entre os pesquisadores

da época e que propunha que os seres vivos apresentavam um gradualismo; ou seja, partiam dos mais simples para os mais complexos.

A partir destas ideias iniciais, Lamarck incorporou suas leis. De acordo com Martins e Baptista (2007) suas contribuições para a teoria evolutiva estão ao longo das suas obras: *Recherches sur l'organisation des corps vivants*; *Philosophie zoologique* e *Histoire naturelle des animaux sans vertebres*.

Essa teoria teve uma mínima aceitação entre os pesquisadores da época, ficando de lado até o início da teoria darwiniana.

TABELA 2: Frequências para o reconhecimento de imagens do cientista Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet, com a identificação .

	Questões	%	
	Reconheci pela imagem	12,82	
	Não reconheci pela imagem	71,79	
	Não respondeu	15,38	
	Já ouvi falar o nome	38,46	
	Nunca ouvi falar o nome	57,69	
	Não respondeu	3,85	
	Sei o que fez	16,67	
	Não sei o que fez	69,23	
	Não respondeu	14,10	
	O que sabe dele?	Não respondeu	82,05
		Lamarckismo, lei do uso e desuso, caracteres adquiridos	14,10
		Uso e desuso, girafa e pescoço	1,28
1º teoria da evolução		1,28	

Fonte: Elaborado pelas autoras (https://s10.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b_online/e36/lamarck.htm)

Analisando os resultados da Tabela 2, percebemos que igualmente, os participantes afirmaram não reconhecer o indivíduo (71,79%) na imagem, e quando questionado sobre o nome, apenas 38,46% responderam ter conhecimento e apenas 16,67% afirmaram saber das contribuições deste cientista, o que demonstra que não se trata apenas de recordar a imagem do cientista, mas o contexto de abordagem histórica também não se faz presente, pois as informações além de poucas, são por vezes até

inadequadas, fazendo com que os alunos elaborem ideias reducionistas e até errôneas sobre o pensamento dos cientistas.

Os respondentes associaram Lamarck à evolução e especificamente a lei do uso e desuso. Foram mencionados principalmente “Lamarckismo, lei do uso e desuso, caracteres adquiridos” (14,10%). Obtivemos as mesmas respostas encontradas para a primeira parte do questionário, embora com percentuais ainda menos significativos.

Martins (2007) esclarece que o Lamarckismo dizia que para que ocorresse a variação das espécies existia um processo de evolução. A partir dessa ideia, Lamarck estabeleceu que esse processo fosse regido por quatro leis, porém essas leis não são bem descritas por muitos autores. São bem conhecidas duas delas: a primeira lei é a de “uso e desuso” (embora, Lamarck nunca tenha utilizado essa expressão), que trazia a ideia de quanto mais se usasse um órgão do corpo ele tenderia a se desenvolver, ou quando menos se usasse ele tenderia a dissipar-se.

Para exemplificar esta lei, entre outros exemplos, Lamarck citou o famoso exemplo do alongamento do pescoço das girafas, dando origem à má interpretação e descrições equivocadas da sua teoria, geralmente encontrada nos livros didáticos.

A herança do adquirido: Tudo o que foi adquirido, traçado ou mudado na organização dos indivíduos, no decorrer de sua vida, é conservado pela geração e transmitido aos novos indivíduos que provêm daqueles que experimentaram essas mudanças. Desde que essas mudanças adquiridas sejam comuns aos dois sexos, ou àqueles que produziram esses novos indivíduos. (ALMEIDA; ROCHA FALCÃO, 2010, p. 653).

Almeida e Rocha Falcão (2005) afirmam que para Lamarck, a segunda lei trata-se da “herança dos caracteres adquiridos” (este pensamento já circulava na época, ou seja, é um equívoco dizer que Lamarck

o criou), segundo esta lei todas as modificações sofridas serão passadas para os descendentes. Nessa lei Lamarck não deu muitas explicações sobre a transmissão dos caracteres adquiridos, abrindo assim outra brecha e dificultando a aceitação dessa teoria. Hoje em dia essa teoria não é aceita já que as características adquiridas não são hereditárias. Ao contrário da lei “do uso e desuso”, que foi apresentada com um grande número de exemplos, Lamarck expôs esta lei rapidamente, não julgando que ela merecesse uma maior atenção (ALMEIDA; ROCHA FALCÃO, 2010). Por ironia, diversas vezes, a sua teoria tem sido reduzida nos termos desta formulação e apresentada de forma equivocada nos livros didáticos.

Sobre isto, Bizzo (1991) afirma, que a identificação direta e imediata entre a crença na herança das características adquiridas e a teoria de Lamarck é, antes de tudo, um equívoco. Pois, não se pode ligar a crença de toda uma época ao pensamento de uma só pessoa. O mesmo autor opina ser estranho que Lamarck seja lembrado, inclusive por professores de Biologia, como criador da crença na herança dos caracteres adquiridos – o que não é verdade – e não seja conhecido por ter sido o criador do termo biologia para designar uma nova disciplina – o que é verdade.

A sua teoria foi desenvolvida em uma das épocas mais revolucionárias da história, tanto em termos políticos, quanto intelectuais: a época da Revolução Francesa. Esse contexto muito provavelmente contribuiu para a ousadia de suas conjecturas (ALMEIDA; ROCHA FALCÃO, 2010). Embora não fosse objetivo central de Lamarck a evolução orgânica e nem tampouco a origem das espécies, a sua teoria é considerada, pelos historiadores da Biologia, como a primeira explicação sistemática da evolução dos seres vivos.

Diante das colocações dos alunos, é notável que a evolução abrange uma complexidade de fatores e deve ser abordada em sala de aula, atrelada à abordagem histórica, levando em consideração as ideias científicas que circulavam em cada época dos cientistas. Por meio da história da ciência, o aluno poderá compreender as fases e os diferentes fatores que influenciam e já influenciaram nos processos evolutivos. Trabalhar esse aspecto evolutivo,


de maneira não fragmentada e mais exemplificada, pode vir a facilitar o processo de ensino-aprendizado, pois isso permitirá ao aluno entender o porquê e como tais mudanças evolutivas aconteceram.

Infelizmente, como afirmam Almeida e Rocha Falcão (2010) é frequente, nos livros didáticos de Biologia adotados no Brasil, a abordagem do tema evolução como concluído, desprovido de contextualização histórica para a compreensão, por parte dos alunos, de como os conceitos foram desenvolvidos ao longo do tempo. Neste contexto, podemos afirmar que a abordagem histórica geralmente é restrita, quando se faz presente.

Roque (2003) considera Lamarck um exemplo bem explícito de como a história da ciência é importante. Por mais que algumas leis de Lamarck não sejam aceitas hoje, não foi só Darwin que estudou e teve sucesso com seus trabalhos em evolução, Lamarck também obteve êxito, e seus estudos contribuíram para o estudo de Darwin, e assim acontece com todos os pesquisadores. Sem Lamarck, Darwin não teria chegado às conclusões expostas em *A origem das espécies*. Mesmo criticando-o fortemente a princípio, Darwin admite na sexta edição de sua obra o mérito lamarckiano como primeira tentativa de explicar a evolução (MARTINS, 2008).


Para a investigação com Charles Darwin, na primeira parte do questionário, foram usadas três imagens distintas, sem a nomeação, uma para cada época da vida, conforme observamos nas Tabelas 3, 4 e 5. Optamos por utilizar mais imagens, uma vez que é dada mais ênfase a este cientista em livros didáticos. Já, na Tabela 6, são apresentados os resultados encontrados, quando além da imagem, foi fornecido o nome do cientista.

TABELA 3: Frequência para o reconhecimento de imagens do cientista Charles Darwin, sem a identificação (Imagem 1).

Imagem	Quem é?		É cientista?	Por quê?	%	
	Não respondeu 93,60%		Sim 24,36%	Não respondeu	24,36	
			Não 32,05%	Não respondeu	30,77	
				Uma criança importante	1,28	
	Nominou 6,40%		Não respondeu		1,28	
			Não respondeu		1,28	
			Allan Kardec 2,56%	Não 1,28%	Espiritualista	2,56
			Albert Einstein 1,28%	Sim 1,28%	É um físico	1,28
			Dom Pedro II 2,56%	Não respondeu		1,28
		Não respondeu		1,28		


Fonte: Elaborado pelas autoras (<https://www.bioorbis.org/2016/03/charles-darwin.html>).

TABELA 4: Frequência para o reconhecimento de imagens do cientista Charles Darwin, sem a identificação (Imagem 2).

Imagem	Quem é?		É cientista?	Por quê?	%	
	Não respondeu 93,60%		Sim 15,38%	Não respondeu	15,38	
			Não 30,77%	Não respondeu	30,77	
				Não respondeu		47,45
	Nominou 6,40%		Gregor Mendel 2,56%	Sim 2,56%	Não respondeu	2,56
			Carl Marx 1,28%	Não respondeu		1,28
			Neil Young 1,28%	Sim 1,28%	Não respondeu	1,28
			Dom Pedro I 1,28%	Não respondeu		1,28

Fonte: Elaborado pelas autoras (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Charles-Darwin-and-William-Darwin,-1842.png>).

TABELA 5: Frequência para o reconhecimento de imagens do cientista Charles Darwin, sem a identificação (Imagem 3).

Imagem	Quem é?		É cientista?	Por quê?	%
	Não respondeu 53,85		Sim 21,79%	Não respondeu	21,79
			Não 11,54%	Não respondeu	11,54
			Não respondeu		20,52
	Nominou 46,15%	Charles Darwin 39,74%	Sim 38,46%	Não respondeu	19,23
				Teoria da evolução	11,56
				Separou as espécies	3,85
				Teoria da evolução e seleção natural	1,28
				É um biólogo	2,56
		Não 1,28%	Não respondeu	1,28	
		Paulo Freire 3,85%	Não 3,85%	É um pedagogo	3,85
	Karl Marx 1,28%	Sim 1,28%	Não respondeu	1,28	
	Isaac Newton 1,28%	Não respondeu		1,28	

Fonte: Elaborado pelas autoras (<https://www.biorbis.org/2016/03/charles-darwin.html>).

Analisando a primeira imagem, podemos perceber que desde criança, Charles Darwin talvez já demonstrasse interesse e encantamento pela natureza. A maioria dos entrevistados 93,60% não soube responder sobre quem se tratava na imagem. O mesmo ocorreu para a segunda imagem, em que o cientista aparece com sua filha no colo. De fato, estas duas imagens não são comuns entre livros didáticos. Ele apenas foi reconhecido na terceira imagem, comumente ilustrada em materiais educativos; porém, cabe salientar, que mesmo nesta ilustração amplamente difundida, o percentual de identificação, foi restrito (39,74%).

Quando questionados se as imagens apresentadas poderiam se tratar de um cientista, foi igualmente significativo entre os participantes esta

negação, embora os argumentos não foram significativos. Quando nominaram, foram citados Allan Kardec, Albert Einstein e D. Pedro II para a primeira imagem, sendo apenas Albert Einstein reconhecido como cientista. Já na segunda imagem, foram citados quatro nomes: Gregor Mendel, Carl Marx, Neil Young e Dom Pedro I; porém, igualmente, os resultados não apontaram nenhum conhecimento sobre eles, apenas citaram seus nomes. É interessante, que embora não reconhecessem a imagem de Darwin com a filha, apontaram não poder se tratar de um cientista. Tal afirmação possivelmente está associada à imagem equivocada e reducionista que se tem de cientista. Como um indivíduo sozinho, isolado e que não possui uma família, pois se dedica apenas às pesquisas.

Apenas a última imagem, tradicionalmente divulgada em materiais didáticos, foi considerada em parte, um cientista. Nesta figura, Darwin aparece em sua clássica fotografia preta e branca, onde está mais velho e um tanto quanto “barbudo”. Essa é uma das imagens mais comuns quando Darwin é referenciado, e os resultados obtidos confirmam o fato. Os alunos atribuíram a Darwin, contribuições como: “Elaborou a teoria da evolução”; “Separou as espécies”; e, “Elaborou a teoria da evolução e seleção natural”. Apesar de ocorrerem as referências aos seus feitos, do total de alunos que o reconheceu metade dos participantes não sabiam por que se tratava de um cientista, não tendo citado nenhuma contribuição do mesmo, ou seja, não reconhecem seus feitos (19,23%), apesar de reconhecerem esta imagem (39,74%).

Rios (2008) ao descrever Charles Darwin, afirma que a contribuição deste cientista para o desenvolvimento do conhecimento humano vai muito além das contribuições para o entendimento da evolução, como um fato da ciência. Ele foi pioneiro na geologia, criando teorias importantes para o surgimento de ilhas oceânicas e explicações corretas para os mecanismos que geram os movimentos ascendentes da Cordilheira dos Andes. Também iniciador da etologia, ciência que estuda o comportamento dos animais. Além disso, pode ser considerado o mentor da moderna ecologia, por ter

criado os conceitos de “nicho ecológico” e “ecossistema”, ao afirmar que cada espécie ocupa um lugar determinado (nicho) na “economia da natureza” (ecossistema). Na taxonomia, ele fez contribuições notáveis, criando os conceitos de “espécies em estado nascendi” e de “espécie fóssil”.

Ridley (2006) afirma que a seleção natural é a explicação de Darwin para a evolução. Assim sendo, as espécies mais bem adaptadas ao ambiente terão mais sucesso na sobrevivência e conseqüentemente melhores resultados na reprodução e geração de descendentes.


Seleção natural é o nome dado a qualquer diferença consistente (não aleatória) entre organismos portadores de alelos ou genótipos diferentes quanto à sua taxa de sobrevivência ou de reprodução (é, seu valor adaptativo), devido a diferenças quanto a uma ou mais características. Na maioria dos casos, há circunstâncias ambientais que influem na determinação de qual variante terá maior valor adaptativo. (FUTUYMA, 2002, p.10).

Ainda na última imagem de Darwin, foi citado Paulo Freire (3,85%), não sendo considerado um cientista e sim um pedagogo. Paulo Freire foi um dos pensadores mais notáveis na história da pedagogia mundial. Propôs contribuições como educador, pedagogo e filósofo brasileiro. Paulo Freire é um cientista e conseqüentemente pesquisador importante, na área da educação. Para fechar o quadro de resultados do Darwin, Karl Marx foi citado por um aluno (1,28%) sendo que esse foi considerado um cientista. Este teve notáveis contribuições como sociólogo e filósofo. Isaac Newton também foi citado por um aluno que não o considerou um cientista e nem atribuiu justificativa a resposta.

Quando foram questionados com a imagem associada ao nome (Tabela 5), os alunos mostraram ter conhecimento apenas sobre o nome (82,05%), já que a imagem não foi reconhecida (53,85%). Ao serem questionados sobre o que sabiam a respeito do cientista, os participantes demonstraram ter

informações sobre algumas de suas contribuições, mais especificamente a teoria da evolução e seleção natural. Embora, como já discutido anteriormente, suas contribuições vão muito além da evolução. Para Rios (2008, p.67), devemos descrever Charles Darwin como um “Naturalista, biólogo, etólogo, taxonomista, geólogo, ecólogo e, não obstante, pai da biogeografia”. Embora, devemos destacar que este último termo é bastante controverso, pois associarmos qualquer estudo a um indivíduo único e apontarmos como “pai” de uma área, é controverso, quando entendemos que a ciência se constrói em coletividade e que muitos pesquisadores contribuem para a sistematização de um pensamento.

TABELA 6: Frequência para o reconhecimento de imagens do cientista Darwin, com a identificação.

		Questões	%
		Reconheci pela imagem	32,05
		Não reconheci pela imagem	53,85
		Deixou em branco	14,10
		Já ouvi falar o nome	82,05
		Nunca ouvi falar o nome	14,10
		Deixou em branco	3,85
		Sei o que fez	55,13
		Não sei o que fez	29,49
		Deixou em branco	15,38
 O que sabe dele?	Não respondeu	43,59	
	Teoria da evolução	17,95	
	Separação das espécies em grupos	7,69	
	Estudo da genética	5,13	
	Seleção natural	7,69	
	Criou uma teoria	1,28	
	Participou do estudo da genética e criou a teoria da pangênese	1,28	
	Darwinismo; Separou as espécies, evolução	1,28	
	Mostrou a origem da vida	1,28	
	Naturalista britânico, propôs uma teoria para explicar como a evolução se dá por meio da seleção natural e sexual	1,28	
	Foi um biólogo	5,13	
	Foi um físico	2,56	
	Foi um filósofo	2,56	
	Pai da sociologia	1,28	

Fonte: Elaborada pelas autoras (<https://www.bioorbis.org/2016/03/charles-darwin.html>)

Conforme Domingues, Sá e Glick (2003), Darwin foi um dos principais cientistas a contribuir para a compreensão dos fenômenos que explicam a evolução, sendo o conjunto de suas teorias evolutivas nomeada de "Darwinismo". Ele foi quem afirmou que os seres vivos, inclusive o homem, descendem de ancestrais comuns, que se modificam ao longo do tempo.

Para Darwin propor a teoria da evolução das espécies, ele trabalhou muito viajando por diferentes lugares recônditos do nosso planeta, onde observava, media, testava e analisava tudo ao seu redor, para então ir construindo seu conhecimento. Ainda, lia e pesquisava muito, levando em consideração os estudos já realizados pelos seus contemporâneos, como Georges-Louis Leclerc, Conde de Buffon, que foi o primeiro naturalista a tratar do tema evolução de um modo essencialmente científico.

No que diz respeito à resposta "Separação das espécies" (7,69%), interpretamos estar relacionada à filogenia, a proposição de Darwin sobre a árvore da vida, em que demonstra os elos entre as diferentes espécies e a separação delas em distintos ramos.

Apenas 1,28% dos alunos responderam sobre a seleção sexual. Para Nicolini e Waizbort (2013), Darwin sugeriu que a seleção sexual foi justamente o mecanismo que ocorreu para solucionar alguns pontos que não estavam claros antes. Um fenótipo pode ser mais vantajoso na disputa por um parceiro sexual, fazendo com que essa característica se perpetue ao longo do tempo, mesmo esse atributo não sendo diretamente útil a sobrevivência, mas sim vantajoso na reprodução.

Quando citado "Participou do estudo da genética e criou a teoria da pangênese" (1,28%), Almeida e Rocha Falcão (2005) sinalizam que Darwin tinha sim conhecimento dos estudos em genética de Mendel. Assim, Charles Darwin usava a teoria já existente da pangênese para explicar a transmissão de caracteres adquiridos.

Apesar de apenas 1,28% dos participantes apontarem que o cientista foi responsável por "Mostrar a origem da vida", é importante destacar que

ainda há confusão entre os estudos sobre a origem da vida e a evolução. Darwin explicava como poderíamos ter surgido de um ancestral comum, porém, nunca publicou nada a respeito de como o primeiro ancestral se originou.

Conclusão

Os resultados revelam que o uso de imagens ainda é um pouco restrito em sala de aula, ou muito pouco explorado, uma vez que os alunos não mostraram reconhecer de forma significativa as imagens oferecidas, mesmo quando as mais comuns em materiais didáticos apareceram. Geralmente os alunos acabam tendo acesso apenas às imagens presentes nos livros didáticos, os quais prezam mais por imagens explicativas, de um fenômeno ou estrutura, e então, os cientistas são na maioria das vezes, somente citados pelo nome, data de nascimento/falecimentos, sem maiores informações sobre suas contribuições e contexto sócio histórico.

Embora os alunos, quando citado o nome do cientista, citaram algumas de suas contribuições, ainda foram muito sutis e com muitas informações reducionistas e até errôneas. Apresentar de forma adequada e ampliada a História da Ciência pode contribuir como um dispositivo didático útil, tornando o ensino da ciência a nível médio mais interessante, além de facilitar a aprendizagem e desconstruir mitos relacionados à ciência.

Referências

ALMEIDA, A.V. e ROCHA FALCÃO, T. J. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

ALMEIDA, V. e ROCHA FALCÃO, J. T. R. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. *Ciência & Educação* (Bauru), vol. 16, núm. 3, 2010, pp. 649-665.

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

BIZZO, N. M. V. Ensino de evolução e história do darwinismo. 1991. 312f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BOGDAN, R. C. e BIKLEN, S. K. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 2006. 336 pp.

BRANDO, F. da R.; ANDRADE, M. A. B. S.; MEGLHIORATTI, F. A.; CALDEIRA, M. A. Contribuições da epistemologia e da história da ecologia para a formação de professores e pesquisadores. *Filosofia e História da Biologia*, v. 7, n. 2, p. 181-200, 2012.

DOMINGUES, H. M.B., SÁ, M.R., GLICK, T. (Orgs). *A recepção do Darwinismo no Brasil* [online]. História e saúde collection. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003, 189 p.

DUARTE, B. et al. A importância da história da ciência na perspectiva dos alunos de ensino médio: a investigação em uma escola no portal do triângulo mineiro. *Anais...* In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, Brasília, 2010.

ENGELMANN, G. L. *Percepção de cientistas e da história da ciência em livros didáticos de química*. 2017. 235f. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Campus de Cascavel, Paraná.

EL-HANI, C. N. *Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior*. In: SILVA, C. C. Estudo de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, p. 3-21, 2006.

FRADE, D. K. G. *A natureza da ciência em conteúdos de genética nos livros didáticos de biologia do ensino médio e sua influência no desenvolvimento do saber científico*. 2014. 48f. Monografia. Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

FUTUYMA, D. J. *Evolução, ciência e sociedade*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 2002.

KOSMINSKY, L. e GIORDAN, M. As visões de ciência e sobre cientista entre estudantes de ensino médio. *Química Nova na Escola*, nº 15, p. 11-18, maio 2002.

LAMARCK, J. P. B. A. M. (1835-1840). *Histoire Naturelle des Animaux sans Vertèbres*. 2ème édition revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la Sciences'est enrichie jusqu'à ce jour, par M. M. G. H. Deshayes et H. Milne Edwards. 11 vols. Paris: Baillière.

MARTINS, L. A. C. P. A. *A teoria da progressão dos animais, de Lamarck*. Rio de Janeiro/São Paulo: Booklink/Fapesp/GHTC-Unicamp, 2007.

MARTINS, L. A. C. P. Lamarck e evolução orgânica: as relações entre o vivo e o não-vivo. *Ciência & Ambiente*, v. 36, p. 11-21, 2008.

MARTINS, L. A. C. P. e BAPTISTA, A. M. H. Lamarck, evolução orgânica e tempo: algumas considerações. *Filosofia e História da Biologia*. 2007.

MARTINS, R. A. Introdução: a história das Ciências e seus usos na Educação. In: SILVA, C. C. (Org). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 17-30, 2006.

MELZER, M. e AIRES, J. A. A História do desenvolvimento da teoria atômica: um percurso de Dalton a Bohr. *Amazônia, Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v.11 (22) Jan-Jun 2015. p.62-77.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? *Revista Brasileira de História da Ciência*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan/jun, 2014.

NICOLINI, L. B. e WAIZBORT R. F. Plumas, cantos e mentes: Darwin, a seleção sexual e o ensino da teoria da evolução. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol. 13, No2, 2013. 187.

NOGUEIRA-MARTINS, M. C. Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde. *Saúde e Sociedade*. v.13, n.3, p.44-57, set-dez 2004.

RIDLEY, M. *Evolução*. São Paulo: Editora Artmed, 3ª ed. 2006.

RIOS, R. I. Darwin: muito famoso e pouco lido. *Ciência Hoje*, vol. 42, n 250, julho, 2008. pg. 66-68.

ROQUE, I. R. Sobre girafas, mariposas, corporativismo científico e anacronismos didáticos. *Ciência Hoje*, São Paulo, v. 34, n. 200, p. 64-67, 2003.

SEQUEIRA, M.; LEITE, L. A História da Ciência no Ensino Aprendizagem das Ciências. *Revista Portuguesa de Educação*. Universidade do Minho: Portugal. p.29-40, 1988.

SILVA, B. V. C. Young fez, realmente, o experimento da fenda dupla? *Latin American Journal of Physics Education*., v. 3, p. 280-287, 2009.

SILVA, B. V. C. e MARTINS, A.F.P. Júri simulado: um uso da História e da Filosofia da Ciência no ensino da Óptica. *Física na Escola*, v. 10, p. 17-20, 2009.

SILVA, E. N.; TEIXEIRA, R. R. P. A história da ciência nos livros didáticos de física. *Revista Tecnologia e Tendências*. v. 8, n. 1 Janeiro / Junho, 2009.

Recebido em janeiro de 2019.

Aprovado em maio de 2019.

Utilizando games para ensinar Ciências: percepções de estudantes do Ensino Fundamental

Gisele Soares Lemos Shaw¹

Marcelo Silva de Souza Ribeiro²

João Batista Teixeira da Rocha³

RESUMO

Dentre as diversas TIC empregadas atualmente, o uso de games tem sido uma possibilidade interessante, pois pode dar novos sentidos ao uso do computador e gerar aprendizagem. Este artigo é fruto de uma pesquisa qualitativa e envolve a investigação das potencialidades da utilização de três games no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo sistemas do corpo humano, nas percepções de uma professora e estudantes de sétima série do Ensino Fundamental. Os dados foram coletados por meio de observação, questionários, entrevistas individuais e entrevistas em grupo focal. Para os estudantes, o uso de games no ensino de ciências auxilia na motivação, facilita a compreensão dos conteúdos, além de ser algo divertido, dinâmico e que reduz a indisciplina em classe. Considera-se as contribuições positivas desses games à aprendizagem de ciências, mas aponta-se efeitos negativos, tais como ansiedade e nervosismo nos jogadores.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem. Games. Motivação.

*Using games to learn science: student perceptions of Elementary
Education*

¹ Doutorado em Educação e ensino de ciências. Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil. E-mail: giseleshaw@hotmail.com

² Doutorado em Ciências da Educação. Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco, Brasil. E-mail: marcelo.ribeiro@univasf.edu.br

³ Doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: jbtrocha@yahoo.com.br

ABSTRACT

Among the various ICTs currently used, the use of games has been an interesting possibility, since it can give new meanings to the use of the computer and generate learning. This article is the result of a qualitative research and involves the investigation of the potentialities of the use of three games in the teaching-learning process of the content systems of the human body, in the perceptions of a teacher and seventh grade elementary students. We collected data through observation, questionnaires, individual interviews and focus group interviews. For students, the use of games in science education helps motivation, eases understanding of the contents, and is fun, dynamic and reduces class indiscipline. It is important to consider the positive contributions of these games to learning science, but also to investigate possible adverse effects, such as anxiety and nervousness in the players.

KEYWORDS: Games. Learning in sciences. Motivation.

* * *

Introdução

O advento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) aplicadas à educação leva à reflexão sobre a necessidade de criar estratégias que possam envolver alunos, professores e, se possível, toda comunidade escolar, como demais técnicos e auxiliares da escola, além da família (MORAES, 2004; TAJRA, 2002). A ideia é que esse envolvimento traga resultados positivos a essa comunidade e culmine numa inserção das TIC na própria cultura da escola.

Dentre as diversas TIC empregadas atualmente, o uso do computador na educação tem sido uma possibilidade interessante para o envolvimento de alunos em atividades de ensino. De acordo com Pretto e Pinto (2006), o desenvolvimento de técnicas computacionais, tais como os games e a simulação, proporcionaram novos sentidos ao uso do computador, que passou a ser um instrumento propiciador de desenvolvimento do

pensamento e criatividade. Esse processo contribuiu com a socialização de saberes que passaram a ser disseminados pela rede. Conforme Levy (1999), isso gerou a criação de uma inteligência coletiva, em um ciberespaço. Para Pretto e Pinto (2006), a utilização de *softwares* livres tem sido propiciadora dessa rede colaborativa e criadora de cultura, ensejando o processo criativo/interativo, além de permitir, assim, uma real inclusão digital.

Os *softwares* do tipo game apresentam a vantagem de que, além de permitir esse processo interativo, também são mais motivadores e articulados a uma aprendizagem mais significativa. Para Fialho e Matos (2010), games são *softwares* que possibilitam aprender brincando, além da aprendizagem de regras que, segundo Alves (2010), envolvem elementos do tipo “o raciocínio lógico, a criatividade, a atenção, a capacidade de solucionar problemas, a visão estratégica e, principalmente, o desejo de vencer” (p.211). Eles explicam que os games permitem reprodução de fenômenos reais que dão aos alunos uma qualidade superior de realismo em seu aprendizado. Além disso, a utilização de games no ensino, do tipo que simulam situações e fenômenos, tem como função:

dar possibilidades ao aluno de desenvolver e testar hipóteses, analisar resultados, intervir e envolver-se, chegando às suas próprias conclusões de forma lúdica e autônoma, mesclando simulações e jogos num enriquecimento ímpar do processo de ensino/aprendizagem (FIALHO; MATOS, 2010, p.129).

Diante dessas contribuições de games no processo de ensino e aprendizagem, por meio de uma pesquisa de natureza qualitativa, desenvolvida numa escola de Educação Básica do município de Senhor do Bonfim, Bahia, foram investigadas as potencialidades de uso de três games (Code Fred, Simon Cérebro e Comando Imuno) no processo de ensino-aprendizagem de sistemas do corpo humano. Além disso, objetivou-se a facilitação de processos de ensino e aprendizagem, envolvendo alunos da 7ª

série, no que tange ao conteúdo escolar de um modo mais interativo, lúdico e próximo de uma linguagem comum geração desses jovens, ou seja, uma linguagem digital. Neste trabalho, portanto, com base nas potencialidades dos games na educação, por meio de observação direta, questionários e entrevistas, buscou-se apresentar percepções de alunos de duas turmas sobre as contribuições da utilização de *softwares* livres desse tipo para o ensino e a aprendizagem de Ciências. Em outros trabalhos apresentamos demais aspectos da experiência⁴, além das percepções dos estudantes, que são elementos importantes para entender a situação em questão, em comparação a trabalhos na mesma linha de investigação.

2. Os games na educação: alguns estudos recentes

Pesquisas recentes apontaram que a inserção de TIC no ensino, tais como a utilização de games, é uma tendência. Os games são utilizados como uma maneira de atrair os estudantes e motivá-los a aprender conteúdos curriculares.

Shimohara, Sobreira e Ito (2016) analisaram a avaliação de jogos digitais de matemática por três turmas de estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental. Segundo os autores, os estudantes participantes da pesquisa programaram seus jogos e os avaliaram entre si. A investigação buscou atender a teoria do GameFlow, criada por Sweetser e Wyeth. Segundo Shimohara, Sobreira e Ito (2016), essa teoria partiu dos estudos do psicólogo húngaro Mihaly Csikszentmihalyi, que investigou quais são os aspectos que trazem sensação de felicidade nas pessoas. Segundo Sweetser e Wyeth, a teoria do GameFlow avalia o nível de prazer propiciada pelo game ao usuário, pois investiga o equilíbrio entre as habilidades do jogador e os desafios das tarefas executadas. Para eles, o alcance desse equilíbrio representa o estado de “flow”, ou seja, de satisfação do usuário do game.

⁴ Ver outras discussões sobre a experiência em Shaw (2014), Shaw e Ribeiro (2014) e em Shaw, Ribeiro e Rocha (2014).

Neves e colaboradores (2014) trataram do GameFlow como um método que, “consiste em 35 heurísticas distribuídas nas seguintes áreas: concentração, desafio, imersão, interação social, habilidades do jogador, controle, objetivos claros e feedback” (p.45)⁵. Na perspectiva do Game Flow, o game deve ser divertido o suficiente para levar o jogador a se concentrar e deve ser desafiador o suficiente para que o estimule sem que desperte ansiedade. O jogo deve levar o jogador a desenvolver suas habilidades gradualmente, num mecanismo de desafio e recompensa, no qual ele sinta controle sobre o jogo, o que pode induzir o participante ao estado de flow, de prazer. Também, o jogo precisa apresentar seus objetivos de modo claro e, no momento certo, permitir a imersão do jogador na história do jogo. Enquanto joga, o participante precisa ter ciência do que está acontecendo e do que vai ocorrer, de seus progressos e o jogo é que deve propiciar esse entendimento, o que pode gerar envolvimento emocional no jogador e até vontade de dialogar com outros jogadores sobre a experiência (NEVES, *et al.* 2014).

Entretanto, é preciso destacar que, no que tange a jogos utilizados para ensino, é preciso que o conteúdo explorado no game envolva o estudante para além do ato de jogar, o jogo tem que atrair o estudante ao processo de interação com o game de modo a mobilizá-lo ao estudo, colocando, assim, a aprendizagem do conteúdo como objetivo principal. Importante, contudo, salientar que a motivação gerada no estudante pela utilização do game na aula não é garantia da aprendizagem dos conteúdos trabalhados (GARCEZ; SOARES, 2017).

Para que os estudantes avaliassem os jogos, Shimohara, Sobreira e Ito (2016), utilizaram os seguintes parâmetros: concentração e tempo de jogo, desafio, habilidade do jogador, objetivos e respostas do jogo e interação. Segundo os autores, a avaliação dos jogos por meio da teoria do Gameflow ajudou os estudantes na criação de seus próprios jogos, já que os mesmos buscaram estratégias de tornar seus jogos mais atrativos, divertidos, não tão

⁵ Dada a limitação de espaço nesse trabalho não serão exploradas essas heurísticas.

fáceis, nem impossíveis de serem jogados (SHIMOHARA; SOBREIRA; ITO, 2016).

Nunes e Chaves (2017) elaboraram, aplicaram e avaliaram a utilização do jogo digital Ciano Quiz com 55 estudantes do Ensino Médio de uma escola pública de Ribeirão das Neves, Minas Gerais. As autoras exploraram o conteúdo Cianobactérias com o jogo, além de abordarem o tema educação ambiental. Ao final do jogo, os estudantes responderam um questionário pedagógico e outro sobre o conteúdo trabalhado. A maioria dos participantes da atividade proposta por Nunes e Chaves (2017) avaliou positivamente o jogo, indicando que achavam o jogo motivador, interessante e facilitador da aprendizagem. Além disso, a maioria deles avaliou que o Ciano Quiz os fez pensar sobre ações cotidianas que envolvem o meio ambiente e pouco mais de 60% desses participantes afirmaram ter sentido alto grau de satisfação com o jogo. Sobre as questões que versavam acerca do conteúdo curricular trabalhado, a maioria dos estudantes respondeu de forma correta ou parcialmente correta, conforme avaliação das autoras.

Reis, Leite e Leão (2017) realizaram uma revisão sistemática em onze periódicos da área de ensino, de qualis A1 e A2, entre os anos de 2007 e 2016, avaliando 291 artigos. De acordo com a revisão realizada por Reis, Leite e Leão (2017) acerca da utilização de TIC no ensino de ciências, houve um aumento no número de pesquisas que tratam dessa temática. Entretanto, Reis, Leite e Leão (2017) apontaram que o maior interesse dessas pesquisas se focou em algum material com apoio das TIC, sem preocupações acerca de como o professor trabalha esse material ou de que maneira ele o faz. Os autores indicaram que é preciso investigar estratégias de utilização das TIC no ensino de ciências, considerando a complexidade do processo de ensino e aprendizagem e o protagonismo do professor.

Pesquisando estratégias gamificadas de ensino, Cavalcante, Sales e Silva (2018) investigaram as potencialidades do game Kahoot como ferramenta de avaliação. Para isso, utilizaram o game com 12 estudantes do Ensino Médio de uma escola particular de Fortaleza (CE). Para avaliar a

eficácia do game eles aplicaram questionário em escala Likert de cinco pontos junto aos estudantes, que analisaram o uso do Kahoot como instrumento avaliativo. Cavalcante, Sales e Silva (2018) afirmam que o game Kahoot é um instrumento avaliativo interessante, por dar resultado imediato, estabelecendo pontuação e ranking entre os alunos. Conforme esses autores, apesar de a maioria dos estudantes não ter conhecido o game anteriormente, todos concordaram, total ou parcialmente, que o mesmo ajuda a estimular a aprendizagem, pois o interesse sobre o conteúdo cresceu a partir do uso da ferramenta.

2. Os games Code Fred, Simon Cérebro e Comando Imuno

Os três games trabalhados na investigação foram selecionados segundo um processo de escolha de *softwares* livres educacionais, partindo do princípio de que esses programas se originam de criação conjunta “(...) para o benefício da coletividade, tendo, portanto a colaboração como modo de construir o conhecimento” (ANDRADE, 2012, p.2). Assim, eles democratizam o acesso ao conhecimento, de forma que a comunidade escolar pode livremente encontrá-los na internet e utilizá-los no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Fialho e Matos (2010), os *softwares* educacionais são grandes aliados pedagógicos na metodologia e *práxis* docente “na arte de envolver o aluno, no constante e rico processo de ensino/aprendizagem” (p.121). Ainda, para Costa e Oliveira (2004), *software* educacional é aquele projetado especificamente para atender aos objetivos de ensino, que são programados para o aluno aprender acerca de determinado conteúdo.

O game Code Fred pode ser classificado como um game de simulação. Para Alves (2010), esses games “possibilitam aos jogadores experimentar situações que muitas vezes não podem ser concretizadas no cotidiano” (p.210) em que, segundo Valente (1999), o modelo é dado a priori.

O Code Fred apresenta a complexidade do corpo humano a partir da inter-relação de diversos processos envolvidos em seus sistemas. O game é desenvolvido a partir de uma história em que o Fred é o protagonista. Na trama, o personagem precisa superar diversos perigos/obstáculos – medo, fome, germes – sempre sendo perseguido por um lobo e, a partir de então, diversos processos são desencadeados no seu corpo o que o coloca em alerta e em fuga. Enquanto Fred foge do lobo e enfrenta os perigos, seu corpo é acionado segundo suas necessidades e ações apresentando o funcionamento fisiológico-biológico dos sistemas e processos do corpo humano: sistemas nervoso, endócrino, imunológico, de transporte, digestório, respiratório e coagulação sanguínea.

O game Simon Cérebro foi desenvolvido por meio do projeto Museu Itinerante de Neurociências (MIN), da Organização Não Governamental *Ciências e Cognição da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)*. O game Simon Cérebro pretende trabalhar o processo de memorização pelo participante, sendo conhecido no Brasil como “Gênio”. Ele foi desenvolvido por Cícero Cazé Rabelo e Alfred Sholl-Franco a partir de estudos da neurociência, possibilitando desenvolver, no participante, capacidades mnemônicas. O game fornece a imagem visual de um cérebro, seccionado em partes coloridas, além de expressão sonora diferenciada quando se clica em cada uma das partes e, nele, o participante deve repetir a sequência apresentada pelo game, que possui uma variedade de combinações.

Já o game Comando Imuno, assim como o Code Fred, se constitui num game de simulação, que faz parte de um projeto de narrativa de ficção científica transmídia⁶, denominado Neuraventura. Desse projeto fazem parte diversas formas de exploração de uma narrativa escrita em diversas mídias: quadrinhos, game, fórum de discussão, blogs, entre outras. O Neuraventura possui o apoio de Ciências e Cognição da Universidade

⁶ Narrativa com base em partes dispersas de uma história que são apresentadas de forma sistemática através de múltiplas plataformas de mídia. Ver: JENKINS, H. *Transmedia storytelling*, n. 1, p. 56, 2009.

Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Instituto Claro e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e conta com diversos pesquisadores colaboradores. Sua narrativa, envolve o personagem Eduardo, um neurofisiologista, que passeia dentro do sistema nervoso humano para combater a invasão nanotecnológica manipulada por megacorporações que invadem o cérebro humano, a Neuronet, constituída por robôs de tamanho molecular que conseguem penetrar na pele humana. Eduardo, que compõe um grupo de resistência, o Comando Imuno, combate a Neuronet, que produziu um nanorobô de resistência que infectou participantes do próprio grupo, menos Eduardo, imune aos nanorobôs. Este personagem precisa combater os inimigos e desinfetar seus colegas.

Por conta das possibilidades diferentes de utilização desses games nas aulas de Ciências (tanto no aspecto exploração dos conteúdos de Ciências, quanto no fator motivação dos alunos) no âmbito desta pesquisa, os games foram trabalhados com cada turma conforme os assuntos que deveriam ser abordados no período da investigação, conforme indicações da professora de Ciências da escola participante.

3. Caminhos da pesquisa

A investigação foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa, enfatizando os processos de aprendizagem em sua complexidade e contexto natural, no caso a sala de aula (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A pesquisa foi realizada a partir da ação colaborativa/construtiva de três pesquisadores professores da universidade, uma licencianda em Ciências da Natureza, além da professora de Ciências da escola e estudantes de duas turmas de sétima série. Foram envolvidos 45 estudantes das turmas A e B da sétima série do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada de ensino, localizada no município de Senhor do Bonfim, Bahia. Desses, 23 estudantes eram da turma A, sendo 13 do sexo feminino e 10 do sexo masculino e 22 estudantes eram da turma B, sendo 14 do sexo masculino e oito do sexo

feminino. Esses estudantes colaboraram de maneira espontânea e sob a autorização escrita de seus responsáveis, conforme os parâmetros de ética na pesquisa do Conselho Nacional de Saúde, conforme Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012⁷.

Todos os alunos dessas turmas foram convidados a participar de uma sequência didática, elaborada para atender aos conteúdos de Ciências que estavam sendo trabalhados pela professora de Ciências.

Os procedimentos seguiram ciclo de aprimoramento da ferramenta de pesquisa (sequência didática) proposta, conforme descrito por Trip (2005), que considera que deve haver o planejamento e reflexão de cada ação (no caso, de cada intervenção didático-pedagógica) que deve nortear a melhoria do instrumento (no caso, a melhoria da sequência didática) para posterior reaplicação. Esse processo de agir-refletir-aprimorar nos direcionou ao aprimoramento da sequência didática após cada reaplicação dela. Dessa forma, a sequência didática que foi aplicada com a turma da 7ª B (chamada de turma B) tinha sido reelaborada a partir de observações verificadas após a realização da intervenção com a turma da 7ª A (denominada turma A). Esse processo de reelaboração se deu pela necessidade de aperfeiçoamento do instrumento de ensino: a) a necessidade de incluir mais games além de Code Fred na sequência, já que muitos alunos zeraram rápido demais; b) a necessidade de retirar do planejamento o momento de aula envolvendo expressões da história do game em inglês, o que foi sugerido pelos alunos da turma A, e a não apresentação da história do game previamente à sua exploração, já que os alunos da turma A apontaram que gostariam de ter descoberto sobre o game sozinhos.

Além do mais, com a turma A foi trabalhado unicamente o game Code Fred: survival mode, abordando o assunto Sistema Endócrino Humano. Já a

⁷ O projeto que gerou os resultados apresentados nesse artigo, intitulado PLAY CIÊNCIAS: Utilizando *softwares* educacionais livres para ensinar e aprender ciências foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa – (CEP) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), ad referendum, no dia 04 de junho de 2013. Esse projeto encontra-se registrado sob o nº 0010/260613 CEDEP/UNIVASF.

sequência didática da turma B abrangeu, além do Code Fred, os games Simon Cérebro e Comando Imuno, todos eles *softwares* livres, encontrados na internet. A turma B trabalhou com o conteúdo Sistema Nervoso Humano. Apesar de terem sido selecionados assuntos específicos de ciências para cada uma das turmas envolvidas, foram exploradas a complexidade do corpo humano e a inter-relação entre seus diversos sistemas - isso foi possível porque a professora de Ciências já havia trabalhado outros sistemas do corpo humano anteriormente.

A intervenção com a turma A abrangeu quatro encontros, sendo três deles de duas horas cada e um de quatro horas. Já a intervenção com a turma B abrangeu três encontros, sendo dois deles de duas horas cada e um encontro de quatro horas. Todos os episódios de ensino foram gravados em vídeo e posteriormente transcritos.

A sequência de atividades na escola teve o seguinte roteiro: a) apresentação do projeto à comunidade escolar; b) recolhimento de autorização dos responsáveis pelos alunos, pela escola e da professora de Ciências; c) aplicação de atividade de sondagem com a turma, em forma de questionário dissertativo, com todas as questões abertas; d) breve revisão dialógica de conceitos do assunto selecionado; e) aula de inglês, realizada de forma dialógica, abordando palavras, expressões e imagens contidas no game Code Fred (somente para a turma A); f) exploração do(s) game(s) no laboratório de informática da escola; g) entrevistas individuais com os alunos e com a professora de Ciências; h) aplicação de questionário avaliativo, dissertativo, com todas as questões abertas; i) entrevista em grupo focal, com a participação de dez alunos, de ambas as turmas.

Desse modo, para a coleta de dados, além da observação participante, foram aplicadas duas atividades dissertativas do tipo questionário com questões abertas, entrevistas individuais com os alunos e com a professora de Ciências e uma entrevista em grupo focal, conforme apresentado anteriormente. Por meio dos questionários buscou-se conhecer os saberes prévios e posteriores dos alunos acerca dos conteúdos de ciências

selecionados para pesquisa, além de suas expectativas e sua avaliação acerca do uso dos games na aprendizagem de ciências. Já as entrevistas individuais favoreceram a aproximação dos alunos nos momentos em que interagem com os games, de modo a conhecer o desenvolvimento de seu pensamento e compreensão acerca do que estava sendo abordado no game. Para Ludke e André (2012), a entrevista suplanta o caráter hierárquico de outros instrumentos de coleta de dados e favorece a interação, momento em que há “influência recíproca entre quem pergunta e quem responde” (p.33). Se houver o estabelecimento de maior aceitação entre o entrevistador e o entrevistado haverá maior aprofundamento e confiança no diálogo (ELLIOT, 2012; LUDKE; ANDRÉ, 2012).

A entrevista em grupo focal propiciou estimular dez alunos participantes (cinco de cada turma) a debater e interagir acerca do aprendizado com os games e as potencialidades atribuídas a ele no processo de ensino e aprendizagem de ciências. Para Elliot (2012), a entrevista em grupo focal incita a participação e o conhecimento das ideias dos participantes, mutuamente. Buscou-se não contaminar os dados dessa entrevista por meio de interferências nas discussões, mas apenas incentivar a participação de todos. Então, essa entrevista grupal teve como objetivo incentivar a exposição de opiniões, inclusive de estudantes mais tímidos e as trocas, evidenciando concordâncias e discordâncias.

A professora de Ciências também cedeu uma entrevista em que avaliou essas potencialidades, já que possui o conhecimento vivencial de saberes expressos por seus alunos e de sua participação nas atividades da sua disciplina.

Os dados obtidos por meio da observação participante e através das respostas aos questionários, além das entrevistas e do grupo focal, foram transcritos, organizados e analisados, mediante análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Depois que os dados foram organizados num arquivo de texto, foram realizadas várias leituras, que nos levaram a identificar e destacar todas as informações sobre a temática da pesquisa. Essas

informações foram reescritas e codificadas, compondo unidades de sentido. Em seguida, as unidades de sentido foram comparadas e classificadas em grupos, tratados como categorias de análise. A partir das categorias buscou-se destacar subcategorias, com base no que foi dito pelos discentes e professora entrevistados. Essas categorias, subcategorias e exemplos das falas dos participantes foram alocados em tabelas e interpretados, à luz dos referenciais teóricos estudados.

Para este trabalho, além da indicação dos alunos participantes sobre qual(is) game(s) utilizou(aram) na aula de Ciências (Code Fred, Simon Cérebro ou Neuraventura-Comando Imuno), as percepções deles foram divididas em três grandes categorias: se e por que é possível/positivo aprender ciências por meio de games; o que os participantes percebem como negativo no uso de games para aprender ciências e as contribuições destes games na sua aprendizagem. Essas categorias emergiram dos dados coletados junto aos estudantes e foram subseccionadas em subcategorias, a partir de padrões do que eles afirmaram.

4. Resultados e Discussão

Inicialmente, foram observadas as percepções dos alunos sobre se e porque acham possível ou positivo aprender assuntos de Ciências por meio de games. Assim como no caso de Nunes e Chaves (2017), os estudantes tiveram alto grau de satisfação com a utilização dos games, seja por seu aspecto motivador ou facilitador do processo de ensino-aprendizagem. Todos os 45 participantes da presente pesquisa afirmaram que os games são positivos para aprender conteúdos de Ciências, sendo que 37 deles afirmaram que isso ajuda a aprender coisas novas ou aprender mais do assunto proposto. Os mesmos estudantes pontuaram que os games apresentam mais sobre os conteúdos ou oferece modelos explicativos melhores. Conforme afirmou a aluna A18: “Eu acho que aprende mais porque a gente vê as imagens e percebe assim o tanto que é importante o

corpo humano pra defesa do nosso corpo”. Para a aluna A20, na história do game, os modelos apresentados a fez compreender o que deveria fazer para que o corpo de Fred funcionasse corretamente: “eu tenho que dar proteínas aos negócios deles, coração, os músculos porque ele foi comer lixo, aí ficou doente, ele é muito cansado, toda hora ele se cansa” (A20).

Evidenciou-se que o contexto da história, os modelos de órgãos, sistemas e processos propiciaram aos alunos conhecerem os sistemas do corpo por meio de diferentes representações. Os modelos fornecidos pelo jogo, principalmente pelo Code Fred, foram apontados como propiciadores de entendimento sobre como funcionam os sistemas do corpo humano representados: “(...) que é mais fácil aprender jogando, porque a gente está vendo como funcionam as coisas (A9). Eu gostei, eu acho que através do jogo eu tive uma noção de como o sistema endócrino funciona (A10)”.

Revisar conceitos e reforçar a memória foram algumas das explicações às assertivas sobre os games no sentido de facilitar a aprendizagem. Para esses estudantes, os modelos apresentados os levaram a lembrar explicações da professora e ajudar na memorização de ideias. Porém, para A22 foi necessário jogar mais de uma vez para possibilitar a memorização de ideias: “(...) temos que jogar muitas vezes para saber melhor, pois apenas uma vez não tem como lembrar-se de tudo” (A23).

Seis participantes não justificaram porque acreditam ser possível ou positivo aprender ciências por meio do uso de games. Talvez isso seja explicado pela necessidade de explorar melhor as respostas, fazendo perguntas que mobilizem seus processos cognitivos.

Também foi mencionado pelos estudantes que se sentiram motivados a participar da aula por meio do jogo: “Em minha opinião o jogo Code Fred ajuda bastante na nossa aprendizagem, e também ajuda aquelas pessoas que não se interessam a passarem a se interessar” (A19). Para Boruchovitch e Bzuneck (2001), a motivação necessária para a aprendizagem depende de modelagens instrucionais atraentes e adequadas aos alunos, que os estimule e incentive. De acordo com Justi (2010), os modelos de ensino, tais como as

simulações, gráficos, desenhos, são representações que auxiliam os alunos a compreenderem melhor os modelos curriculares, trazidos pelos livros didáticos, que têm, por sua vez, referência nos modelos científicos. Assim, faz-se importante explorar essas representações, de maneira que os alunos possam observar, refletir e criticar as limitações desses modelos, que não devem ser concebidos como cópias da realidade.

No que se refere aos modelos de sistemas do corpo humano expressos no Game Code Fred, estes apresentam potencialidades que favorecem a percepção de como funcionam e se relacionam diversos processos que acontecem no interior do corpo humano. Entretanto, esses modelos contidos no game também possuem fragilidades que podem conduzir a concepções alternativas errôneas, pois os alunos podem acreditar, por exemplo, que eles sejam reflexos da realidade e não representações da mesma. Ilustrações de jogos e livros não representam exatamente os objetos e fenômenos trabalhados nos conteúdos de ciências, mas são aproximações interessantes e ilustrativas como afirmou o participante A11 em resposta ao questionário: “(...) o Code Fred, foi o que mais eu aprendi, que tinha umas coisas sobre circulação, sobre como pega mais fôlego e como o coração reage com medo”. Assim, os modelos didáticos apresentados nos jogos podem propiciar a exploração do aspecto visual da aprendizagem, ilustrando ideias e acontecimentos. É importante que o professor e os estudantes analisem modelos didáticos apresentados refletindo e discutindo aproximações e limites dos objetos e fenômenos reais estudados (JUSTI, 2010).

Dezesseis alunos apontaram o aspecto divertido do game, o que não acontece nas aulas mais corriqueiras. Para eles, os games são mais dinâmicos e é importante trazer brincadeiras para a sala de aula.

Sim, contribui sim, pois ele foca mais o interesse de outros a querer aprender para poder jogar (A7).

(...) ele ajudou muito na minha aprendizagem, o que também é muito divertido e ensina várias coisas sobre o corpo humano (A23).

Code Fred sim, pois você fica empolgada para jogar e jogando você acaba aprendendo sobre o sistema nervoso. (A18).

Os estudantes envolvidos no estudo de Cavalcante, Sales e Silva (2018) afirmaram que a utilização do game Kahoot como ferramenta de avaliação os motivaram a se interessar mais pelo conteúdo proposto. Talvez esse tipo de efeito envolvente que os jogos eletrônicos exercem sobre os estudantes tenha gerado o aumento do número de estudos que envolvam TIC no ensino de ciências, conforme apurou Reis, Leite e Leão (2017).

Além de apontar o aspecto divertido dos games, um grupo de alunos destacou que o uso de games nas aulas ajuda na cooperação dos colegas, seja porque estimulam o interesse de todos, seja porque para passar de fase é preciso prestar atenção nas aulas para adquirir os saberes necessários. De acordo com Haetinger (2012), para que haja cooperação entre indivíduos essencial, dentre outros elementos, haver objetivos e valores comuns. As aulas envolvendo os games demandaram atenção e cooperação dos estudantes, de modo que todos pudessem ter acesso aos saberes e orientações necessárias para participar da atividade com o jogo. Conforme foi apontado pela estudante A20 na entrevista em grupo focal:

Também tem a questão dos meninos que não prestam atenção na aula, a gente percebeu também que na hora do game eles quiseram mais aprender, porque na aula eles ficam conversando com os outros, no game não. No game eles ficam concentrados para passar de fase e zerar (A20).

A afirmativa anterior coaduna com a assertiva da professora de Ciências: “(...) foi a atenção voltada para o conteúdo, que atentos ao conteúdo teriam a compensação do game, então acho isso o ponto positivo”. Assim, o fator atenção estava relacionado à habilidade de progredir no game. É importante ressaltar que o ato de jogar os motivou a participar ativamente

na aula e que perceberam que à medida que o faziam, aprendiam sobre os conteúdos curriculares programados.

Assim, a cooperação dos alunos nas atividades com os games pode estar envolvida com o fator motivação, que, segundo Haentiger (2012), depende tanto de fatores intrínsecos ao indivíduo quanto extrínsecos. Para o autor, sem motivação não há interesse e para que esta ocorra é necessário que o aluno se envolva com as atividades didático-pedagógicas. Nesse ponto, o papel do professor é fundamental, buscando garantir, junto a outros sujeitos da comunidade escolar elementos importantes para incentivar o interesse dos estudantes: “Capacidade ou qualidade do meio, da estrutura física, da metodologia, das características de conteúdos e tarefas, da aceitação do grupo e das relações que se estabelecem entre alunos e professores” (HAENTIGER, 2012, p.102).

No caso, o jogo deve motivar a participação inicial dos estudantes, mas o conteúdo precisa ser o foco da atenção dos mesmos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, ou seja, os alunos precisam aprender a gostar de aprender e o game pode ser o desencadeador disso. O processo de ensino e aprendizagem precisa ser associado à sensação de prazer e diversão. No entendimento da motivação aos estudantes suscitada pelos games a teoria do Gameflow pode trazer uma boa contribuição. De acordo com Shimohara, Sobreira e Ito (2016), ao atingir o estado de flow o jogador sente sensação prazerosa com o jogo.

Dois alunos mencionaram que as aulas baseadas somente na leitura do livro didático são cansativas e monótonas e os games oferecem uma maneira diferente de aprender, no estímulo ao interesse do aluno. A professora de Ciências reconheceu as potencialidades dos games nesse sentido, de dinamização da aula: “Eu acho mais apropriado para o reforço para dinamizar mais as aulas, porque durante os games eles precisam estar atentos à parte teórica para conseguir vencer o game se não eles não vão obter sucesso”. Além disso, essa professora afirmou que vai utilizar essa estratégia de ensino, possivelmente em parceria com o professor de

informática. Um dos alunos destacou ainda que os games ajudam a pensar e outros consideraram os aspectos positivos de aprender através dos games, mas não explicaram por quê.

Sobre os aspectos negativos de aprender por meio de games, as opiniões se dividem, em sua maioria: dificuldades em passar de fase no game, a necessidade de existir alguém que medeie a aprendizagem e a não existência de aspectos negativos. Conforme tratado anteriormente, diversas questões precisam ser consideradas ao se escolher um game e utilizá-lo no processo de ensino e aprendizagem, tais como a narrativa expressa no jogo e o equilíbrio entre as capacidades do jogador e o desafio do jogo. Então, a funcionalidade dessa ferramenta dependerá de que tipo de jogador estiver participando da proposta. Nessa questão, foi notado desequilíbrio entre as capacidades de alguns jogadores e os desafios do jogo. Dentre os estudantes participantes, alguns alunos da turma A se sentiram entediados quando zeraram o game Code Fred e não tiveram outros desafios, ainda que a maioria deles tenha aprovado a proposta. Porém, outros colegas da mesma turma não conseguiram zerar o mesmo game. Na turma B, poucos estudantes exploraram os três games propostos, a maioria apenas jogou o game Code Fred e aprovou a proposta.

Também, a professora de Ciências observou que a motivação dos alunos foi fator preponderante para que continuassem a aprendizagem através dos games: “eu percebi que, depois que eles conseguem vencer o game eles não têm mais motivação pra utilizá-los, (...) então acabam perdendo a motivação pra continuar fazendo eles querem procurar por outro poder dinamizar mais”. Alguns estudantes apontaram dificuldades em compreender o funcionamento dos *games* Comando Imuno e Simon Cérebro. Quanto ao Code Fred as maiores dificuldades observadas se relacionam a passar das seguintes fases:

- A fase que trata do transporte do oxigênio dos pulmões aos músculos – essa etapa requer rapidez e percepção do padrão de ação para que as

hemoglobinas captem as moléculas de oxigênio e as levem até os músculos antes que o tempo se esgote;

- A fase que trata do equilíbrio insulina/glucagon - a maior dificuldade se refere à percepção de como progredir na fase. A maioria dos alunos não percebe que precisam manter a glicemia equilibrada e se distraem com a insulina/glucagon que são liberadas;

- A fase que trata da reconstituição de terminações células nervosas na perna de Fred – os alunos precisam reconstituir as células concomitantemente antes que o tempo se esgote. Muitos alunos decidem reconstituir totalmente uma terminação de cada vez e as demais acabam por definhar.

Conforme exposto, alguns alunos apontaram a necessidade de mediação pedagógica ou afirmaram que é necessário um instrutor para explicar como funciona o game ou se referem à necessidade de aulas expositivas dos conteúdos curriculares antes de jogarem. De acordo com a aluna A8, “Em minha opinião dava (para aprender por meio de games), só que tem que ter um contexto antes, ter uma aula e, depois, o game, não diretamente o game”(grifos nossos).

Em contrapartida, a experiência com o game conseguiu esclarecer questões já trabalhadas e não compreendidas na aula expositiva: “Em questão da sala eu não tinha entendido daquela parte do balanço da insulina e da outra, aquela foi a parte que eu mais aprendi, porque quando a gente perdia a gente ia de novo” (ALUNA B13). Para Filho e Matos (2010):

cada software oferece uma maneira explícita de contribuir com o processo educacional, alguns priorizando apenas a memorização [...], outros favorecendo desafios, testes, análises de dados, levantamento de hipóteses, não exigindo muito a intervenção do professor (p.127).

O fator autonomia é importante de ser considerado na escolha de um programa de ensino. Assim, na modelagem de um game é preciso que os programadores atentem para esse aspecto, de maneira que os jogadores não sejam dependentes de alguém que já conhece o game. Em contrapartida, outros games têm por objetivo explorar possibilidades dos jogadores aprenderem jogando, incentivá-los a tomar decisões, a arriscarem, a investigarem alternativas de solução de problemas.

Assim, as dificuldades apresentadas pelos estudantes referentes aos desafios propostos pelo jogo podem ser corrigidas por meio de um equilíbrio entre as habilidades dos estudantes e esses desafios, o que poderia ser administrado pela presença de níveis de dificuldades nos games. Esse ponto é mais interessante a ser considerado na utilização dos games no ensino do que o comprometimento do estímulo a autonomia dos estudantes, por meio de intervenção de um adulto a auxiliá-los a passar de fases.

Na experiência relatada por Shimohara, Sobreira e Ito (2016), a avaliação dos games dos colegas serviram como parâmetro para que cada estudante refletisse sobre a confecção de seu próprio game. Nesse sentido, eles foram autônomos nas decisões tomadas, tanto no aspecto avaliativo, quanto no planejamento e produção de seu jogo. Esse tipo de experiência envolveu o protagonismo dos participantes e os auxiliou a desenvolver habilidades de resolução de problemas, que não se restringem ao espaço escolar, mas são levadas para sua vida cotidiana.

A aluna A17 afirmou que se sentiu nervosa enquanto jogava dada a dificuldade em passar de fase no game Code Fred. É preciso investigar melhor a relação entre games e nervosismo/ansiedade, para saber até que ponto o game pode influenciar negativamente o jogador.

Muitos alunos não encontraram aspectos negativos em utilizar os games para aprender ciências. Já dois alunos avaliaram os games Comando Imuno e Simon Cérebro como difíceis. Apesar de oferecerem informações em português, estas não se mostraram suficientes para que os alunos entendessem o que deviam fazer para jogar ou avançar no game.

Os fatores vício e violência em games também foram levantados. Entretanto, nenhum aluno afirmou ter se viciado ou encontrar aspectos relativos à violência em qualquer dos games selecionados.

Acerca da utilização dos games poucos alunos afirmaram ter jogado os três. Todos os alunos da turma B jogaram o Code Fred, pois foi o primeiro game apresentado durante a intervenção, apesar de links para os três games terem sido dispostos nas áreas de trabalho dos computadores da escola e os três games terem sido apresentados como atividades a ser exploradas por eles.

Dezesseis alunos indicaram que os games ajudaram a promover a aprendizagem, geralmente relacionando esse fato ao contexto da história oferecida no game. A história de Fred ofereceu um contexto interessante ao aluno para que adentrasse no funcionamento dos sistemas do corpo humano. Muitas vezes os assuntos são trabalhados nas escolas de forma desconexa à realidade cotidiana, interesse ou necessidade dos estudantes. A contextualização no ensino possibilita aproximar o conhecimento escolar dos saberes do aluno, favorecendo a aprendizagem significativa⁸. A ideia da contextualização também foi apontada pelos alunos participantes da pesquisa de Nunes e Chaves (2017), que afirmaram que o jogo Ciano Quiz os auxiliou a pensar acerca de questões ambientais, o que pode levar a mudanças de atitude sobre o meio ambiente.

Alguns alunos destacaram que os games são divertidos e outros deles disseram que os três games contribuíram para sua aprendizagem para não explicaram por quê. Apenas um dos alunos participantes afirmou não ter havido contribuição dos games, pois não conseguiu passar de fase. Assim, de modo geral, a maioria dos estudantes participantes considerou que de alguma forma o game Code Fred contribuiu com sua aprendizagem.

Conclusão

⁸ Ver em referências Moreira (1999).

A utilização dos games Code Fred, Simon Cérebro e Comando Imuno foi apontada pelos alunos investigados como interessante e importante para auxiliar na aprendizagem dos sistemas endócrino e nervoso humanos. Para eles, o uso de games no ensino de Ciências apreendeu a atenção dos estudantes, facilitou a compreensão do conteúdo além de ser algo divertido, dinâmico e que reduziu a indisciplina na classe. De maneira geral, esses participantes estabeleceram uma relação direta entre o que foi apresentado em classe pela professora e o que foi visto no game, ou então, indutivamente, identificaram processos enquanto jogavam. Uma das alunas afirmou que se sentiu muito nervosa quando não conseguiu passar de fase.

Com base nos dados coletados nesse trabalho é possível, inclusive, sugerir alguns parâmetros de avaliação de games para uso em situações didáticas. Na escolha de um game como apoio ao ensino é importante:

- Observar os modelos da ciência expressos no game e as possibilidades de exploração deles, de maneira que os alunos possam observar, refletir e criticar as limitações desses modelos;
- Buscar games que favoreçam o interesse, a motivação dos alunos, verificando aspectos tais como a qualidade do game, a narrativa envolvida, as características de conteúdos e tarefas presentes nele, a aceitação do grupo e as relações que se estabelecem entre alunos e professores quando jogam;
- Observar se o game possui um nível de dificuldade adequado à turma, que mantenha os alunos envolvidos com o game, mas não os desestimulem ou se o game propõe a existência de níveis de dificuldade que possam ser selecionados pelo jogador;
- Analisar se o game favorece o exercício da autonomia do aluno.

É importante considerar as contribuições positivas do uso de games no ensino de ciências. Porém, faz-se necessário examinar também os possíveis aspectos negativos como a participação mecânica e o desencadeamento de ansiedade e nervosismo através do uso dos games. Destaca-se a necessidade de explorar o quanto a utilização de games pode influenciar no desenvolvimento de ansiedade e nervosismo nos alunos. Além disso, também

se aponta que essa experiência dele ser replicada com outros grupos e em outros universos de modo a observar e comparar resultados, dada a complexidade do processo educativo.

Agradecimentos

Agradecemos a Daiane de Jesus Matos por ajudar na coleta e transcrição de dados e a FAPESB pelo financiamento uma bolsa de iniciação científica.

Referências

ALVES, L. Jogos, Educação e História: novas possibilidades para a geração C. Plurais Revista Multidisciplinar da UNEB. *Games e Cultura*. Salvador, 1(2), p. 209-225, maio/ago, 2010.

ANDRADE, W. L. S. de. Aprendizagem colaborativa e o uso do software livre na EAD. *Anais do IX Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e VI Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online*, 1(1), 2012. Acesso em 06 de Março de 2014. Disponível em <http://evidosol.textolivre.org/site/eventos-antiores>.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BERENGER, M. M.; ELLIOT, L. G.; PARREIRA, A. Grupo Focal. In: ELLIOT, L. G. (org.). *Instrumentos de Avaliação e Pesquisa*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

BOGDAN, R., e BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK. J. A. (org.) *Motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. Petrópolis: Vozes, 2001

CAVALCANTI, A. A.; SALES, G. L.; SILVA, J. B. Tecnologias digitais no Ensino de Física: um relato de experiência utilizando o Kahoot como ferramenta de avaliação gamificada. *Research, Society and Development*, 7(11), 2018.

CODE FRED: SURVIVAL MODE. Museum of Science + Industry Chicago. Acesso em junho de 2013. Disponível em <http://www.msichicago.org/play/codefred/#.UxeBp84cf7I>.

COSTA, J. W. D; OLIVEIRA. M. A. M. (org.) *Novas linguagens e novas tecnologias: educação e sociabilidade*. Petrópolis: Vozes, 2004.

ELLIOT, L. G.; HILDENBRAND, L.; BERENGER, M. M. Questionários. In: Elliot, L. G. (org.). *Instrumentos de Avaliação e Pesquisa*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

FIALHO, N. N.; MATOS, E. L. M. A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. especial 2, p. 121-136. Editora UFPR, 2010.

GARCEZ, E. S. C. SOARES, M. H. F. B. Um estudo do estado da arte sobre a utilização do lúdico em ensino de química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências - RBPEC*. v. 17, n.1. Abril 2017. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2796/3249>>. Acesso em: 03 de ago. de 2018.

HAETINGER, M. *Aprendizagem criativa: educadores motivados para enfrentar os desafios do novo século: educação a distância, redes de aprendizagem, criatividade e motivação*. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

JENKINS, H. *Transmedia storytelling*. 1(1), p. 56, 2009.

JUSTI, R. Modelos e modelagem no ensino de Química. IN: SANTOS, W.L E MALDANER, O.A. (Orgs). *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: UNIJUÍ, p. 368, 2010.

LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2012.

MORAES, M. C. *O paradigma educacional emergente*. São Paulo: Papirus, 2002.

MOREIRA, M. A. *Teorias da aprendizagem*. São Paulo: E. P. U, 1999.

NEURAVENTURA - COMANDO IMUNO. Jogo Eletrônico. *Ciências e Cognição*, UERJ. Acesso em junho de 2013. Disponível em http://cienciasecognicao.org/neuraventura/?page_id=314.

NEVES, D. E.; SANTOS, L. G. N. O.; SANTANA, R. C.; ISHITANI, L. Avaliação de jogos sérios casuais usando o método Gameflow. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, Passo Fundo, v. 6, n. 1, p. 45-59, abr. 2014.

NUNES, P. R.; CHAVES, A. C. L. Ciano quiz: um jogo digital sobre cianobactérias como instrumento para a educação ambiental no ensino médio. *Revista Ciências e Ideias*, 7(3), Set./Dez., 2016.

PRETTO, N.; PINTO, C. da C. Tecnologias e Novas Educações. *Revista Brasileira de Educação*, 11, 2006. Disponível em <http://www.diaadia.pr.gov.br/ead/arquivos/File/Textos/Pretto.pdf>.

REIS, R.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da

última década (2007-2016). *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, 15 (2), dez., 2017.

SHAW, G. L. Aprendendo sobre o sistema endócrino humano: superação de obstáculos epistemológicos por meio do game Code Fred. In: VIII Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade, 2014, São Cristóvão/SE. *Anais do VIII Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade*, 2014.

SHAW, G. L.; RIBEIRO, M. S. S. Games no ensino de ciências: desafios e possibilidades. *Revasf - Revista de educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco*, v. 4, p. 75-97, 2014. Disponível em <http://periodicos2.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/viewArticle/567>. Acesso em maio de 2019.

SHAW, G. L.; RIBEIRO, M. S. S. ; ROCHA, J. B. T. Percepções de estudantes sobre games e a aprendizagem de sistemas do corpo humano. In: I Seminário Multidisciplinar sobre Games no Vale do São Francisco, 2014, Petrolina. *Anais do I Seminário Multidisciplinar sobre Games no Vale do São Francisco*, que ocorreu no Instituto Federal - IFSertão, Petrolina-PE.. Petrolina: Revista Opara, 2014. v. 6. p. 19-24. Disponível em <http://revistaopara.facape.br/article/view/166> . Acesso em maio de 2019.

SHIMOHARA, C.; SOBREIRA, E. S. R.; ITO, O. Potencializando a programação de jogos digitais de matemática através do Scratch e da avaliação Game Flow. In: V Congresso Brasileiro de Informática na educação, 2016, Uberlândia. *Anais do Workshop de Informática na Escola*, 2016.

SIMON-CÉREBRO. *Ciências e Cognição*, UERJ. Acesso em junho de 2013. Disponível em <http://www.cienciasecognicao.org/min/wp-content/uploads/2013/05/Simon-Cerebro.swf>.

TAJRA, S. F. *Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*. 3ª ed. São Paulo: Editora Érica, 2001.

TAJRA, S. F. *Comunidades Virtuais: um fenômeno na sociedade do conhecimento*. São Paulo: Érica, 2002.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educ. Pesqui.*, Dez, 31(3), p.443-466, 2005.

Recebido em outubro de 2018.

Aprovado em maio de 2019.

Trabajo con solución de problemas matemáticos en tercer grado de primaria: análisis en dos escuelas privadas

*Yolanda Rosas Rivera*¹

*Yulia Solovieva*²

RESUMEN:

El objetivo del presente artículo consiste en conocer y analizar la forma de trabajo de la solución de problemas que utilizan dos maestras con diferentes programas educativos (programa competencias-oficial y teoría de la actividad aplicada a la enseñanza). Se propone el análisis del método de enseñanza de la solución de problemas desde las aportaciones metodológicas de la teoría de la actividad. El método de investigación fue cualitativo. Como participantes se incluyeron a dos maestras de tercer grado y a sus alumnos. Se siguieron las siguientes fases: diseño de instrumentos, observación de clase, entrevista a maestras y evaluación cualitativa de alumnos. Los resultados muestran que un colegio forma habilidades operativas en los alumnos, mientras que otro colegio desarrolla habilidades generales para la solución de problemas. Concluimos que el conocimiento de la estructura de la solución de problemas favorece que los alumnos desarrollen habilidades generales y resuelvan los problemas de forma reflexiva.

PALABRAS CLAVE: solución de problemas, educación básica, teoría de la actividad, enseñanza de las matemáticas.

Work with solving mathematical problems in third grade of primary school: analysis in two private schools

¹Doctorado en Educación Interinstitucional. Universidad Iberoamericana Puebla, Puebla, México. *E-mail:* npyolandarosas@gmail.com

²Doctorado en Psicología. Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. *E-mail:* yulia.solovieva@correo.buap.mx

ABSTRACT:

The objective of this article was to identify and analyze the way of teaching the solution of problems used by teachers within different educational programs (official-competency program and theory of the activity applied to teaching). The authors propose the way for analysis of teaching method for problem solving. This analysis is based on methodological contributions of activity theory. The method of research was qualitative. Participants of the study were teachers and pupils of the third grade. The phases of the study were as follows: design of the instruments of assessment, observation of working in classroom, interviews with teachers and qualitative evaluation of pupils. The results show that one school teach operational mechanic skills, while another school develops general skills for solving of mathematical problems. The authors conclude that the knowledge of the structure of the solution of problems allows development of general abilities in mathematic field together with reflexive thinking.

KEYWORDS: problem solving, activity theory, elementary school, mathematic teaching.

* * *

Introducción

La enseñanza de las matemáticas es una de las principales preocupaciones de la educación en México. Lo anterior se debe no solo por los resultados desfavorables que los alumnos de educación básica obtienen en pruebas nacionales (Planea, 2015) o internacionales (TERCE, 2015), sino también a la falta de claridad del contenido matemático y de su abordaje en las aulas. Desde el análisis de los programas de estudio para los maestros (SEP, 2011) es posible percibir la desarticulación que existe entre la teoría planteada con la metodología propuesta y la “realidad que se vive en las aulas”. En dicho programa de estudio se refiere que “la perspectiva sociocultural o socioconstructivista de las competencias aboga por una concepción de competencia como prescripción abierta” (SEP, 2011) y enfatiza

que el medio, por el cual se logran las competencias, es la inclusión de la solución de problemas particulares. Sucede que lo que está en el papel no coincide con lo que está en la realidad, por lo cual las autores de este artículo coincidimos con la precisión que realiza Didriksson (2010) sobre la base de las competencias, la cual en esencia es un enfoque conductual y contradice toda visión sociocultural o socioconstructivista.

Dicha desarticulación se observa no solo a nivel teórico, sino también con la metodología planteada. Se enfatiza en “se hace al andar” (SEP, 2011), dejando los medios y procesos de enseñanza-aprendizaje de forma abierta. El maestro debe buscar la forma de evitar la enseñanza tradicional, con la cual desafortunadamente ha sido formado. Esto es posible percibirlo en la investigación de Arévalo (2015), quien se encargó de identificar las creencias de los maestros sobre el programa de estudio SEP 2011. De acuerdo con sus resultados los maestros opinan: “yo enseñé con la misma metodología que me enseñaron... tradicional” “trato de buscar la manera más sencilla de explicarlo, pero aún así no todos me entienden que tienen que hacer”. Además, en esta investigación se concluye que los maestros frecuentemente continúan transmitiendo información y pocas veces dejan espacios para que los alumnos participen.

Otro dato alarmante es que los maestros no solo se están enfrentando a un programa educativo que carece de una visión teórica y metodológica, sino que requieren del conocimiento propio de las matemáticas. Es decir, los conceptos, acciones y habilidades matemáticas que son necesarias formar en la educación básica no son claros para los maestros (ROSAS, SOLOVIEVA y QUINTANAR, 2017; ZARRAGA, SOLOVIEVA y QUINTANAR, 2017). De acuerdo con Ávila (2011), la solución de problemas ha sido un contenido relevante que surgió del cambio de una matemática tradicional a una matemática moderna. Debido a lo anterior, en la matemática tradicional el objetivo era la solución de algoritmos, los cuales eran aprendidos por transmisión y repetición. Por el contrario, la matemática moderna surgió de la necesidad de hacer pensar a los alumnos y se centró en el razonamiento

matemático para construir nuevos conocimientos. Con todo, Ávila (2011) enfatiza en que la solución de problemas se utiliza frecuentemente para evidenciar lo que los niños pueden realizar, sin lograr realmente el objetivo de formar nuevos conocimientos.

Del análisis anterior del programa de enseñanza-SEP (basado en competencias) y la importancia de la solución de problemas como actividad intelectual surge nuestro objetivo de identificar cómo se enseña la solución de problemas en tercer grado de primaria y qué resultados se obtienen con esa enseñanza. Desde esta perspectiva, no sería pertinente enfocarse en un análisis aislado solo de uno de los agentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, conocer solo las prácticas docentes o solo las habilidades que tiene los alumnos, sino conocer ese proceso de enseñanza-aprendizaje que surge en las aulas como un proceso integral (PUENTES, 2017).

Para lograr este objetivo, consideramos como primera necesidad seleccionar una teoría que permita analizar esa forma de enseñanza-aprendizaje y que oriente hacia los elementos esenciales tanto de las matemáticas como de la actividad escolar. Como segundo paso, decidimos usar la observación de clase, la entrevista al docente y una evaluación dinámica con los alumnos como elementos metodológicos.

En un primer momento expondremos la selección de la teoría que realizamos y en un segundo momento el trabajo de campo realizado.

La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza de las matemáticas

Las autoras de este artículo han elegido la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza porque, a pesar de no ser identificada en el área de educación, diversos autores han logrado organizar métodos de enseñanza novedosos y con resultados positivos en el desarrollo de la actividad intelectual (SOLOVIEVA, ROSAS y QUINTANAR, 2017; MORETTI y CEDRO, 2017; TALIZINA, 2017; SALMINA, 2017). La teoría de la actividad

aplicada a la enseñanza ha sido desarrollada por los seguidores de Vygotski (TALIZINA, SOLOVIEVA y QUINTANAR, 2010; DAVIDOV, 1988; GALPERIN, 2009). Estos autores reconocen la cultura general humana como fuente del desarrollo psicológico de los alumnos (TALIZINA, 2009; VYGOTSKI, 1995). La actividad de la enseñanza y aprendizaje escolar se llevan a cabo desde una perspectiva cultural única que debe tomar en cuenta los contenidos y la forma de la interacción con ellos. Tanto los contenidos como la forma de interacción con ellos pueden ser analizados y organizados previamente, lo cual requiere de una reflexión teórica y metodológica de los participantes adultos en este proceso. Se puede decir que sólo la actividad de enseñanza que es organizada y dirigida favorece el aprendizaje y a el desarrollo de la actividad intelectual de los alumnos (SOLOVIEVA, 2004). Para que el maestro logre dicha organización y dirección es necesario que identifique el contenido esencial de los conceptos o habilidades matemáticas que formará en los alumnos, así como las acciones.

Desde el punto de vista de la organización reflexiva de la actividad, Nicola y Talizina (2017) consideran la solución de problemas como una actividad que requiere no solo el análisis de las matemáticas, sino también de la formación de habilidades generales del pensamiento. La solución de problemas inicia por determinar qué acciones se van a realizar por parte de los alumnos de forma reflexiva que requiere conocer y asimilar dichas acciones, no solo responder de forma caótica.

Una de las primeras acciones necesarias durante la solución de problemas es la de identificar de forma reflexiva la pregunta del problema y de las condiciones, ante las cuales dicha pregunta se establece. Las condiciones del problema siempre describen una u otra situación, detrás de las cuales el alumno debe descubrir las relaciones aritméticas determinadas, es decir, debe describir la situación que se menciona en el idioma de las matemáticas. El maestro no simplemente debe presentar y anunciar el problema, sino mostrar qué hay que hacer para que el alumno logre solucionar un problema. Para ello, se debe conocer de qué tipo de acciones

intelectuales consiste el proceso de solución de cualquier problema de un grado escolar determinado y en qué orden se deben realizar (TALIZINA, 2009, 2017).

Cualquier problema aritmético incluye una pregunta final, cuya respuesta constituye el objetivo de la solución del problema. Para poder responder la pregunta final (o preguntas intermedias que llevan a la pregunta final) del problema, se tiene que analizar determinados datos, es decir, obtener la información necesaria y suficiente de los nexos matemáticos y lógicos formulados en el problema. En el contexto de un problema, dicha información se encuentra oculta detrás de los datos descriptivos del texto verbal. A partir de esta descripción verbal se tiene que obtener la información matemáticamente significativa y rechazar la información matemáticamente irrelevante. Lo anterior se logra solo mediante la actividad orientativo-investigativa, que constituye uno de los componentes de la actividad intelectual (TSVETKOVA, 1999).

Sólo sobre la base de los datos, obtenidos a partir de la actividad orientativo-investigativa, el alumno puede elaborar el esquema general para el contenido del problema estableciendo las relaciones esenciales entre los datos que se mencionada de la forma directa e indirecta y las posibilidades que se tienen para responder a la pregunta final. Sólo después de esto, es factible encontrar las operaciones aritméticas que correspondan con el plan creado (LURIA y TSVETKOVA, 1981). En resumen los componentes de la estructura general de la solución de problemas son los siguientes: base orientadora de la acción, que planifica las actividades, las fases de la aplicación del sistema de operaciones concretas y finalmente del control de las acciones, lo cual permite comparar la respuesta con la pregunta del problema (TSVETKOVA, 1999).

Hasta aquí hemos presentado el marco teórico que nos orientó para realizar el análisis del contenido y estructura de la solución de problemas de matemáticos. A diferencia de otros enfoques (constructivista y competencias), la teoría de la actividad nos brinda la posibilidad de

comprender el proceso de la solución de problemas, nos permite identificar las acciones propias y saber cuál requiere de mayor intervención.

Como siguiente paso para cumplir nuestro objetivo de conocer la forma de enseñanza de la solución de problemas fue necesario organizar la estructura análisis de la forma de trabajo con problemas. Es decir, era necesario determinar qué elementos se iban a observar en las clases, cuáles se iban a preguntar con los maestros y qué habilidades se iban a valorar con los alumnos. Para resolver esto decidimos considerar los elementos que son incluidos en los programas formativos que utilizaron Solovieva, Rosas y Quintanar (2017), Talizina (2009, 2017), Salmina (2017) y Nikola y Talizina (2017).

Estos autores identificaron los conceptos y habilidades matemáticas, las acciones necesarias para la formación de dichos conceptos, la orientación completa-generalizada e independiente que llevó a los alumnos a asimilar exitosamente. Siguiendo a ellos, nosotros proponemos analizar la forma de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas mediante el método de enseñanza. Nosotros consideramos un método de enseñanza como la forma de organización y sistematización de los elementos necesarios para la enseñanza de una asignatura. Los elementos del método de enseñanza que hemos identificado son: 1) **Sistema de conceptos o habilidades matemáticas**. En el caso de las matemáticas, se puede identificar el concepto de número y sistema numérico como conceptos básicos y necesarios para lograr la solución de problemas matemáticos. 2) **Tipo de acciones**. En el caso de trabajo con problemas se trata de identificación del nivel de las acciones propias para los alumnos que puedan favorecer al proceso de una solución exitosa (GALPERIN, 2009; TALIZINA, 2009; SOLOVIEVA, 2004). 3) **Tipo de orientaciones**. Para el trabajo de problemas matemáticos se trata de orientación para identificación de las operaciones matemáticas detrás del contenido discursivo verbal del texto del problema (GALPERIN, 2009). 4) **Formas de interacción**. Se refiere a la forma de trabajo que predomina en el proceso concreto de enseñanza-aprendizaje escolar. Se

puede tratar de trabajo en el grupo o individual de cada alumno, así como la interacción de la maestra con los alumnos. **5) Nivel de adquisición de conceptos matemáticos.** En nuestro caso, esta actividad se refiere a la posibilidad de comprender y solucionar adecuadamente los problemas matemáticos.

De esta forma, analizamos el trabajo de solución de problemas en diferentes colegios dentro de la concepción global del proceso de enseñanza-aprendizaje y no de forma aislada. Este análisis incluye la realización de trabajo con los alumnos de una forma dinámica y no solo para identificar lo que ellos pueden realizar por sí solos y de forma empírica.

Método

Esta investigación se basó en una perspectiva cualitativa, debido al interés de conocer la forma de trabajo con la solución de problemas que existen en dos colegios con diferentes programas y su relación con las habilidades que desarrollan los alumnos. La forma en la que el investigador se inserta en el campo, a partir del método cualitativo, permite la interacción activa y flexible con el objeto de estudio y con los participantes, así mismo favorece el establecimiento de una constante comunicación para recolectar la información con diversos instrumentos (GONZÁLEZ, 2001).

Participantes:

La elección de los colegios fue de forma intencional y por conveniencia. Se escogieron dos colegios privados que declaraban por ellos mismo un método de enseñanza con resultados de acuerdo a lo que su programa de educación establecía.

En esta investigación se trabajó con dos maestras y sus alumnos correspondientes de tres grupos de tercer grado de primaria, de los cuales basan su enseñanza en: 1) la teoría de la actividad aplicada a la enseñanza (colegio Kepler) y 2) programa oficial (competencias). En total se trabajó con: 7 alumnos (colegio Kepler) y 9 alumnos (colegio con programa oficial). El

grupo del colegio Kepler fue natural, mientras que en el colegio con programa oficial fueron elegidos por tener un mejor rendimiento académico en las matemáticas. El colegio Kepler se encuentra en la ciudad de Puebla, mientras que el colegio oficial se ubica en la ciudad de México. Los dos colegios pertenecen a sectores sociales urbanos.

En la siguiente tabla se caracterizan a los participantes:

TABLA 1. Características de las maestras

Maestra	Edad	Formación	Años de docencia	Cursos de profesionalización
Oficial	43	Licenciatura en educación	6 años	CONOCER (modelo centrado en competencias)
Kepler	41	Licenciatura en educación	13 años	Dibujo, cuento, concepto de número

Fuente: Archivo de las autoras.

Fue posible identificar que las maestras se encuentran en capacitación constante, proporcionada en sus respectivos colegios. Ambas maestras han trabajado la mayor parte en colegios privados con los grados de tercero de primaria.

A continuación se presentan las características de los alumnos, especificando el colegio.

TABLA 2. Características de los alumnos

Colegio	Alumnos			Edad promedio	Años cursados en el colegio
	Total	Niñas	Niños		
Kepler	7	1	6	8.8	4
Oficial	9	6	3	8.5	3.8

Fuente: Archivo de las autoras.

Instrumentos:

Los instrumentos que se utilizaron fueron una entrevista semi-estructurada, un protocolo de evaluación de conceptos matemáticos para alumnos y la hoja de registro de la observación de clases. Los instrumentos fueron diseñados a partir de la teoría de la actividad y de las investigaciones en el área de la enseñanza de las matemáticas desde el mismo enfoque. La estrategia de análisis de los datos obtenidos a partir de los instrumentos fue de contenido (FLICK, 2007; MAYARING, 2000).

- 1) La entrevista semi-estructurada para las maestras fue diseñada a partir de constructos teóricos.
- 2) Protocolo de evaluación de la solución de problemas matemáticas. La evaluación se realizó a través de un proceso interventivo (dinámico) propuesto por Vygotsky y sus seguidores (VYGOTSKY, 1995; TALIZINA, SOLOVIEVA y QUINTANAR, 2010).
- 3) Hoja de registro de observación de clases. Esta fue organizada para identificar los elementos del método de enseñanza durante las clases: tipo de orientación, acciones que incluye, plano de ejecución de las actividades, evaluación de las tareas, organización de las participaciones, tipos de ayuda.

Procedimiento:

A partir del tipo de investigación fueron organizadas las siguientes fases: 1) diseño de instrumentos, 2) elección intencional de participantes, 3) observación no participativa en clases (tres clases con duración de una hora), 4) aplicación de la entrevista semi-estructurada a maestras, 5) evaluación dinámica con los alumnos (forma individual, con una duración de 40 minutos).

Resultados

De forma general fue posible identificar las siguientes características del método de enseñanza que utilizan las maestras para trabajar con la solución de problemas. Primero describiremos la forma en que las maestras

trabajan la solución de problemas en el aula, y posteriormente describiremos los resultados de la evaluación realizada a los alumnos.

Método de enseñanza de la maestra del colegio oficial

En el colegio oficial, la maestra refiere que la solución de problemas es una tarea importante, específicamente en tercero de primaria, ella trabaja con problemas que implican dos operaciones. La dificultad que la maestra observa en esta actividad es que los alumnos no comprenden el problema, para lo cual realiza lectura con los alumnos y les enfatiza que en el mismo problema se dice lo que deben hacer para solucionar. Además, ella utiliza como estrategia la identificación de palabras clave, por ejemplo, si el problema dice “regalaron”, entonces implica una suma, si dice “perdieron”, entonces es resta, mientras que “repartieron” es división. A partir de la observación en clase fue posible identificar algunas características propias de los procedimientos que se utilizan.

El problema que se trabajó en el aula fue: “Ramiro tiene un costal de 157 paquetes de cacahuates y los va repartiendo en 12 paquetes, ¿cuántos paquetes tiene cada uno? ¿Le sobran? ¿Cuántos?”

La maestra lo soluciona con sus alumnos, ella escribe en el pizarrón y pasa a los alumnos a resolver la operación. La maestra escribe en el pizarrón: datos, operación y resultados. Después interactúa con los alumnos de la siguiente forma:

Maestra: dime (mirando a los alumnos) ¿cuáles son los datos? ¿De qué está hablando el problema? ¿Lo números qué?- Un alumno: “paquetes de cacahuates” - Maestra: paquetes de cacahuates, ¿cuántos? Dime el número, y luego, entre doce, aquí lo voy a poner yo espero que ustedes le vayan entendiendo, entonces vamos a ver la operación por supuesto que es...- Una alumna: 30 - Maestra: no, la operación -Otra alumna: 157 entre 22, -Maestra: exacto, ¿cómo hicieron esto?, ahorita si yo ya no les pedí es como ustedes quisiera

con resta o sin resta (algoritmo de división por resta o uso de multiplicación).

Después pide a una alumna pasar al pizarrón y resolver la operación.

A partir de la descripción anterior es posible percibir que la orientación que la maestra utiliza es incompleta, el contenido de la tarea no es suficiente para resolver correctamente el problema, se dirige hacia la solución de un algoritmo sin comprender completamente esta necesidad. La forma de organización de la tarea es operativa con una reflexión sobre los datos matemáticos y los datos conductuales (pregunta-respuesta). Podemos considerar que la maestra da mayor importancia a la identificación de datos y a la operación. La primera pregunta que realiza para el análisis del problema es “dime, ¿cuáles son los datos?” y posteriormente “¿de qué habla el problema?” a lo que una alumna responde sobre “paquetes de cacahuates”, la maestra repite la pregunta “¿cuántos?, dime el número” y escribe estos datos en el pizarrón, sin analizar esa situación en la que participan los números. Lo que sigue es identificar la operación, para lo cual la maestra enfatiza la palabra “entre” y considera que esto es necesario para que los alumnos asocien con una división. Por último, las acciones que utiliza la maestra son solo en plano verbal externo, los alumnos usan solo la escritura.

Método de enseñanza de la maestra del colegio Kepler

Durante la entrevista, la maestra del colegio Kepler mencionó que la solución de problemas “tiene como objetivo el razonamiento e implica dar una respuesta a una pregunta, un análisis de datos, así mismo no todos los problemas tienen solución, hay datos que sobran, que son tramposos”. Para esta última actividad la maestra menciona que utiliza problemas (escritos o dictados) con situaciones cotidianas, en ocasiones los alumnos inventan, dan valores y diseñan sus propios problemas. Las dificultades que la maestra observa en sus alumnos son la identificación de la operación para lo cual

considera que la tarea de que ellos diseñen sus problemas les facilita su aprendizaje.

Durante la observación de clase fue posible identificar la siguiente dinámica: la maestra dicta y escribe en el pizarrón el problema, espera a que los alumnos escriban. El problema fue el siguiente: Isa, tiene una caja con 2556 manzanas, cinco novenos son rojas, y el resto verdes, ¿cuántas manzanas rojas hay? ¿Cuántas manzanas verdes hay? ¿Cuántas manzanas hay?.

La maestra les recuerda que van a trabajar con su tarjeta de orientación y les reparte a cada alumno, para que la tengan en sus manos durante el trabajo. Posteriormente, la maestra solicita que “alguien nos ayude a leer la tarjeta de solución de problemas” y un alumno participa y lee la tarjeta de orientación: “a) lea el problema, b) con tus palabras menciona qué es lo que se pregunta en el problema, c) escribe que datos conoces, d) responde si con los datos que tienes, puedes responder la pregunta, e) elige la operación matemática necesaria y escribe la formula, f) realiza los pasos necesarios para resolver la operación, g) verifica el resultado, este resultado debe responder a la pregunta final del problema.

Posteriormente, la maestra enfatiza en esos pasos, explicando cada uno a los alumnos: “vamos a trabajar en equipos para poder resolver, cuando tengan el trabajo lo vamos verificando en el pizarrón... de acuerdo... lo vamos haciendo...datos, formula, operación y resultado, y después lo que trabajamos es nuestro esquema y lo representamos: a) primero tenemos que leer nuestro problema, b) mencionar que es lo que falta para contestar a la pregunta del problema, c) escribir qué datos conocemos, acuérdense de que hay problemas donde sobran datos, faltan y donde están lo que se necesita, acuérdense que hay problemas que no se pueden resolver (faltan datos), e) después tenemos que responder ¿con los datos, de los que tenemos, podemos responder la pregunta?, f) después elegir qué operación vamos a utilizar para resolver el problema, y g) bueno... ya después a seguir los pasos

necesarios, vamos viendo nuestra incógnita, y ya con nuestra operación damos el resultado a la pregunta del problema”.

Es posible identificar que en todo el procedimiento y la interacción con los alumnos, la maestra muestra un estructura de la solución de problemas, la cual inicia con la identificación de la pregunta final del problema. Además, la maestra utiliza la reflexión para identificar los datos y su relación, no solo de forma matemática sino también de forma lógica, cuando comenta que las características de los datos (datos necesarios, faltantes, insuficientes).

Durante el trabajo, la maestra utiliza las acciones en el plano materializado, porque les brinda a los alumnos pedazos de hojas para representar las medidas de fracciones. Posteriormente ellos tienen que representarlo mediante su esquema y resolver en plano verbal externo (escritura). También es posible observar que la maestra utiliza la interacción alumno-objeto cuando les solicita materializar la medida; también utiliza la interacción alumno-alumno, debido a que los problemas los resolvían en parejas y después de forma grupal. Por último fue posible percibir la interacción maestra-grupo. En la siguiente tabla (4) se resumen las características del método que utiliza cada maestra.

TABLA 4. Métodos de enseñanza de la solución de problemas

Colegio	Solución de problemas	Orientación	Tipo de acciones	Tipo de colaboración
Oficial	Habilidades operativas para la solución de problemas	Incompleta, particular y dependiente (maestra)	Acciones verbales externas (escritura de algoritmos)	Alumno-maestro
Kepler	Habilidades generales para la solución de problemas	Completa, generalizada e independiente	Acciones materializadas, perceptivas y verbales externas	<ul style="list-style-type: none"> •Alumno-objeto •Alumno-alumno •Alumno-maestro

Fuente: Archivo de las autoras.

Evaluación de alumnos.

Una vez descritos los elementos del método de enseñanza de la solución de problemas que identificamos en cada colegio, pasaremos a los resultados de la evaluación dinámica aplicada a los alumnos. La evaluación se aplicó de manera individual, tuvo una duración de 40 minutos. Los alumnos eran retirados de actividades que no afectaban su aprendizaje o interés de otras asignaturas. Los alumnos del colegio Kepler y oficial fueron retirados uno a uno de su salón y se trabajó con ellos en otro salón.

De forma general, todos los alumnos aceptaron participar en la investigación, ellos mostraron interés en las tareas y aceptaban los tipos de apoyo de forma positiva. Además, la mayoría de los alumnos del Kepler refirió gustarles mucho las matemáticas, mientras que la mayoría del colegio oficial mencionaron que no les gustaba porque eran difíciles. No obstante, todos los alumnos mostraron agrado por la forma en la que les enseñan sus maestras.

En la siguiente tabla (5) se muestran los tipos de apoyo y errores que necesitaron los alumnos para resolver los problemas. En total los alumnos resolvieron 11 problemas. Los tipos de problemas planteados incluyeron las cuatro operaciones matemáticas, y se pueden organizar como: 1) simples, que implican una operación matemática, con variante en situación cotidiana (libros/estantes) y no cotidiana (km/h), ejemplo: Un tren avanzó 98 km durante 8 horas. ¿Cuántos kilómetros hace el tren en una hora?., 2) problemas complejos, los cuales implican la solución de dos operaciones (conversión de medidas, inferir un dato), por ejemplo: Renata y Daniel fueron al mercado y compraron lo siguiente: 2 kilos de manzana, 300 gramos de azúcar y 1 kilo de pasta, ¿cuántos gramos compraron en total?, 3) problemas sin solución, los cuales tenían una situación y una pregunta final más estos no tenían relación, ejemplo: Durante 12 días se construyó una carretera de 48 kilómetros, ¿cuántos carros pasaron durante un día?

En la siguiente tabla (5) se muestran los tipos de error y de apoyo que necesitaron los alumnos, es importante mencionar que en el Colegio Kepler solo un alumno tuvo respuestas incorrectas y requirió de los apoyos que se mencionaran, sin embargo este alumno cuenta con un diagnóstico neurológico.

TABLA 5. Resultados de alumnos en problemas complejos

Colegio	Oficial	Kepler
Tipo de error	-Identificar la medida. -Valor jerárquico del numero. -Organizar datos en el algoritmo.	-Identificar la medida.
Tipos de apoyo	-Explicación del uso de la medida. -Escritura de la conversión y organización de datos.	-Escritura de la conversión y organización de datos.

Fuente: Archivo de las autoras.

Los alumnos del colegio Kepler respondieron correctamente, identificaron la pregunta final y los datos con sus medidas, solo un alumno requirió de recordarle la conversión de kilogramos a gramos.

En la siguiente tabla (6) se muestran los tipos de errores y ayudas que solicitaron los alumnos en problemas simples.

En el tipo de problemas anterior, la mayoría de los alumnos del colegio oficial resolvían de forma automatizada, verbal externa y con ayuda de sus dedos. Ellos identificaban los datos y realizaban la operación. Sin embargo, estos alumnos no lograban explicar sus resultados, solo verificaban matemáticamente, es decir, mencionaban “la respuesta es 21... porque 7×3 es 21” además cometían muchos errores de conteo “ 7×3 es 20, no 18, no 23... $7 \times 1 = 7$, $7 \times 2 = 15$, 14 , $7 \times 3 = 21$ ” para esto se les ayuda a identificar su medida en el plano perceptivo (dibujo de 7 palitos de conteo) y aumentarla tres veces.

En la siguiente tabla (7) se muestran los tipos de errores y de apoyos que solicitaron los alumnos para resolver problemas que no tenían solución.

TABLA 6. Resultados de alumnos en problemas simples

Colegio	Oficial	Kepler
Tipo de error	<ul style="list-style-type: none"> -Comprensión de la relación entre los datos -Dificultad para atender pregunta final -Conteo estimación -Organización de los datos en el algoritmo -Verificación de resultados 	<ul style="list-style-type: none"> -Explicar su resultado (reflexión de su resultado)
Tipos de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> -Dibujo de un esquema para explicar la relación entre los datos -Repetición del problema -Explicación de la relación lógico-matemática de los datos -Organización del algoritmo de forma escrita 	<ul style="list-style-type: none"> -Dibujo de un esquema para explicar la relación entre los datos -Repetición del problema

Fuente: Archivo de las autoras

TABLA 7. Resultados de alumnos en problemas sin solución

Colegio	Oficial
Tipo de error	<ul style="list-style-type: none"> -Comprensión de la relación entre los datos -Comprensión de la pregunta final -Comprensión de la relación entre la situación y pregunta del problema
Tipos de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> -Repetición del problema -Explicación y preguntas dirigidas hacia el análisis del problema (pregunta final, identificación de datos, relación entre datos, selección de operación, respuesta a la pregunta del problema)

Fuente: Archivo de las autoras

En este tipo de problemas, los alumnos del colegio oficial tuvieron dificultades para comprender el problema. Por ejemplo, este tipo de problemas fue “Durante 12 días se construyó una carretera de 48 kilómetros, ¿cuántos carros pasaron durante un día?” Las respuestas de los alumnos del colegio Oficial fueron $48/12$, $48/1,12+48$, fue posible observar que estos alumnos desde el inicio proponían la operación y cuando se les

pregunta por qué entonces se detenían y al no lograr responder (algunos se quedaban callados otros decían que era una división) accedían al tipo de ayuda del evaluador. No obstante, los alumnos del colegio Kepler respondieron correctamente “no tiene solución” “cómo voy a saber cuántos carros sino me dice” “es un problema con trampa”.

Discusión

A partir de nuestro objetivo que consistió en conocer la forma de enseñanza de la solución de problemas matemáticos en tercer grado de primaria de dos colegios con diferentes programas educativos, fue identificado a partir de la propuesta de nuestra categoría de análisis “método de enseñanza” desde la teoría de la actividad. Los métodos de enseñanza que identificamos fueron: en el colegio oficial fue posible percibir el trabajo con habilidades particulares-operativas, los alumnos tienen como objetivo solucionar una operación matemática, a partir de la estimación de resultados. Debido a lo anterior, la solución de problemas en este colegio se simplifica a su elemento operativo y desorganizado (TVSTEKOVA, 1999; TALIZINA, 2017; SALMINA, 2017).

El colegio Kepler, al tener una estructura de la solución de problemas que es dada en una tarjeta, se garantiza que los alumnos formen las habilidades generales y no solo operativas. Los alumnos saben en qué elementos deben orientarse (pregunta, datos, relación entre datos y respuesta a la pregunta) y también conocen otros tipos de problemas, no solo los que tienen solución directa o refieren una situación perceptiva directa (TALIZINA, 2009). Esta estructura, aunque la maestra no la declara de forma directa, es la que favorece el desarrollo de la actividad intelectual de acuerdo con Tsvetkova (1999) y Solovieva (2004).

Los resultados que obtienen las maestras a partir de su enseñanza fueron identificados con las tareas propuestas. Los alumnos del colegio oficial requirieron mayor apoyo de explicación de la estructura de la solución de problemas, es decir, explicarles qué es un problema matemático, en qué

consiste (situación problemática, pregunta final), la relación que puede existir entre los datos se declara en la pregunta final y la respuesta debe ser hacia la pregunta final, no solo de la operación. También fue posible percibir que los alumnos del colegio Oficial han generado una dependencia de su maestra, los alumnos requieren demasiado acompañamiento del adulto para solucionar correctamente las tareas.

En el colegio Kepler, al hacer uso de tarjetas de orientación (pasos de análisis de los problemas matemáticos) genera que los alumnos puedan trabajar de forma independiente, fue posible observar que algunos alumnos no necesitaban su tarjeta, ya conocían los pasos y realizaban, así mismo cuando tenían dudas se orientaban en estos pasos. Este carácter independiente es importante para la asimilación de conceptos y de acciones, de acuerdo con Galperin (2009) y Talizina (2017), permite que los alumnos identifiquen el contenido esencial y resuelvan tareas de forma reflexiva. Sin embargo, desde nuestro punto de vista, la solución de problemas es vista solo como un ejercicio más que requiere de conocimiento previo de las matemáticas (SILVA y RODRÍGUEZ, 2011), más no se ha logrado enfatizar en los elementos que incluye. En los programas SEP (2011) se refiere que los alumnos deben solucionar problemas y crear sus propias estrategias, pero no muestra qué significa esto, hacia donde debe ser orientado y organizado el pensamiento de los alumnos.

Consideramos que esta falta de orientación psicológica es una de las limitaciones en las aulas escolares. Las maestras desconocen en qué consiste la solución de problemas y de qué condiciones depende el éxito de la solución. Los problemas se conciben como desafíos, los cuales están desorganizados, aislados y tienen una respuesta inmediata. Como consecuencia, los alumnos no logran comprender la relación que existe entre medidas que no son perceptibles por ellos, por ejemplo, la relación entre metros y horas.

En relación con las acciones que utilizan las maestras, también fue posible identificar que en el colegio Kepler se utiliza la formación de las

acciones intelectuales por etapas. Para la solución de problemas la maestra utiliza las acciones materializadas, perceptivas y verbales externas (escritura). A diferencias de lo anterior, en el colegio Oficial existen solo acciones verbales (escritura y descripción), por lo que la repetición y solución de ejercicios aislados es lo que prevalece.

Respecto a las formas de comunicación en grupo, en el colegio Kepler se utiliza comunicación grupal que incluye a todos los participantes, mientras que en el colegio oficial predomina la comunicación dual entre maestro y uno de los alumnos sin lograr la inclusión de todo el grupo en la solución de un mismo problema.

Conclusiones:

La solución de problemas puede ser enseñada de forma orientativa-general o de forma operativa-concreta. Los alumnos logran explicar sus resultados cuando desarrollan habilidades generales, por el contrario, cuando solo se ocupan de identificar la operación concreta, dependen plenamente del apoyo concreto del maestro.

El uso de tarjetas de orientación, como se observó en el colegio Kepler, favorece la asimilación de los alumnos, no solo depender de las instrucciones verbales, sino plasmar el contenido esencial en tarjetas permite que los alumnos realicen las acciones necesarias y que conozcan los procesos que implican la solución de problemas.

Considerar a la solución de problemas como actividad intelectual exige conocimientos de una teoría psicológica, no solo de la didáctica ni de la educación matemática. Es posible percibir que las carencias y contradicciones en el programa oficial de la SEP son porque no existe con claridad una teoría psicológica. La maestra que utiliza este programa solo propone tareas aisladas, enfatiza la solución del algoritmo como principal objetivo de la solución de problemas.

La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza permite la organización de la solución de problemas y su posible valoración en las

aulas. Mediante nuestra propuesta de método de enseñanza y su contenido, los maestros podrían identificar cómo es su forma de enseñanza y proponer cambios que favorezcan el desarrollo de la actividad intelectual.

Referencias Bibliográficas

ÁVILA, A. En matemáticas ¿qué nos dejaron las reformas de fin de siglo XX?. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, Costa Rica, No. 9, 2011.

DAVIDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú: Progreso, 1988.

GALPERIN, P. Sobre la formación de las imágenes sensoriales y de los conceptos. En QUINTANAR, Luis; Solovieva, Yulia (Org.). *Las funciones psicológicas en el desarrollo del niño*. México: Trillas, 2009.

GONZÁLEZ, L. *Investigación cualitativa en Psicología: Rumbos y desafíos*. México: Paranhinfo, 2001.

MARTÍNEZ, G. El tránsito de la formación de conceptos matemáticos primarios a la solución de problemas aritméticos en niños de edad preescolar mayor y de edad escolar menor. *Revista Cubana de Psicología*, Cuba, v. 1 n. 1. (1984).

MORETTI, V. D., CEDRO, W. L. (Orgs.). *Educação Matemática e Teoria Histórico-Cultural: um olhar para a pesquisa*. Mercado de Letras: Campinas, pp- 291-328, 2017.

NIKOLA, G.; TALIZINA, N. La formación de habilidades generales para la solución de problemas aritméticos. En TALIZINA, N.; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad*. México: CEIDE, 2017.

LURIA, A.; TSVETKOVA, L. *La resolución de problemas y sus trastornos*. Barcelona: Editorial Fontanella, 1981.

ROSAS, Y. *Análisis de los métodos de enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad*. Tesis para obtener el grado de Doctor en Educación, Universidad Iberoamericana de Puebla, 2019 (en imprenta).

_____ ; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. La formación del concepto de número: aplicación de la metódica en una institución mexicana. En: TALIZINA, N.; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad*. México: CEIDE, pp. 107-128, 2017.

SALMINA, N. La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. En: TALIZINA, T.; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. *Enseñanza de las matemáticas*

desde la teoría de la actividad. México: Centro de Investigación y Desarrollo educacional, pp. 23-68, 2017.

SILVA, M.; RODRÍGUEZ, A. ¿Por qué fallan los alumnos al resolver problemas matemáticos? *Didac*, México, n. 56-57, pp. 21-28, 2011.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Resultados nacionales 2015 de 6° de primaria y 3° de secundaria, Lenguaje y comunicación, *Matemáticas*. Recuperado en: <http://www.inee.edu.mx/index.php/planea>

_____ (2011). Programa de estudio 2011. Guía para el maestro. Primaria, tercer grado. México: SEP.

SOLOVIEVA, Y.; ROSAS, Y.; QUINTANAR, L. Programa para solução de problemas como método para desenvolvimento de pensamento lógico em crianças em idade escolar. En: MORETTI, V. D., CEDRO, W. L. (Orgs.). *Educação Matemática e Teoria Histórico-Cultural: um olhar para a pesquisa*. Mercado de Letras: Campinas, pp- 291-328, 2017.

_____. *Desarrollo del intelecto y su evaluación. Una aproximación histórico-cultural*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2004.

TALIZINA, N.; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. La aproximación de la actividad en psicología y su relación con el enfoque histórico-cultural de L. S. Vygotsky. *Novedades educativas*, n. 230, pp. 4-8, 2010.

_____. *La teoría de la actividad aplicada a la enseñanza*. México: Benemerita Universidad Autónoma de Puebla, 2009.

_____. La formación de los conceptos matemáticos. En: TALIZINA, N.; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad*. México: CEIDE, pp.87-105, 2017.

TERCE. *Aportes para la enseñanza Matemática*. Chile: LLECE, 2016.

TSVETKOVA, S. *Neuropsicología del intelecto*. La Habana: UAEM, 1999.

PUENTES, R. V. Didática desenvolvimental da actividade: o sistema Elkonin-Davidov (1958-2015), *Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, Brasil*, v. 1, n.1. 2017.

VYGOTSKI, L. *Obras escogidas: Tomo 3*. Madrid: Visor, 1995.

ZÁRRAGA, S.; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. Formación de las habilidades matemáticas básicas en preescolares mayores. En: TALIZINA, N.; SOLOVIEVA, Y.; QUINTANAR, L. *Enseñanza de las matemáticas desde la teoría de la actividad*. México: CEIDE, pp. 69-85, 2017.

Recebido em janeiro de 2019.
Aprovado em maio de 2019.

Análise das concepções de formadores de professores de Química acerca da inclusão de alunos com deficiência no ensino superior

*José Gonçalves Teixeira Júnior*¹

*Nayara Costa Souza*²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar as concepções de formadores de professores de Química sobre as possibilidades e potenciais dificuldades para ensinar conceitos químicos para licenciandos com deficiências. Mais do que um diagnóstico, compreende-se que as concepções dos formadores de professores acerca da inclusão influenciam também, as concepções dos futuros professores de Química. Para isso, os formadores de uma instituição de ensino superior foram entrevistados, a fim de levá-los a refletir sobre suas metodologias, as necessidades de adaptação, assim como as possíveis dificuldades em lidar com esses alunos. Os resultados apontaram que, embora alguns dos docentes tenham se mostrado receptivos às possibilidades da educação de alunos com necessidades educacionais especiais, nenhum deles sente-se preparado para atuar na diversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Educação inclusiva. Formação de professores de Química. Concepção de professores.

Analysis of the conceptions of teacher trainers of Chemistry on the inclusion of students with disabilities in higher education

ABSTRACT

This work aims to investigate the conceptions of chemistry teacher trainers about the possibilities and potential difficulties to teach chemical

¹ Doutor em Química. Docente na Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, MG. *E-mail:* goncalves@ufu.br.

² Licenciatura em Química. Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, MG. *E-mail:* nayara_cs@hotmail.com.

concepts for graduates with disabilities. More than a diagnosis, it is understood that teachers' conceptions of inclusion also influence the conceptions of future chemistry teachers. To that end, the trainers of a higher education institution were interviewed to get them to reflect on their methodologies, the needs of adaptation, as well as the possible difficulties in dealing with these students. The results pointed out that although some of the teachers have been receptive to the possibilities of educating students with special educational needs, none of them feel prepared to act in diversity.

KEYWORDS: Inclusive education. Teacher training in chemistry. Teacher conception.

* * *

Introdução

Em relação à educação inclusiva existem vários documentos oficiais que asseguram um atendimento especializado para alunos com necessidades especiais que utilizam do ensino regular e o aprimoramento dos sistemas educacionais a fim de se tornarem aptos a incluírem todas as crianças, independentemente de suas limitações físicas ou intelectuais (BRASIL, 2001, 2011b, 2012). O objetivo principal dessas legislações é “prevenir e eliminar todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência e propiciar a sua plena integração à sociedade” (BRASIL, 2011b), determinando como um dever do estado o atendimento educacional especializado a pessoas com necessidades educativas especiais, preferencialmente na rede regular de ensino. Da mesma forma, garante “professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns” (BRASIL, 1996).

Nesta perspectiva, percebe-se uma contradição: de um lado a legislação brasileira que prioriza a inclusão dos alunos com deficiências na rede regular

de ensino, e do outro lado, o professor que recebe estes alunos e não se sente preparado para atuar nestas classes. Com a ampliação do acesso destes estudantes à educação básica, verificou-se nos últimos anos, que o ingresso de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino superior aumentou. Entretanto, Pacheco e Costas (2006) afirmam que as iniciativas para proporcionar acesso, permanência e apoio psicopedagógico para estes alunos nas instituições de ensino superior são, na maioria das vezes, isoladas e insuficientes.

Algumas instituições de ensino superior, como a Universidade de Brasília (UnB), a Universidade Federal de Goiás (UFG), e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) têm recebido alunos com necessidades educacionais especiais para cursar Licenciatura em Química. Desse cenário, é que surgiu o interesse em investigar as concepções dos professores que atuam em curso de Licenciatura em Química sobre a possibilidade de terem alunos com necessidades educacionais especiais. Quais dificuldades os professores do ensino superior poderiam enfrentar ao ensinar Química para um aluno com deficiência auditiva? Eles têm formação em Libras? E o trabalho com alunos com deficiências visuais? Os professores têm conhecimento sobre as metodologias e as possibilidades de adaptação? E o trabalho com alunos com outras necessidades especiais, os professores se sentem preparados? É possível ensinar os conteúdos propostos e desenvolver as habilidades necessárias para a formação de Licenciandos no curso de Química?

O interesse por analisar questões relacionadas à inclusão surgiu a partir da atuação de um dos autores como professor de em curso preparatório para o vestibular, ainda durante a formação inicial, em sala de aula, na qual havia dois alunos com necessidades especiais, um com deficiência auditiva e outro com dislexia. Durante as aulas, era possível observar que os alunos com deficiências apresentavam dificuldades de aprendizagem frente ao conteúdo ensinado. Além disso, a partir dessa observação, foi possível identificar alguns aspectos que o professor de Química enfrentou na sala de aula relacionados à

presença de alunos com deficiência, tais como: falta ou o desconhecimento de metodologias voltadas para a inclusão, desconhecimento da simbologia Química para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e desinteresse dos alunos com necessidades especiais em relação às aulas.

Camargo e Nardi (2007, p. 380) afirmam que “não se discute nos cursos de licenciatura das universidades brasileiras problemas ligados à relação entre educação e alunos com deficiências”. A partir da rememoração da experiência como Licenciando(a), de um(a) dos(as) autores(as) desse artigo, durante a formação inicial em Química, a mesma identificou que a inclusão somente foi abordada em dois momentos do curso: nas aulas da disciplina de Libras e numa atividade realizada durante a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química II, quando foi solicitado pelo professor da disciplina que um experimento fosse repensado para a inclusão de alunos com deficiências visuais. Nessas aulas de Libras, a maior parte da simbologia estudada referia-se à comunicação geral com o aluno com deficiência auditiva e não com a utilização de terminologias específicas para o ensino de Química. Esse cenário vivido associado poderia ser a causa para a dificuldade de lidar com alunos com deficiência, durante a prática docente, ainda na condição de licencianda, nas aulas que ministrava no curso preparatório para o vestibular.

Assim, o objetivo deste trabalho é investigar as concepções de formadores de professores de Química sobre as possibilidades e potenciais dificuldades para ensinar conceitos químicos para licenciandos com deficiências.

Revisão da literatura

A inserção de alunos com necessidades educacionais especiais nas escolas pode trazer benefícios para todos os envolvidos, assim alunos podem aprender a conviver com as diferenças e alunos com necessidades educacionais especiais serão estimulados a se desenvolverem. Mas para que

isso ocorra de forma efetiva a escola regular deve proporcionar recursos para atender às necessidades de todos os alunos.

i) A inclusão no ensino superior

Uma educação de qualidade é um direito garantido a todo cidadão, desde a infância até a fase adulta e é de responsabilidade do estado garantir que todos tenham acesso ao ensino sem distinção de cor, raça, etnia, diferenças sociais e físicas (BRASIL, 2012). Entretanto, muitos desafios surgem ao professor que se depara com algumas dessas diferenças. Por isso, a educação para alunos com necessidades educacionais especiais ganhou destaque sendo alvo de vários estudos científicos (SANTANA; FERNANDES, 2014).

Inicialmente, estas pesquisas focavam na educação básica, mais especificamente no ensino fundamental. Atualmente, em função da inserção das pessoas com necessidades especiais num mercado de trabalho cada vez mais competitivo, elas passaram a buscar sua qualificação profissional ingressando em cursos superiores (OMOTE, 2016). Com isso, amplia-se a preocupação com a formação destes alunos também no ensino superior, com a possibilidade de contratação de intérpretes de Libras, recursos didáticos adaptados, materiais em braile, além das adequações em relação ao acesso para deficientes físicos, com rampas e elevadores (OMOTE, 2016).

Entretanto, Rocha e Miranda (2009, p. 32) afirmam que não bastam criar leis e normas para garantir a permanência desses estudantes, “é preciso políticas públicas dirigidas com investimentos na qualificação de professores, e recursos tecnológicos, além da assistência estudantil nas universidades públicas em especial”. Além disso, o estudante com deficiência, quando formado, precisa estar apto “para concorrer no mercado de trabalho em condição de igualdade com qualquer pessoa com a mesma formação” (OMOTE, 2016, p. 211). Por isso, o professor universitário precisa ser sensível para identificar quaisquer fatores contrários no aprendizado desse aluno, sabendo lidar com as diferenças e impedindo quaisquer preconceitos que possam surgir.

Neste sentido, as instituições de ensino superior devem promover a sensibilização das unidades acadêmicas, dos professores e dos técnicos administrativos, ampliando a interação entre os alunos com necessidades educacionais especiais e a comunidade acadêmica (ROCHA; MIRANDA, 2009). Além disso, Vilela-Ribeiro e Benite (2010) alertam sobre a necessidade dos professores formadores estarem preparados para ensinar com inclusão e como isso afeta à formação dos professores na formação inicial: “os professores formadores devem ser os primeiros a se prepararem, com vistas a que só serão formados profissionais aptos para inclusão se os próprios formadores tiverem percepção sobre o assunto” (p. 588), compreendendo as necessidades destes estudantes, reorganizando os currículos e redefinindo os conceitos.

Nesta perspectiva, algumas pesquisas têm sido realizadas buscando compreender a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino superior. Gonçalves e colaboradores (2013) analisam uma proposta de abordagem de ensino de Química para cegos na formação de professores e o desenvolvimento de uma atividade experimental decorrente do referido processo formativo. Reis, Eufrásio e Bazon (2010) analisaram os conhecimentos teóricos e práticos sobre a deficiência visual de professores do ensino superior do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Já Ribeiro (2011) verificou que os professores de Biologia, Física, Matemática e Química não se sentem preparados para atuar e nem para formar para a diversidade. Melo (2013) analisou o ingresso e a permanência de educandos que apresentam deficiências, altas habilidades e transtornos globais do desenvolvimento, entre outras condições, em instituições de ensino superior.

ii) A Química e a inclusão

A Química é uma ciência que estuda as transformações envolvidas na matéria e tem inúmeras aplicações em setores relacionados ao funcionamento e ao desenvolvimento do país, e está presente no cotidiano. Por isso, “estudar Química no Ensino Médio ajuda o jovem a tornar-se mais bem informado, mais preparado para argumentar, para posicionar-se frente a questões e

situações sociais que envolvem conhecimentos desta ciência” (BRASIL, 2016, p. 592). O conhecimento químico abre novos horizontes ao aluno, permitindo uma melhor compreensão de diferentes fenômenos e uma maior consciência do seu cotidiano. Segundo Pereira e colaboradores (2009), conhecer Química é fundamental no mundo atual e pessoas com necessidades educacionais especiais não podem ser excluídas desse conhecimento. Por isso, é imprescindível o acesso a uma educação em Química de qualidade não só para formação científica, mas também para uma formação social. Sem o acesso às representações e as descrições que a Química oferece o aluno com deficiência passa a ser excluído do processo de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2011a).

Como os demais alunos, aqueles que apresentam alguma necessidade educacional especial devem ter acesso a todos os níveis de estudo da Química. Sendo assim, é necessário promover adaptações que permitam acesso a esses conhecimentos, exigindo do professor um empenho complementar, buscando incansavelmente opções que promovam essa possibilidade, bem como da escola na qual os alunos estão inseridos (BRASIL, 2011a).

No processo de formação docente é de suma importância uma educação voltada a teorias de ensino-aprendizagem, mas também é importante e essencial a preparação de um professor que possa lidar com a desigualdade, como a discriminação, dificuldades de aprendizagem e vários outros aspectos que podem tomar uma sala de aula (OLIVEIRA; LACERDA, 2016). Neste sentido, alguns pesquisadores têm produzido trabalhos com o objetivo de orientar a inclusão de alunos com deficiência necessidades educacionais especiais nas aulas de Química. Alguns avaliam as dificuldades encontradas por professores, como Vilela-Ribeiro e Benite (2010) e Radmann e Pastoriza (2016); outros, como Retondo e Silva (2008) e Barbosa e Pacheco (2014), apresentam orientações e metodologias de ensino a fim de facilitar a aprendizagem dos conteúdos químicos em sala de aula.

Metodologia

A investigação é de natureza qualitativa, por enfatizar mais à compreensão do processo do que o produto (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), por investigar a concepção dos formadores de professores de Química sobre a inclusão nas aulas. As entrevistas do tipo semiestruturadas foram realizadas com sete professores de uma instituição de Ensino Superior. As questões foram pensadas de forma a abranger a possibilidade de alunos com diferentes necessidades especiais ingressarem no curso de Química, a fim de levar os professores entrevistados a refletirem sobre suas metodologias, as necessidades de adaptação, assim como as possíveis dificuldades em lidar com esses alunos em sala de aula.

As questões foram elaboradas de forma a permitir que os entrevistados relatassem suas experiências, bem como suas impressões sobre o tema em questão. O critério para seleção dos sujeitos foi o fato de lecionar em curso de licenciatura em Química, buscando contemplar docentes de todas as áreas da Química, a saber: Ensino de Química, Físico-Química, Química Analítica, Química Inorgânica e Química Orgânica.

A escolha da entrevista, como instrumento para coleta de dados possibilita ao pesquisador, segundo Duarte (2004, p. 215), obter “indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade” e levantar informações sobre “a lógica que preside as relações que se estabelecem no interior daquele grupo”. Assim, as entrevistas realizadas com os professores foram semiestruturadas, pois partiram de alguns questionamentos que puderam ser ampliados à medida que novas questões surgiam a partir das respostas dos professores, elucidando assuntos que não tinham ficado claros ou recompondo o contexto da entrevista (BONI; QUARESMA, 2005). As entrevistas foram registradas em gravadores digitais de voz, com a permissão de todos os entrevistados, que assinaram termo de consentimento. As perguntas e respostas da entrevista semiestruturada foram transcritas na íntegra e analisadas sob a perspectiva da ATD (Análise Textual Discursiva). Foi assegurado a todos os sujeitos da pesquisa a garantia

do anonimato; assim, durante as análises das respostas, foram atribuídos símbolos P1, P2, P3... no lugar dos nomes dos professores.

Após a análise das entrevistas, iniciou-se a definição das categorias descritivas, a partir das ideias e expressões semelhantes entre as respostas ou ainda aspectos relacionados, constituindo unidades a partir dos “enunciados referentes aos fenômenos estudados” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 11). Na sequência, buscou-se o cruzamento das categorias com referenciais teóricos sobre os processos de ensino e aprendizagem de alunos com necessidades especiais em aulas de Química – o que será apresentado a seguir.

Resultados e discussão

Ao serem analisadas as respostas dos sete professores do curso de licenciatura em Química, nota-se a preocupação que estes demonstram sobre a inclusão de alunos com necessidades especiais em suas aulas. Além disso, percebe-se que a entrevista semiestruturada potencializou aos professores momentos de reflexão sobre a temática, uma vez que estes não se sentem preparados para receberem alunos com deficiências nas aulas de Química, até mesmo por desconhecer os processos de aprendizagem para eles ou não ter acesso a metodologias adequadas. Para a análise dos dados coletados durante as entrevistas, foram consideradas quatro categorias: i) impressões dos professores sobre a inclusão, ii) as aulas experimentais, iii) dificuldades na inclusão de deficientes auditivos e, iv) dificuldades na inclusão de deficientes visuais.

i) Impressões dos professores sobre necessidades educacionais especiais

Primeiramente os professores foram questionados sobre a possibilidade de ingresso de alunos com necessidades especiais no curso. Quatro professores afirmam que é possível o ingresso de alunos com necessidades especiais no

curso de Química e três professores concordaram parcialmente. Os professores P5 e P7 também afirmaram pensar na possibilidade de inclusão nas aulas de Química, mas não justificaram ou aprofundaram tal posicionamento. Apesar de afirmarem ser possível o ingresso de alunos com necessidades especiais no curso de Química, quatro dos professores entrevistados acreditam que a instituição não está preparada ou que os docentes não possuem formação específica para receber esses alunos, como relatado nas falas: (P5): “Nosso curso não está preparado para receber alunos especiais” e (P1): “Nosso curso por enquanto não está preparado [...] Na verdade, eu acho que nenhum dos professores está preparado para isso”.

O professor P1 acredita que não só o curso não está preparado, assim como os demais professores não teriam formação adequada para o trabalho com a educação especial nas aulas de Química. Outra preocupação para P7, em relação aos alunos inclusos, é a permanência dos mesmos na graduação, já que eles poderiam encontrar dificuldades durante seu processo de formação: (P7): “É a gente conseguir dar o suporte que ele realmente precise, conseguir fazer com que ele consiga superar as disciplinas, os componentes com as especificidades que ele exige”.

Os professores entrevistados demonstraram preocupados no que diz respeito às aulas: (P6): “embora a gente precisasse trabalhar na ideia de uma formação um pouco mais específica para isso... acho que é possível desde que a gente saiba buscar formas para essa inclusão ocorrer realmente”. Neste caso, os professores desconsideram ou talvez não conheçam a possibilidade de parceria com centros de apoio à inclusão, que já existem na maior parte das instituições de ensino superior, sendo um espaço de atendimento e promoção de pessoas com necessidades educacionais especiais. Neste sentido, a Secretaria de Educação Especial aponta a necessidade da “constituição de uma equipe interdisciplinar, que permita pensar o trabalho educativo desde os diversos campos do conhecimento, é fundamental para compor uma prática inclusiva junto ao professor” (BRASIL, 2005b, p. 9).

Quando levado a refletir na possibilidade de trabalhar conceitos químicos com alunos com necessidade educacional especial, P2 afirmou que seria um desafio, apesar de concordar com os outros professores sobre a falta de preparação do curso: (P2): “Para mim seria o mais difícil de conseguir contornar, mas eu ficaria feliz de ter esse tipo de desafio nas minhas turmas, embora o curso não esteja adaptado e apto a recebê-los”. Já os professores P1, P3 e P4 afirmaram nunca ter pensado em tal possibilidade de ter alunos com alguma necessidade especial em suas aulas: (P3): “Acho que nem na minha formação inicial pensei nessa possibilidade”. Isso demonstra a necessidade de as instituições de ensino superior incluírem na preparação de futuros professores questões sobre a problemática da inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. Percebe-se em falas como esta que a possibilidade de inclusão causa insegurança para estes professores. Dessa forma, “para haver uma implantação real de práticas inclusivas nas Universidades é preciso repensar a preparação de seus professores, de maneira que eles conheçam o assunto e saibam se posicionar crítica e reflexivamente no ensino” (RIBEIRO, 2011, p. 59).

ii) Aulas experimentais para alunos com necessidades educacionais especiais

Mesmo não sendo foco da entrevista, todos os professores comentaram sobre as dificuldades que teriam em relação à inclusão nas aulas experimentais. Como os professores entrevistados são de um curso de Química, que tem um currículo em boa parte constituído por atividades experimentais, que são “instrumento de explicitação de teorias; de encultramento no discurso científico, que inclui aprender as teorias estabelecidas pela ciência e aprender como se constrói o conhecimento científico” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 331). Os professores entrevistados mencionaram dificuldades que poderiam surgir aulas práticas principalmente no que diz respeito a alunos com deficiência visual, como destacam os professores: (P7): “como seria uma aula de titulação para um

aluno cego?” e (P1): “O que eu fico com mais temor realmente é o visual, o restante eu ainda conseguiria dar um jeito de adaptar”.

A experimentação no ensino de Química é marcada pelos sentidos visuais. Por exemplo, para caracterizar e evidenciar a ocorrência de fenômenos químicos, são utilizados aspectos estritamente visuais como a mudança de cor, a liberação de luz, a formação de precipitado ou o processo de liberação de gás. Para Santos e colaboradores (2015), as aulas experimentais de Química ainda são um desafio para a inclusão de deficientes visuais, pois os instrumentos presentes em laboratórios são desenvolvidos com escalas de medidas visuais e, portanto, impossíveis de serem utilizados por alunos que possuem deficiência visual.

Medições simples como determinação de massa ou de volumes se tornam inviáveis para um aluno com necessidades visuais, pois são procedimentos que exigem esse sentido e são comumente necessários em praticamente todos os experimentos da graduação. Entretanto, precisa-se avaliar a necessidade do aluno com deficiência visual em realizar tais procedimentos, já que a inclusão de alunos com necessidades especiais, “implica na flexibilização ou adequação do currículo, com modificação das formas de ensinar, avaliar, trabalhar com grupos em sala de aula” (BRASIL, 2005b, p. 27)

Verifica-se a necessidade de adaptação dos roteiros experimentais estimulando o estudante a utilizar o tato ou audição. É muito importante que o professor esteja atento quanto à escrita do roteiro, substituindo palavras como observar ou verificar, por sentir ou perceber, já que o aluno usará sentidos diferentes da visão. Sendo assim, há relatos de algumas experiências em Química adaptadas para deficientes visuais como Santos e colaboradores (2015) e Fernandes, Hussein e Domingues (2017). Outro aspecto elencado por todos os professores entrevistados, foi a questão da inclusão de alunos com dificuldades locomotoras para o acesso e a permanência no laboratório, nas aulas experimentais, como destaca (P5): “Nosso laboratório não tem acessibilidade, e aí seria um constrangimento para o aluno ter que sair da cadeira, ser levado nos braços por alguém até o laboratório”. Neste caso, é

necessário investimento por parte da instituição superior e não só de adaptações do trabalho ou das metodologias dos professores. Afinal, é garantida em lei a acessibilidade aos estudantes e demais sujeitos da escola aos ambientes e atividades relacionadas a todas as etapas e níveis de ensino (BRASIL, 2015, p. 10).

iii) Dificuldades na inclusão de deficientes auditivos

O aluno com deficiência auditiva, bem como o deficiente visual, pode aprender Química utilizando os outros sentidos, já que a dificuldade que esses alunos encontram é com a comunicação. A legislação brasileira considera como “pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Libras” (BRASIL, 2005a, p. 28). Assim, a necessidade de inclusão da Libras como disciplina obrigatória nos currículos dos cursos de formação docente. Neste sentido, Sousa e Silveira (2011, p. 38) afirmam que o objetivo dessa lei é possibilitar a formação de “professores mais bem preparados em suas áreas específicas de formação e, ainda, com conhecimentos para lidar com a Libras”. Entretanto, pelo que pode ser observado nas falas que serão descritas a seguir, os professores do curso de Licenciatura em Química, participantes da pesquisa, não se sentem preparados para ensinar utilizando Libras.

Os professores apontaram algumas dificuldades que poderiam enfrentar, destacando que o principal obstáculo seria a comunicação com os alunos, já que eles afirmaram não saber Libras, como destaca (P2): “haveria dificuldades para trabalhar os conceitos químicos, porque é como se falasse com alguém que fala inglês”. A comunicação seria prejudicada já que para o surdo, a Libras é sua primeira língua e essa seria uma das dificuldades para lidar com esses alunos em uma sala de aula.

Os professores sentem necessidades de uma formação mais voltada para esse tipo de deficiência. Pois, como afirmam os professores P1, P2 e P3 nenhum docente da instituição conhece Libras. Sousa e Silveira (2011)

apontam que é necessária uma capacitação dos professores para trabalharem com deficientes auditivos, para que eles não se distanciem das aulas por não compreenderem os conceitos químicos, o que “gera exclusão e distanciamento dos alunos surdos nas aulas desse conteúdo” (p. 38). Segundo os professores, uma solução que poderia minimizar as dificuldades seria um intérprete de Libras para ser o mediador entre o docente e o aluno: (P5): “A gente vai precisar de tradutor ou intérprete e no caso específico de problemas com audição e hoje a gente não tem”.

Mas há um ponto negativo levantado sobre o intérprete de Libras, como a Química possui símbolos e linguagem própria, os docentes não se sentem confiantes se aquilo que falam está sendo fielmente interpretado para o aluno por meio do intérprete como apontam P3 e P5: (P3): “A comunicação seria difícil, assumindo que exista uma pessoa fazendo a tradução, não teria como eu confirmar se o que estou falando realmente é o que está sendo traduzido” e (P5): “A universidade até disponibiliza interprete, mas normalmente não é alguém com conhecimento de química, então tem palavras que são difíceis para a interpretação... acho que é mais complexa para o aluno entender”. Algumas linguagens e termos químicos específicos – átomo, elétron, mol, íon, próton, dentre outros, que não compõem a ementa de terminologias dos dicionários de Libras, pode ser um meio que dificulte a construção de sentidos dos conceitos químicos (SOUSA; SILVEIRA, 2011). (P3): “Não imagino como seria dizer por exemplo ácido sulfúrico em língua de sinais”. Outro apontamento feito por P5 seria sua postura diante da sala. Ele acredita que isso seria uma dificuldade, já que algumas pessoas com deficiência auditiva conseguem fazer leitura labial. Então durante sua aula o professor deve estar atento em sempre falar de frente para o aluno.

É imprescindível que o docente tenha essa sensibilidade para se atentar a esses detalhes que, talvez, passe despercebido para um professor que possua apenas alunos ouvintes, pois segundo Pereira, Benite e Benite (2011, p. 38), “a cultura surda é multifacetada, porém apresenta característica específica: ela é visual, ela se traduz de forma visual e o impacto dessa singularidade é

muito significativo”. Além disso, estes autores afirmam que a confusão dos conceitos e a exigência de um nível maior de raciocínio se deve à ausência de material de apoio para estudo como fatores determinantes das dificuldades no aprendizado da Química.

iv) Dificuldades na inclusão de deficientes visuais

Deparar-se com alunos que possuem deficiência visual é uma preocupação constante para professores de Química, considerada como uma ciência visual, muitos professores sentem dificuldades ou não veem formas de se trabalhar satisfatoriamente com esses alunos: (P3): “As dificuldades seriam todas as possíveis e imagináveis, acho que não estou capacitado para dar aula para um aluno com deficiência visual” e, (P4): “Uma coisa que sempre parei para pensar na questão da pessoa com deficiência visual, com dificuldade de visualizar”. Isso demonstra que os professores não se sentem confiantes em ter um aluno com deficiência visual em suas turmas e que a formação de professores tem dado pouca atenção à chamada educação inclusiva, de modo geral, e à educação para deficientes visuais, em particular (GONÇALVES *et al.*, 2013).

Atualmente, pesquisas e materiais têm sido desenvolvidos a fim de orientar e auxiliar educadores em aulas para alunos cegos ou com baixa visão (PIRES, MÓL, RAPOSO, 2007; GONÇALVES, *et al.*, 2013; SANTOS, *et al.*, 2015). É possível encontrar novas maneiras e possibilidades para elaboração de aulas, mas infelizmente muitos professores desconhecem tais materiais, como afirma o professor (P5): “Seria bom ter um material em braile ou a proposição de nomenclatura química em linguagem de sinais, para usar nas aulas de Química, mas não sei se alguém já pensou nisso”. Já P6 e P7 sentem a necessidade de adaptação dos materiais acessíveis para que o aluno possa acompanhar as aulas que serão ministradas. No entanto, há no ensino de química, a produção de um manual de grafia química braile (BRASIL, 2011a) para ser explorado no sistema educacional brasileiro. Esse documento contribui de forma singular para atender à demanda crescente de estudantes

cegos e com baixa visão no ensino médio, mas seria muito importante para o ensino superior.

Mesmo que pareça uma tarefa árdua e desafiadora, o professor precisa buscar subsídios na intenção de incentivar o Ensino de Química para deficientes visuais, com o intuito de que se tornem profissionais capazes, como quaisquer outros indivíduos com necessidades diferentes. Gonçalves e colaboradores (2013, p. 266) afirmam que a natureza do curso de Química e a especificidade do seu conjunto de conhecimentos de caráter procedimental “parece ser um desafio a mais para os docentes na promoção de um processo de ensino e aprendizagem para alunos deficientes visuais”. Mas completam que tais dificuldades “não podem absolutamente servir como critérios de exclusão de tais alunos. Cabe aos professores encontrar soluções para que os deficientes visuais também possam ser profissionais que trabalhem com ciência”. (GONÇALVES *et al.*, 2013, p. 266)

Ainda, segundo estes autores, existem publicações que se destinam, entre outros aspectos, a divulgar metodologias, como o uso de ferramentas tecnológicas, para os professores e que podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem para os estudantes com deficiência visual. Dessa forma, professores poderão adotar práticas inclusivas quando forem adequadamente preparados para tal, utilizando recursos pedagógicos próprios para cada necessidade individual.

Conclusão

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino superior visa equalizar as oportunidades sociais destas pessoas, mas se mostra como um grande desafio para os professores universitários. Ela ocorre de forma lenta e com escassos mecanismos que sustentem o acesso e, principalmente a permanência dos alunos no curso de graduação. Não se trata apenas de garantir vagas, mas da organização de estratégias que

garantam o sucesso desse aluno com necessidades educacionais especiais (MELO, 2013).

A pesquisa demonstrou que os professores de Química se sentem inseguros e se dizem despreparados para ensinar alunos com algum tipo de deficiência, especialmente, alunos com deficiência visual. Já que as aulas de Química privilegiam sobremaneira a visualização de modelos, fórmulas, equações, gráficos e, em especial nas aulas experimentais, por exemplo, para evidenciar a ocorrência de uma reação química verifica-se a mudança na cor, a formação de precipitado, a liberação de gases... todas as evidências que exigem a visualização. Entretanto, na literatura verificamos inúmeras possibilidades de adaptações de materiais acessíveis aos educadores, que se usados de forma adequada, podem auxiliar nas aulas de Química.

Para a constituição de uma instituição que atenda as diferenças de todos os alunos compreende-se a urgência de articulação das ações visando efetivar a inserção dos alunos com necessidades educacionais especiais. Isso implica do professor precisa desenvolver processos de reflexão na e pela prática em sala de aula, reorganizando suas estratégias de ensino-aprendizagem de forma a abranger todos os alunos em uma mesma atividade. Compreende-se que as concepções dos formadores de professores acerca da inclusão influenciam também as concepções dos futuros professores de Química. Por isso, a importância destes professores repensarem suas práticas a fim de influenciar na formação e atuação profissional dos licenciandos, enquanto futuros professores de Química na educação básica.

Entendemos também que a inclusão não é responsabilidade apenas do professor, mas também da instituição de ensino que deve fornecer subsídios tanto para os alunos, quanto para os docentes e técnicos administrativos, para que todos possam participar de forma ativa e efetiva do ensino superior, buscando o sucesso profissional e ascensão social. Para isso, é importante que as instituições de ensino superior ofereçam cursos de formação não apenas para os professores, mas aos demais alunos e servidores, que convivem com as pessoas com necessidades especiais no ambiente acadêmico. Por isso, se faz

necessário maiores investimentos na área da educação especial, pois assim possibilitará na melhoria da qualidade de ensino, resultará no fortalecimento profissional de futuros professores de Química que possuem algum tipo de deficiência.

Referências

BARBOSA, K. C. M.; PACHECO, D. Química e surdez: novas propostas no processo de ensino. In: *Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia*. Ponta Grossa-PR, p. 1-12, 2014.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevista: como fazer entrevistas em ciências sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*, v. 2, n. 1 (3), p. 68-80, 2005.

BRASIL, Casa Civil, *Lei n. 13.146*, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência. Brasília: Diário Oficial, 2015.

_____. *Constituição da República Federativa do Brasil*: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, 35^a ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012.

_____, Ministério da Educação, *Decreto n. 5.626*, de 22 de dezembro de 2005 – que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. Brasília: Diário Oficial da União, p. 28, 2005a.

_____. *Base nacional comum curricular*: Proposta preliminar. 2a versão revista. Brasília, 2016.

_____. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. *Grafia Química Braille para uso no Brasil*. 2^a ed. Brasília: SECADI, 54p. 2011a.

_____, Secretaria de Educação Especial. *Documento subsidiário à política de inclusão*. 48f. Brasília: MEC, 2005b.

_____. *Lei n. 9394/96* – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Diário Oficial da União, p. 27833, 1996.

_____. Ministério das Relações Exteriores. *Decreto n. 3.956*. de 8 de outubro de 2001 – Convenção Interamericana para eliminação de todas as formas de discriminação contra as pessoas portadoras de deficiência. Diário Oficial da União, p. 1, 2001.

_____. Secretaria de Direitos Humanos. *Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência*. Brasília: SDH, 100f., 2011b.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Planejamento de atividades de ensino de Física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 378-401, 2007.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar*, n. 24, p. 213-255, 2004.

FERNANDES, T. C.; HUSSEIN, F. R. G. S.; DOMINGUES, R.C. P. R. Ensino de química para deficientes visuais: a importância da experimentação num enfoque multissensorial. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, p. 195-203, 2017.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova*, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GONÇALVES, F. P.; REGIANI, A. M.; AURAS, S. R.; SILVEIRA, T. S.; COELHO, J. C.; HOBMEIR, A. K. T. A educação inclusiva na formação de professores e no ensino de Química: a deficiência visual em debate. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 4, p. 264-271, 2013.

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

MELO, F. R. L. V. (org.) *Inclusão no ensino superior: docência e necessidades educacionais especiais*. Natal: EDUFRN, 2013.

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

OLIVEIRA, B. T.; LACERDA, N. O. S. Educação inclusiva: análise da legislação dos portadores de deficiência na educação do Brasil. In: *Anais do III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, Pirenópolis-GO*, p. 1-7, 2016.

OMOTE, S. Atitudes em relação à inclusão no ensino superior. *Journal of Research in Special Educational Needs*, v. 16, n. 1, p. 211-215, 2016.

PACHECO, R. V.; COSTAS, F. A. T. O processo de inclusão de acadêmicos com necessidades educacionais especiais na Universidade Federal de Santa Maria. *Revista Educação Especial*, n. 27, p. 151-167, 2006.

PEREIRA, F.; SOUSA, J. A.; MATA, P.; LOBO, A. M. Desenvolvimentos no ensino da Química a cegos e a grandes amblíopes. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, série II, n. 112, p. 7-15, 2009.

PEREIRA, L. L. S.; BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C. Aula de Química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 1, p. 47-56, 2011.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. *Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual*. In: *Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: 2007

RADMANN, T.; PASTORIZA, B. S. Educação Inclusiva no ensino de Química. In: *Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)*, Florianópolis-SC, 2016.

REIS, M. X.; EUFRÁSIO, D. A.; BAZON, F. V. A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual. *Educação em Revista*, v. 26, n. 1, p.111-130, 2010.

RETONDO, C. G.; SILVA, G. M. Resignificando a formação de professores de Química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias. *Química Nova na Escola*, n. 30, p. 27-33, 2008.

RIBEIRO, E. B. V. Formação de professores de ciências e educação inclusiva em uma instituição de ensino superior em Jataí-GO. *Dissertação* (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás. 107f. 2011.

ROCHA, T. B.; MIRANDA, T. G. A inclusão de alunos com deficiência no ensino superior: uma análise de seu acesso e permanência. In: DÍAZ, F., BORDAS, M.; GALVÃO, N.; MIRANDA, T. (org.). *Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas* [online]. Salvador: EDUFBA, p. 27-37, 2009.

SANTANA, M. Z.; FERNANDES, P. Políticas de educação inclusiva no Brasil: uma reflexão acerca da inclusão do estudante com necessidades educativas especiais no ensino superior a partir da legislação. In: *Anais do I Seminário Internacional em Direitos Humanos e Escola Inclusiva: construindo boas práticas*. Portugal/Algarve, p. 278-290, 2014.

SANTOS, S. R. B.; DANIEL, L. X. L.; SILVA, A. A.; SILVA, P. R. A.; MEDEIROS, E. A. S.; SANTOS, L. M. Química experimental para deficientes visuais. *Latin American Journal of Science Education*, 2, 12015, p.1-7, 2015.

SOUSA, S. F.; SILVEIRA, H. E. Terminologias químicas em Libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. *Química Nova na Escola*, v. 33, n. 1, p. 37-46, 2011.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. A educação inclusiva na percepção dos professores de Química. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 3, p. 585-594, 2010.

Recebido em agosto de 2018.

Aprovado em maio de 2019.

Alfabetização Científica: possibilidades didático-pedagógicas da revista *Ciência Hoje das Crianças Online*

*Maria do Rocio Fontoura Teixeira*¹

*Juliana Carvalho Pereira*²

*Ketlen Stueber*³

RESUMO

Analisa trinta e cinco textos da revista *Ciência Hoje para as Crianças Online*, considerando-a como fonte de informação na perspectiva didático-pedagógicas para a mediação da Alfabetização Científica. A questão principal do estudo foi: Como a revista *Ciência Hoje das Crianças Online* pode viabilizar a Alfabetização Científica no ensinar e aprender ciência? A abordagem metodológica foi de natureza qualitativa e fundamentou-se na pesquisa bibliográfica e na análise de conteúdo. Identificaram-se os autores e as instituições que contribuíram na produção dos textos e a que público se destinavam. Elencaram-se os facilitadores de Alfabetização Científica, níveis de interdisciplinaridade e as possíveis aplicabilidades didático-pedagógicas. Conclui-se que as matérias analisadas possuem viabilidade pedagógica, fomentam debates e reflexões a partir do conhecimento científico. Evidencia-se a atuação da revista no Ensino de Ciências e indica o quão necessário são as investigações de temas no viés científico que possam fomentar práticas inovadoras na perspectiva do ensino interdisciplinar.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. *Ciência Hoje das Crianças*.

Scientific Literacy: didactic-pedagogical possibilities of the Science magazine Ciência Hoje das Crianças online

¹Doutora em Educação em Ciências. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – UFRGS. Professora Adjunta do Departamento de Ciências da Informação, FABICO - UFRGS. Porto Alegre, RS. *E-mail:* maria.teixeira@ufrgs.br.

² Mestre em Educação em Ciências. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFRGS, Porto Alegre, RS. *E-mail:* juliana.pereira@ufrgs.br

³ Mestre em Comunicação e Informação. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFRGS, Porto Alegre, RS. *E-mail:* ketistueber@hotmail.com

ABSTRACT

It analyses thirty-five texts of the magazine *Ciência Hoje das Crianças Online* considering their source of information with didactic-pedagogical perspective for the mediation of Scientific Literacy. The main question of the study was: How can the online magazine *Ciência Hoje das Crianças Online* enable scientific literacy in teaching and learning science? The methodological approach was qualitative in nature and was based on bibliographic research and content analysis. The authors and institutions that contributed to the production of the texts and the intended audience were identified. The facilitators of Scientific Literacy, levels of interdisciplinary and the possible didactic-pedagogical applicability were listed. It is concluded that the analysed materials have pedagogical feasibility, foment debates and reflections from the scientific knowledge. The journal's performance in Science Teaching is shown and indicates how necessary are the investigations of topics in the scientific bias that can foster innovative practices in the perspective of interdisciplinary teaching.

KEYWORDS: Science Teaching. Scientific Literacy. *Ciência Hoje das Crianças*

* * *

Introdução

O campo do Ensino é fértil para o uso das diversas possibilidades de ensinar e de aprender, permeadas de recursos advindos dos avanços tecnológicos e científicos. O acesso e o uso de fontes de informação estão inseridos neste contexto. Do ponto de vista cognitivo, estes recursos podem contribuir para a reformulação de conceitos significativos e novas abordagens pedagógicas, de modo a utilizar a *internet* como ferramenta, para a leitura, para a resolução de problemas e, ainda, na elaboração de projetos (ROCHA, MASSARANI, 2016).

Diante dessas questões que exigem habilidades para distinguir de que modo a informação *online* contribui para o aprendizado, buscamos responder nas páginas a seguir a questão norteadora deste estudo: *Como a revista*

Ciência Hoje das Crianças (CHC) Online pode viabilizar a Alfabetização Científica no ensinar e no aprender ciências?

Cabe considerar que o acesso ao conhecimento necessita estar à disposição da comunidade escolar para alcançar determinados objetivos. O ato de aprender consiste em construir significações entre os pressupostos teóricos das diversas áreas do saber com o entorno e a realidade social dos estudantes. O “ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação” (MORAN, 2009, p. 29). A oferta de conteúdo é a garantia de descobrir se algo está adequado às necessidades do indivíduo e permitir transformá-la em conhecimento. O desafio da quantidade excessiva de conteúdos disponibilizado pela *internet* também podem provocar inúmeras inconsistências no ensinar e no aprender se o professor estiver preparado apenas numa pedagogia referenciada em acúmulo de informações, visto que o “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 25). Sendo assim, é importante a seleção de recursos e dos dispositivos alternativos que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem e que possam consolidar uma formação autônoma e crítica aos estudantes.

A argumentação incide no professor e na busca de situações que oriente os alunos no processo de interação, incentivo do trabalho em grupo, na pesquisa de novas fontes de informações e, conseqüentemente, na produção de novos conhecimentos. Essas ações proporcionam “[...] oportunidades a fim de que valores, crenças e questões sobre cidadania possam ser trabalhados, preparando e desenvolvendo as competências necessárias para que esse aprendiz possa viver e usufruir a sociedade do conhecimento” (VALENTE, 2017, p. 42). Nessa perspectiva, a revista *CHC Online* apresenta aspectos relevantes de estudo, principalmente se considerada a partir dos pressupostos e indicadores da Alfabetização Científica (AC).

Assim, a possibilidade didático-pedagógica deste estudo parte do uso da revista *CHC Online* e para fundamentar esta afirmativa, realizou-se uma análise aprofundada nos textos da revista elencados em sete categorias (astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde) que podem ser abordadas no Ensino de Ciências. Buscou-se saber a origem dos textos (autores e instituições) e se o conteúdo contempla o público infantil e os estudantes dos anos iniciais. Na seção Interdisciplinaridade nos artigos da *CHC Online* e as aplicabilidades pedagógicas, identificamos quais os temas foram mais abordados nas 35 matérias de acordo com suas categorias e como estas categorias se interligavam com diferentes campos do saber para formar uma rede de conhecimentos interdisciplinares.

Verificou-se também nas matérias analisadas a aproximação com diversos conteúdos escolares referentes ao Ensino de Ciências da Natureza nos anos iniciais. Este fator corrobora com as possibilidades didático-pedagógicas, no entanto, não cabe a este estudo sugerir métodos e atividades específicas, pois, preferiu-se respeitar as singularidades, recursos e abordagens dos professores em suas práticas de ensino-aprendizagem.

Alfabetização Científica (AC): possíveis indicadores para promover a aprendizagem

A literatura em geral vem mostrando o quanto o conhecimento científico é relevante na sociedade que procura acompanhar a inovação tecnológica e o avanço social. Os estudantes necessitam alcançar uma formação crítica, para compreender o mundo e a suas transformações, através do desenvolvimento das competências que envolvem principalmente o Ensino de Ciências e as relações necessárias na construção do saber científico (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2011).

Encontra-se entre os pesquisadores (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009; HOLBROOK; RANNIKMAE, 2009; NORRIS; PHILLIPS, 2003; SASSERON; CARVALHO, 2008; dentre outros) a existência de uma diversidade de conceitos para definir o que efetivamente

seja a AC em nosso cenário atual. São estas articulações que perpassam desde a explosão de ideias e argumentos, a estudos empíricos ou ainda a leituras críticas sobre o Ensino de Ciências.

Para Chassot (2018, p. 84), estar alfabetizado cientificamente significa possuir “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”. De modo a fornecer subsídios para que os estudantes possam, por exemplo, posicionar-se diante de questões ambientais, como desmatamento, poluição, o destino do lixo, aquecimento global, dentre outros temas de relevância social e científica.

Sasseron e Carvalho (2008) apresentam três pontos principais a serem considerados no indivíduo alfabetizado cientificamente. São eles: a) compreensão básica de conceitos científicos; b) a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e c) o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Para essas pesquisadoras, os eixos estruturantes da AC, “nos servem de apoio na idealização, planejamento e análise de propostas de ensino que almejam a AC” (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335).

É fundamental apresentar alguns dos indicadores da Alfabetização Científica, construídos pelos pesquisadores da área. Para Sasseron e Carvalho (2008, p. 337), nos processos de “Alfabetização Científica, é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades associada ao trabalho do cientista.” As competências sucedidas das Ciências e do fazer científico relacionado aos dados coletados, como a seriação, organização e classificação de uma informação, são indicadores fundamentais quando a investigação envolve as muitas variáveis de um fenômeno. Ou ainda, na dimensão da estrutura do pensamento como o raciocínio lógico e proporcional. E, por fim, indicadores relacionados a interpretar uma situação investigada. São eles: levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação (SASSERON; CARVALHO, 2008). As autoras ressaltam que alguns indicadores de AC podem ser encontrados em aulas de Ciências a partir da observação e de

análise de situações em sala de aula, além do modo como o estudante pode reagir quando se depara com algum problema durante o processo de investigação.

Nos estudos de Holbrook e Rannikmae (2009), a AC, no viés da educação científica, compreende campos do conhecimento, como a natureza da Ciência e o desenvolvimento pessoal e social. Através do domínio dessas competências cognitivas em ciências, os estudantes podem compreender e aplicar conceitos e fenômenos científicos. Para esses autores, os domínios a serem ampliados aos estudantes para possibilitar as condições adequadas da atividade científica e as questões socio científicas relevantes perpassam pelas práxis da AC.

Para alcançar a compreensão das atividades investigativas através da resolução de problemas científicos, os estudantes devem ter participação ativa em etapas como a observação, a exposição do problema, a formulação de testes e das hipóteses, assim como defender e discutir possibilidades para as evidências observadas. As habilidades priorizadas vão desde a comunicação oral, a linguagem textual e simbólica, dentre outras.

De acordo com Pizarro e Lopes Junior (2015), os indicadores da AC possibilitam visualizar os avanços dos estudantes nas atividades desenvolvidas pelo professor, colocando o estudante como o sujeito de sua própria aprendizagem em qualquer etapa ou nível de escolarização. A proposta de definição de indicadores numa perspectiva social desde os anos iniciais do ensino fundamental apresenta-se no quadro 1.

As pesquisas, como a citada no quadro 1, indicam a gama de possibilidade da AC e esta pode ser promovida como um objetivo de ensino e aprendizagem em ciências numa abordagem interdisciplinar, como contributo de aulas no espaço formal, sendo mais atrativa e significativa ao estudante. No entanto, os estudos vêm indicando o quão pouco compreendida a interdisciplinaridade no meio escolar, embora percebamos esta como uma demanda da sociedade, tal a importância dos estudantes com visões amplas e integrados para a resolução de problemas. Segundo Mozena

e Ostermann (2014, p. 186) a “[...] organização curricular por disciplinas tradicionais, que gera um acúmulo de informações, mas pouca contribuição para a vida pessoal e profissional [...]”, acabam sendo estudadas de forma isolada, limitando a interconexão entre as áreas do conhecimento defendida por Fazenda (2012) e outros.

QUADRO 1 – Indicadores de AC na perspectiva social

<p>Articular ideias e o investigar quando:</p> <p>a) estabelecer relações;</p> <p>b) envolver atividades que necessite de apoio do conhecimento científico;</p> <p>c) construir explicações com base na sua pesquisa e compartilhar com colegas e professores.</p>	<p>Argumentar e ler em ciências quando:</p> <p>a) defender seu argumento, apoiado em ideias próprias a partir do conhecimento adquirido em debates de sala de aula;</p> <p>b) relacionar o conhecimento e conceitos científicos a partir de leituras realizadas do gênero científico.</p>
<p>Escrever em ciências e problematizar quando:</p> <p>a) produzir textos com posicionamento crítico nos variados temas em ciências;</p> <p>b) articular sua produção, os seus conhecimentos com os dados das fontes de estudos;</p> <p>c) questionar e buscar as informações em diferentes fontes sobre os usos e os impactos da ciência.</p>	<p>Criar e o atuar quando:</p> <p>a) participar de atividades com novas ideias, ter os argumentos, posturas e as soluções para problemáticas que envolvem a ciência e o fazer científico;</p> <p>b) compreender o que é um agente de mudanças, diante do desafio, em relação a sociedade e o meio ambiente.</p>

Fonte: Adaptado de Pizarro, Lopes Junior (2015)

Nesse contexto, a polissemia do tema e os discursos oficiais ainda parecem estar distantes da sala de aula e da prática dos conhecimentos dos professores. Segundo os resultados da pesquisa de Mozena e Ostermann (2014, p. 200), o “objeto em estudo na escola necessita de uma abordagem interdisciplinar para seu entendimento”. Isso reforça a importância da discussão e debates da abordagem interdisciplinar em âmbito nacional, para promover avanços significativos no Ensino de Ciências em consonância com iniciativas inovadoras que possam fomentar práticas de sucesso.

A divulgação científica na CHC *online*: aspectos a considerar para a melhoria do Ensino de Ciências

O ensino de Ciências deve se apropriar da divulgação científica formal e não formal enquanto instrumento útil de educação. Na pesquisa realizada por Massarani (2007) aponta como exemplo a utilização da revista *CHC online*. Para Massarani (2007), as crianças têm se mostrado muito mais receptivas para ideias e conteúdos relacionados à Ciência do que os adolescentes e os adultos, isso se deve à intensa curiosidade inerente à infância e necessita ser encarado como uma oportunidade para a divulgação do conhecimento científico.

Muitos materiais para a mediação, principalmente os livros didáticos, são inadequados, seja pela carência de aspectos gráficos, seja pela rigidez de seus conteúdos textuais, impedindo que os leitores criem vínculos e relações significativas entre o entorno em que vivem e a Ciência. Este fenômeno não permite que a atividade científica seja percebida de modo claro, através de suas potencialidades ou limitações.

A revista *Ciência Hoje das Crianças* surgiu como suplemento da revista *Ciência Hoje*, criada em 1986 pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Devido ao sucesso entre o público infantil e a singularidade de conteúdo, em 1991, a revista *Ciência Hoje das Crianças* ganhou autonomia. Em 2001, as publicações passam ser produzidas pelo Instituto *Ciência Hoje* (ICH), órgão vinculado à SBPC, mas com independência administrativo-financeira (INSTITUTO, 2016).

A revista *Ciência Hoje das Crianças* foi a primeira do Brasil destinada a divulgar a importância da ciência para o público infantil, a partir de exemplos e situações cotidianas. Desenvolvidos por pesquisadores e cientistas, os textos possuem linguagem clara e acessível, buscam abordar temas relacionados às descobertas sobre o planeta, os biomas e espécies da fauna e da flora brasileira, os animais em risco de extinção, dentre outros temas voltados ao universo da Ciência. Apresenta também discussões sobre pesquisas, experimentos e o futuro do planeta, além de tirar dúvidas sobre as questões científicas que podem surgir a partir dos temas propostos

(SOBRE..., [2016]). Com base nos conteúdos publicados pela revista impressa e digital da CHC, muitos livros e programas de televisão foram editados e serviços de consultoria foram desenvolvidos. Mais de 60.000 escolas públicas brasileiras receberam a revista impressa em suas bibliotecas (SOBRE..., [2016]), o que denota o quanto este material pode contribuir para a democratização do conhecimento científico voltado para o público infantil e jovem.

O *website* oficial da CHC surgiu em 2001. A CHC Online disponibiliza sugestões de e-books interativos, jogos, aplicativos, matérias, infográficos e edições da revista (impressa e digital). A revista online passou por transformações de layout em meados de junho de 2018. Não houve perda de conteúdo das matérias, mas as mudanças na interface e na estrutura de alguns tópicos redimensionam as formas de interação e acesso aos materiais analisados. As descrições acerca da coleta de dados conforme apresentados nos procedimentos metodológicos foram desenvolvidas a partir do *layout* disponível em abril de 2018, anterior às mudanças. As matérias analisadas e selecionadas, conforme as interfaces pesquisadas, estão referenciadas no final do artigo e permanecem acessíveis e *online*.

Como podemos perceber, as pesquisas apontam que a Ciência Hoje das Crianças apresenta um “importante papel na divulgação científica, a revista tem sido reconhecida como material de qualidade no apoio ao Ensino de Ciências na Educação Básica” (FRAGA, ROSA, 2015, p. 202). Almeida e Giordan (2014) analisaram como as crianças de nove e dez anos de idade, estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública em Belo Horizonte – MG, apropriaram-se e reproduzem o discurso da revista Ciência Hoje das Crianças a partir de suas características científicas e informativas.

O estudo de Fraga e Rosa (2015) destacou a importância do incentivo à leitura nas aulas de Ciências como forma de apropriação de conhecimentos científicos. O uso desta revista através de interações orais e escritas evidenciaram que as crianças utilizam o conteúdo para expressar seus

conhecimentos, construir ideias e habilidades, resultando em formas efetivas de retextualização e letramento através da divulgação científica.

Metodologia

O estudo foi de natureza qualitativa e fundamentou-se em pesquisa bibliográfica na *internet*. Gil (2008) afirma que o levantamento bibliográfico busca a investigação, compreensão e descrição das informações que auxiliem compreender os objetos de estudo. Para coleta e análise de dados, aplicou-se a análise de conteúdo (BARDIN, 2009). A análise de conteúdo está dividida em três etapas principais: pré-análise; exploração do material e; tratamento dos resultados e interpretações. Na fase de pré-análise, busca-se selecionar o objeto de estudo e delimitá-lo através de critérios para recorte. Neste estudo, a pré-análise foi aplicada a partir das categorias temáticas propostas na CHC *Online* coletadas em abril de 2018: astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde. As categorias eleitas estão diretamente associadas com o Ensino de Ciências. Para cada categoria, foram coletadas as cinco matérias mais atuais, gerando um *corpus* total de 35 matérias.

A exploração do material consiste em administrar técnicas sobre o *corpus* (BARDIN, 2009). Logo, para cada matéria, foram desenvolvidos quadros com campos a serem preenchidos, visando identificar características do conteúdo conforme apresentadas no quadro 2.

Através do quadro 2 buscou-se registrar a categoria geral das matérias na CHC Online; título; data de publicação; link e data de acesso da coleta e leitura das matérias; atores envolvidos como o perfil dos autores e instituições que produzem o conteúdo; público destinado a partir do perfil escolar e; facilitadores de Alfabetização Científica através de temas propostos em cada matéria, os níveis de interdisciplinaridade e as aplicabilidades didático-pedagógicas.

QUADRO 2 – Modelo de quadro utilizado para coleta e análise das 35 matérias da revista *CHC Online*

Categoria principal na CHC:	
Subcategorias (se houver):	
Título:	Data:
Link:	Data de acesso:
Atores	
Perfil do autor:	Público destinado:
Facilitadores da Alfabetização Científica	
Tema(s) geral(is):	
Aplicabilidades práticas:	
Aplicabilidades teóricas:	
Eixos de interdisciplinaridade:	
Viabilidade para projetos didático-pedagógicos na escola:	

Fonte: Autores, 2018

O tratamento de resultados e interpretações, segundo Bardin (2009), visa apresentar operações estatísticas e também a frequência do uso dos termos, sintetizar os resultados, apresentar inferências e interpretações, com fins teóricos ou pragmáticos. As matérias selecionadas foram lidas e indexadas a partir da inserção de termos representativos ao conteúdo disposto. A análise, disposta nas seções a seguir, ilustram e descrevem os resultados obtidos a partir dos critérios de identificação sobre os atores envolvidos, as características do conteúdo e os facilitadores de AC, eixos norteadores que contribuem com a demanda levantada na questão inicial da pesquisa.

Autores e instituições da CHC *Online* identificados

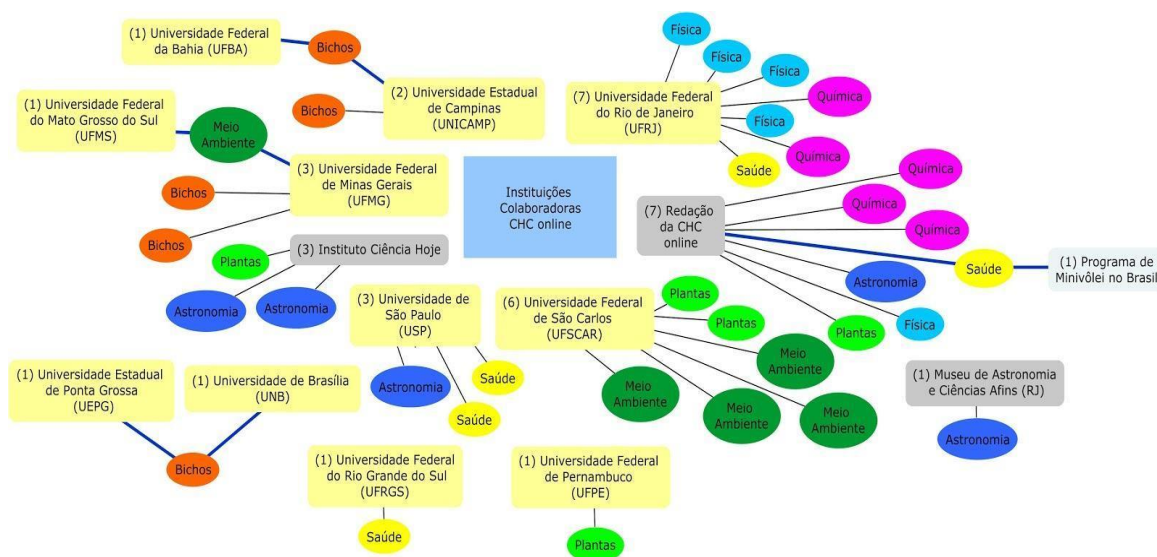
Os 35 artigos analisados tiveram a colaboração de 27 autores diferentes, alguns assinam em mais de uma matéria. Identificou-se também a presença de autores ‘anônimos’, que receberam a designação de ‘personagem fictício’, devido à existência de matérias assinadas em nome dos personagens infantis da revista: Zíper e Rex. Por trás desses personagens, não é possível identificar a quantidade e o perfil real desses autores, logo optou-se por considerar esse corpo editorial como um único agente. Portanto, as 35 matérias são produzidas por 26 autores considerados reais, sendo 12 do sexo feminino, 14 do sexo masculino. O

perfil dos autores envolvidos está implícito nas características dos conteúdos produzidos e nos aspectos de interdisciplinaridade.

Das 12 autoras, quatro são formadas em Biologia, quatro não tiveram a formação identificada e cada uma das demais são identificadas como editora, epidemiologista, farmacêutica e jornalista. Dentre os 14 autores, quatro são formados em Biologia, dois em Educação Física e quatro não tiveram a formação identificada. Os outros cinco autores, derivam cada um da área da Física, Geofísica, Medicina, ou áreas afins, Psiquiatria e Química. A formação dos autores e autoras, advindos de diferentes perspectivas e campos do saber é rica e variada.

Através das matérias, foram identificadas 14 instituições colaboradoras, a maioria universidades públicas. No entanto, também há contribuições da equipe editorial da revista *CHC Online*, de institutos, museus e programas/projetos descritos na figura 1.

FIGURA 1- Instituições Colaboradoras da *CHC Online*



Legenda: Análise das cinco matérias mais recentes coletadas em Abril de 2018, nas categorias astronomia, bichos, física, meio ambiente, plantas, química e saúde. Entre parênteses, encontra-se o número de matérias publicadas ao lado de cada instituição colaboradora. As linhas em destaque (que conectam as instituições com as categorias gerais) revelam produções publicadas em parceria entre instituições.

Fonte: Autores, 2018.

Dentre as universidades mais produtivas, estão a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com sete matérias, sendo quatro produzidas pelo corpo docente do seu Colégio de Aplicação para a categoria Física, duas matérias na categoria Química e uma na Saúde. A Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), com seis publicações, sendo quatro da categoria Meio Ambiente e dois da categoria Plantas. A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) contribuiu com três matérias, sendo duas na categoria Bichos e uma na categoria Meio Ambiente sendo esta elaborada em parceria com a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMT); A Universidade de São Paulo (USP) contribuiu com três matérias, duas pertencentes à categoria Astronomia e uma na categoria Saúde. A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) contribuiu com duas matérias, ambas na categoria Bichos, sendo uma publicada em parceria com a Universidade Federal da Bahia (UFBA).

As demais instituições universitárias produziram uma matéria nas seguintes categorias: UFBA, em parceria com a UNICAMP produziram na categoria Bichos. A Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e a Universidade de Brasília (UNB) também produziram para a categoria *Bichos*. A Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) produziu em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para a categoria Meio Ambiente. A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) publicou na categoria Plantas. A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) produziu na categoria Saúde.

A redação formada pela equipe editorial da revista *CHC Online* produziu sete matérias, sendo três delas na categoria Química, e, respectivamente, uma matéria na categoria Plantas, Astronomia, Física e Saúde, sendo esta em parceria com o Instituto Minivôlei Brasil. O Instituto Ciência Hoje contribui com a publicação de três matérias, sendo duas na categoria Plantas e uma na categoria Astronomia. O Museu de Astronomia e Ciências Afins do Rio de Janeiro produziu uma matéria na categoria Astronomia. E o Programa Minivôlei Brasil, como já citado acima, publicou

uma matéria na categoria Saúde em parceria com a redação da Ciência Hoje das Crianças.

A quem se destinam as matérias? Logo, voltada para o público infantil e juvenil, a *CHC Online* possui *layout* amigável e atraente, a linguagem é acessível e fluida. Esses fatores possibilitam que a informação científica seja disseminada de forma lúdica. Em âmbito escolar, pode ser um atrativo para o Ensino de Ciências, como por exemplo até o quinto ano do Ensino Fundamental. No entanto, é preciso considerar também que matérias desse tipo podem ser disseminadas entre leitores de diferentes idades e níveis de alfabetismo, a partir de seus interesses pessoais ou dos temas desenvolvidos no espaço escolar.

Interdisciplinaridade e as possíveis aplicabilidades pedagógicas

Nesta etapa da pesquisa, os textos foram lidos e analisados, a partir dos conteúdos e especificidades de cada artigo, com o intuito de elencar termos representativos. Esse processo deu-se de modo livre pelas pesquisadoras, considerando as etapas de análise de conteúdo (BARDIN, 2009) e as possíveis mediações que podem ser realizadas em sala de aula para alcançar possíveis práticas da AC, considerando englobar os conteúdos e os métodos da Ciências da Natureza para os anos iniciais do Ensino Fundamental I.

Do universo de 35 artigos, foi possível percebermos a variabilidade e a riqueza de assuntos identificados e apontam o potencial dos textos enquanto facilitadores da prática da AC em ambientes de aprendizagem. Em cada uma das categorias analisadas na *CHC Online* nesta pesquisa, destacam-se assuntos gerais que estiveram presentes em mais de um artigo, elencados a seguir:

- a) Astronomia: corpos celestes; planetas;
- b) Bichos: fundo do mar: vida marinha; bioma: Floresta Amazônica; aracnídeos: aranhas;

c) Física: força gravitacional; centro de massa; luz; epistemologias das Ciências;

d) Meio Ambiente: preservação ambiental; biomas; parques nacionais;

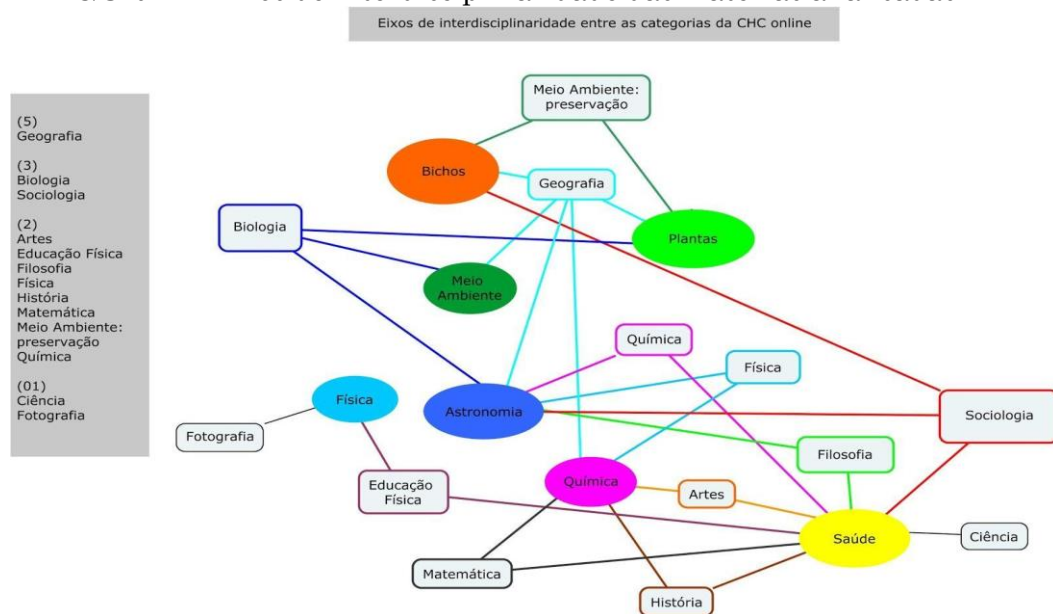
e) Plantas: espécies endêmicas; florestas brasileiras; parques nacionais;

f) Química: transformações químicas; misturas; fermentação: alimentos;

g) Saúde: doenças; prática de esportes.

No que se refere análises realizadas, a interdisciplinaridade também é um fator a ser considerado para a promoção dos indicadores de AC, a partir de conteúdos de divulgação científica. A figura 2 a seguir apresenta relações instituídas entre as categorias da *CHC Online* com diferentes áreas do saber.

FIGURA 2- Eixos de interdisciplinaridade das matérias analisadas



Legenda: À esquerda, apresenta-se o número de vínculos que cada área do conhecimento estabelece com as categorias principais da CHC Online (representadas nos círculos coloridos).

Fonte: Autores, 2018.

A construção do conhecimento científico necessita estar composta por uma série de conteúdos e elementos para que teoria e prática estabeleçam

interações e significações entre os sujeitos e os contextos sociais. A categoria Saúde fundamenta-se em saberes da área de Ciência, Sociologia, Filosofia, Química, Artes, Educação Física, Matemática e História. A categoria Astronomia está permeada de vínculos com a Biologia, Química, Física, Sociologia e Filosofia. A categoria Química estabelece relações com Matemática, História, artes, Física e Geografia. Plantas relaciona-se com conteúdo da área da Biologia, Geografia e preservação do meio ambiente. A categoria Bichos também estabelece três vínculos: Sociologia, Geografia e preservação do meio ambiente. A categoria Física facilita o dialogar com saberes da área de fotografia e da Educação Física. A categoria Meio Ambiente vincula-se com Biologia e Geografia.

A partir do favorecimento das situações de aprendizagem, pressupõe-se uma abordagem interdisciplinar de modo a estabelecer relações de complementaridades entre as categorias. Portanto, a interdisciplinaridade mostra-se também curricular, didática e pedagógica (FAZENDA, 2012). Diante do currículo básico para o Ensino de Ciências, estabelecido de modo singular nas diferentes instituições de ensino, há temas fundamentais que compõem os processos de ensino-aprendizagem. Com base nesta demanda, as possibilidades didático-pedagógicas sugeridas a seguir tem relação com os textos analisados na CHC Online.

As sugestões de aplicabilidades didáticas das matérias analisadas estão dispostas a partir temáticas que podem ser exploradas nas diferentes fases e níveis de aprendizagem. A partir das matérias analisadas na CHC *Online*, podem-se elencar vários temas que favorecem e estimulam a curiosidade dos estudantes nas aulas de ciências. Os textos são curtos, a linguagem é clara e acessível, ideal não apenas para as crianças, mas também para diferentes perfis de leitores sem limitar os níveis de escolaridade.

A compreensão da vida e da evolução dos seres vivos como os tipos, formas, ambientes em que habitam, mesclam-se nas categorias Bichos, Plantas e Meio Ambiente, que oferecem matérias com distintas abordagens.

Informações sobre a vida marinha no litoral brasileiro podem ser debatidas a partir de Bonaldo (2017), Bonaldo e Carvalho (2017), Silva (2017). A fauna e a flora da região nordestina estão descritas em São Pedro (2017b). A flora brasileira da região amazônica (ROSSINI, 2016), o pau-brasil (OLIVEIRA, 2017) e as espécies que representam os parques nacionais por meio da singularidade de plantas e animais (SÃO PEDRO, 2016b) também são ideais para estabelecer vínculos entre os estudantes e a diversidade da vida encontrada no território brasileiro.

QUADRO 3 – Possibilidades didático-pedagógicas: relação de temas gerais de Ciências que podem ser desenvolvidos a partir dos textos analisados

Anos Iniciais	Conteúdos didático-pedagógico em Ciências	Categorias da CHC Online: artigos para mediar a Alfabetização Científica
Segundo	Seres vivos, evolução das plantas e animais.	Bichos: Bonaldo (2017); Bonaldo; Carvalho (2017); Silva; Bessa (2017)
		Plantas: Oliveira; Lopes (2017); Rossini (2016); São Pedro (2016b); Chagas (2016)
		Meio Ambiente: São Pedro (2017b)
Terceiro	Seres vivos: evolução das plantas e animais.	Bichos: Silva; Bessa (2017); Costa (2017a)
	Coordenadas geográficas; corpos celestes; Planetas.	Astronomia: Pinheiro (2016); Reis Neto (2016)
Quarto	Pontos Cardeais; corpos celestes Fenômenos cíclicos; Fases da lua; calendário	Astronomia: Pinheiro (2016); Leal (2016)
	Seres vivos: cadeia alimentar	Bichos: Silva; Bessa (2017)
	Misturas e transformações	Química: Zíper (2016b); Zíper (2016c);
	Doenças causadas por mosquitos	Saúde: Camar (2016)
Quinto	Coordenadas geográficas; Luz; Cores; Atmosfera; Fases da lua; calendário;	Astronomia: Pinheiro (2016); Reis Neto (2016); Leal (2016)
	Artrópodes	Bichos: Costa (2017a); Costa (2017b)
	Preservação ambiental; Fauna e flora do Brasil; Biomas	Meio ambiente: São Pedro (2016b); Moreira, <i>et al.</i> (2017); São Pedro (2017b)
	Misturas	Química: Zíper (2016b); Zíper (2016c)
	Movimento: esportes, jogos de equipe	Saúde: Pimentel; Fernandes (2016)

Fonte: Autores, 2018

A importância da água e da luz para a manutenção da vida das plantas e animais ganha destaque na matéria de Chagas (2016), ao descrever a fotossíntese e o consumo de carbono através da dispersão de sementes feitas por mamíferos de grande porte de nossa fauna, como a anta, por exemplo. Este artigo permite que os estudantes construam inferências sobre as relações existentes entre as plantas e os demais seres vivos. O modo de vida dos animais, seus comportamentos e organização em grupos podem ser abordados a partir dos textos de Silva e Bessa (2017) e Costa (2017a). A importância dos ciclos da água para a cobertura vegetal e a conservação do solo são apresentadas por Moreira e colaboradores (2017) num texto que mescla Ciência e Literatura para descrever os caminhos das águas no Cerrado.

Para compreender as características da terra através da observação do céu, das constelações, do sol e da lua, a categoria Astronomia apresenta matérias sobre como os corpos celestes são pontos de referência que ajudam o ser humano a se guiar (PINHEIRO, 2016) e a delimitar territórios (PINHEIRO, 2016). Acerca da variedade de cores no céu, Reis Neto (2016) descreve as influências da luz na atmosfera e ajuda a compreender como a luz do sol incide de acordo com os movimentos de rotação da Terra. Calendários, fenômenos cíclicos e culturais também podem ser compreendidos a partir das perspectivas da Astronomia. O carnaval, uma das festas mais populares Brasil, muda de data a cada ano. A explicação está no céu, é o que conta Leal (2016) ao apresentar como as fases da lua influenciam as festas populares e a formação dos calendários.

A Química pode ser apreendida ao discutir a atuação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis e medicamentos. De modo prático, Zíper, o personagem fictício da *CHC Online*, procura mostrar às crianças os processos de fermentação através de receitas de iogurte (ZÍPER, 2016b) e de bolo (ZÍPER, 2016c), estimulando o debate sobre os processos de fermentação na alimentação. A Física também pode ser trabalhada nos anos iniciais através de experiências e textos divertidos. A

força gravitacional possui relação direta com várias atividades cotidianas, como andar numa montanha russa (PIMENTEL, 2016a), pular e praticar esportes (PIMENTEL, 2016b) ou ainda realizar experiências simples para verificar os movimentos da luz (ZÍPER, 2016a).

Debates que envolvem a área da Saúde, essenciais desde o início da formação escolar, podem ser provocados considerando a atuação dos vírus, bactérias e protozoários, tanto no meio ambiente como no organismo dos seres humanos e animais. A transmissão viral por mosquitos (CAMAR, 2016), como o *Aedes Aegypt*, vetor de doenças da dengue e outros vírus é tema de constantes preocupações em todas as esferas da sociedade. Mas, a busca por saúde e qualidade de vida também são temas essenciais. A prática de exercícios físicos e jogos em equipe são estimulados por Pimentel e Fernandes (2016).

Considerações finais

A revista *CHC Online* é um recurso que promove o acesso ao conhecimento dentro e fora da escola, mediado por professores, familiares ou acessado de modo autônomo pelos estudantes, por isso, pode ser um instigante objeto de estudo. Todos os textos oferecem aplicabilidades teóricas iniciais através da mediação de leitura entre os estudantes. As aplicabilidades práticas também podem ser desenvolvidas, principalmente se inseridas em projetos maiores da escola, com parceria entre disciplinas e professores que fomentem a investigação.

A pesquisa indica favorecimentos da promoção da AC, através de publicações da Revista *CHC Online* com propostas de temas, cujas matérias são de livre acesso com aplicabilidades práticas e teóricas no meio escolar e incentivam a construção do conhecimento científico a partir de eixos interdisciplinares. Dentro do recorte das 35 matérias analisadas, percebe-se que a *CHC Online* é um recurso para a divulgação e popularização do conhecimento científico. Tanto em ambientes de ensino quanto em espaços

não formais. A revista digital oferece textos, jogos, experiências e brincadeiras que podem ser aplicados como facilitadores da AC na relação entre a ciência e o cotidiano.

As temáticas são familiares ao contexto dos estudantes e passíveis de suscitar elementos facilitadores presentes nos indicadores de AC de Sasseron e Carvalho (2008), Pizarro e Lopes Junior (2015). Os assuntos gerais identificados e analisados a partir das categorias: Astronomia, Bichos, Física, Meio Ambiente, Plantas, Química e Saúde da CHC *Online* permitiram a possibilidade de explorar uma sequência didática para favorecer a promoção da AC (SASSERON; CARVALHO, 2008), numa perspectiva interdisciplinar.

Priorizou-se a aproximação equilibrada nas diversas áreas da Ciência da Natureza, nos quais os estudantes sejam incentivados à investigação para a compreensão e atuação no seu meio social. São posturas assim, advindas destas abordagens interdisciplinares defendida por Fazenda (2012), que podem permitir melhorias na qualidade do ensino.

As matérias analisadas na CHC *Online* foram consideradas componentes dos processos de aprendizagem, pois os assuntos e temáticas são acessíveis, sobretudo aos estudantes do anos iniciais do Ensino Fundamental I. Possibilitam, inclusive, o uso de estratégias como a observação, a interpretação e a experimentação indicadores da AC que podem ser considerados na aprendizagem e para o avanço do Ensino de Ciências.

Por fim, essas estratégias viabilizam as buscas pela informação, e assim, possibilitam ao estudante uma posição ativa na construção do conhecimento científico. A literatura mostrou que as buscas em fontes como da CHC *Online*, além de fornecer informações para a formação de conhecimentos teóricos e práticos, também podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, capacitando-os para desenvolver argumentos e posicionamento crítico.

Referências

ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. A revista Ciência Hoje das crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. *Educação e pesquisa*, São Paulo, v. 40, n.4, p. 999-1014, out. /dez. 2014.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 8 ed. Ijuí: Unijuí, 2018,

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 18 ed. Campinas: Papirus, 2012.

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

FRAGA, F. B. F. F.; ROSA, R. T. D. Microbiologia na revista Ciência Hoje das Crianças: análise de textos de divulgação científica. *Ciência e Educação*, Bauru, vol.21 n.1, jan./mar. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000100013&lng=pt&tlng=pt Acesso em 10 abr. 2018.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOLBROOK, J.; RANNIKMAE, M. The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, vol. 4, no. 3, p. 275-288, 2009.

INSTITUTO Ciência Hoje. *História*. [2016]. Site oficial. Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MASSARANI, L. La divulgación científica para niños. *Quark: periodismo científico en un mundo diverso*, n. 34, out./dez. 2007. Disponível em: <http://www.prbb.org/quark/17/017040.htm>. Acesso em: 19 jul. 2018.

MORAN, J. M.; Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 15 ed. Campinas: Papirus, 2009. p.11-65.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* (Online), v. 16, p. 185-206, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172014000200185&lng=pt&tlng=pt. Acesso em 10 jun. 2018.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

PIZARRO, M.V.; LOPES JUNIOR, J. Indicadores da alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

ROCHA, M.; MASSARANI, L. Divulgação científica na internet: um estudo de caso de comentários feitos por leitores em textos da Ciência Hoje das Crianças Online. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.9, n.1, p.207-233, maio 2016.

SOBRE a CHC. *Ciência Hoje das Crianças*: site oficial. Rio de Janeiro, [2016]. Disponível em: <<http://chc.org.br/sobre-a-chc/>>. Acesso em: 28 abr., 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

VALENTE, J.A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs) *Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma Abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2017. p. 26-44

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Educação em ciências e em matemática numa perspectiva de literacia: desenvolvimento de materiais didáticos com orientação CTS/ pensamento crítico (PC). In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

Referências dos textos analisados

BONALDO, R. Pequenos notáveis: conheça os peixes criptogenéticos! *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 03 out. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/pequenos-notaveis/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

BONALDO, R; CARVALHO, A. E. Oito braços que pensam? Conheça os polvos, animais incríveis! *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 07 ago. 2017. Disponível em: < <http://chc.org.br/oito-bracos-que-pensam/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

CAMAR, T. N. L. Por que alguns mosquitos são transmissores de doenças? *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 30 nov. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/acervo/por-que-alguns-mosquitos-sao-transmissores-de-doencas/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

CHAGAS, C. A anta, o carbono e o clima. Você pensa que uma coisa não tem nada a ver com a outra? *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 06 jan.

2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/a-anta-o-carbono-o-clima/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

COSTA, H. C. Aranhas com nome de comida? *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 11 ago. 2017a. Disponível em: <<http://chc.org.br/aranhas-com-nome-de-comida/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

COSTA, H. C. Descoberta por acaso: uma nova espécie da Amazônia. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 29 ago. 2017b. Disponível em: <<http://chc.org.br/descoberta-por-acaso/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

LEAL, T. Folia que passeia pelo calendário: a cada ano o carnaval é comemorado em uma data diferente. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 08 fev. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/folia-que-passeia-pelo-calendario/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

MOREIRA, S.; SOUZA, F.; POTT, V.; POTT, A. Vereda: caminho das águas do cerrado. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 03 fev. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/vereda/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

OLIVEIRA, W. C. de; LOPES, A. V. Brasileirinha. Conheça o Pau-brasil árvore símbolo do país. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 24 abr. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/brasileirinha/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

PIMENTEL, B. Borboletas no estômago. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 14 set. 2016[a]. Disponível em: <<http://chc.org.br/borboletas-na-barriga/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

PIMENTEL, B. Ciência nos esportes. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 24 ago. 2016[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/ciencia-nos-esportes/>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

PIMENTEL, R., FERNANDES, T. Vamos mexer o corpo. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 10 nov. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/vamos-mexer-o-corpo/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

PINHEIRO, I. Olhar o céu para medir a terra: entenda como as estrelas e outros corpos celestes ajudaram a delimitar o território brasileiro. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 02 mar. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/olhar-o-ceu-para-medir-a-terra/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

REIS NETO, E. O céu também é azul em outros planetas? *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 11 jan. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/o-ceu-tambem-e-azul-em-outros-planetas/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

ROSSINI, J. P. Desconhecidas e inexploradas: biólogos visitaram florestas montanhosas da região amazônica para explorar sua flora. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 23 maio 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/desconhecidas-e-inexploradas/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Jardim do Brasil. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 08 jun. 2016[a]. Disponível em: <<http://chc.org.br/jardim-do-brasil/>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Oásis na caatinga cearense. Brejos de Altitude: áreas especiais no sertão nordestino. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 13 jan. 2017[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/oasis-na-caatinga-cearense/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SÃO PEDRO, V. Parques e seus mascotes. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 29 jan. 2016[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/parques-e-seus-mascotes/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

SILVA, F.; BESSA, E. Um mergulho com os peixes. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 17 jul. 2017. Disponível em: <<http://chc.org.br/um-mergulho-com-os-peixes/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

SILVA, J. T. Química que colore o céu. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 26 set. 2016. Disponível em: <<http://chc.org.br/quimica-que-colore-o-ceu/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

ZÍPER [personagem fictício]. Desenho de luz. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 29 ago. 2016[a]. Disponível em: <<http://chc.org.br/desenho-de-luz/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

ZÍPER [personagem fictício]. Iogurte sabor ciência. *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 26 set. 2016[b]. Disponível em: <<http://chc.org.br/iogurte-sabor-ciencia/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

ZÍPER [personagem fictício]. Por que o bolo cresce? *Ciência Hoje das Crianças Online*, Instituto Ciência Hoje, 12 abr. 2016[c]. Disponível em: <<http://chc.org.br/por-que-o-bolo-cresce/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

Recebido em novembro de 2018.
Aprovado em maio de 2019.

Luz e vida: um diálogo com professores de Ciências

*Mônica Cunha Ramos*¹

*Nilva Lúcia Lombardi Sales*²

*Silvia Martins*³

RESUMO

Os programas de formação continuada de professores em museus de ciências permitem uma aproximação do museu com a escola e o estreitamento do relacionamento com os professores. Nesse contexto, o Museu Dica ofereceu o curso “Luz e Vida”, buscando criar um espaço dialógico e promover uma reflexão sobre as práticas. Dessa forma, este trabalho caracterizou o perfil dos professores a partir dos “ciclos de vida” propostas por Huberman (2000) e buscou entender as relações desses professores com o tema, bem como com a proposta dialógica apresentada no curso. No decorrer do curso encontramos dificuldades para o estabelecimento do diálogo, evidenciando a expectativa por uma abordagem transmissiva do conteúdo. Apesar das dificuldades, percebemos o entusiasmo dos professores em relação ao curso.

PALAVRAS-CHAVE: Luz. Dialogicidade. Formação de Professores.

Light and Life: dialoguing with Science teachers

ABSTRACT

Teacher training programs in science museums may allow the museum to be closer to the school and teachers. Therefore, Dica Museum offered the course "Light and Life", looking to promote reflections about the teachers practices and create a dialogical environment. Thus, this paper looked to understand the relationships of these teachers with the subject

¹Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFU. Professora da Escola Estadual Professor Vicente Lopes Perez, Monte Carmelo, MG, Brasil. *E-mail:* monicacunharamos@gmail.com

²Doutora em Ensino de Física pela USP. Professora do Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação e no Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, UFTM, Uberaba, MG, Brasil. *E-mail:* nilva.sales@uftm.edu.br.

³Doutora em Física pela UFRJ. Professora do Instituto de Física e no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. *E-mail:* smartins@ufu.br

and with the dialogical proposal of the course. We found difficulties for the establishment of the dialogue, showing the expectation of a transmissive approach to the content. Despite the difficulties, we noticed the enthusiasm of the teachers in relation to the course.

KEYWORDS: Light. Dialogue. Teacher training.

Introdução

A abordagem das Ciências da Natureza, no contexto do ensino médio, é dividida em três disciplinas: Física, Química e Biologia, sendo que a abordagem desses conteúdos quase sempre não considera aspectos interdisciplinares, apesar de existirem temas que transitam em diferentes disciplinas.

Nesse cenário, no ensino fundamental, a disciplina de Ciências deveria oferecer espaço adequado para a abordagem interdisciplinar desses conteúdos, como sugerido nos documentos oficiais (BRASIL, 1998; MINAS GERAIS, 2005). Ainda que não exista uma definição única para interdisciplinaridade, podemos trazer as ideias defendidas por Pombo (2008) para respaldar essa defesa, já que encontra-se nessa disciplina um espaço de convergência natural dos pontos de vista dos conteúdos oriundos das diversas Ciências da Natureza.

No entanto, os professores de Ciências do ensino fundamental 2 são, em geral, licenciados em Ciências Biológicas e na maioria das vezes sua formação inicial não dispõe do enfoque necessário nos conteúdos de Física e Química, fragilizando a abordagem interdisciplinar.

Nesse contexto, os museus de ciências, que tem o público escolar como seu principal visitante, vêm ampliando suas relações com as escolas, buscando cativar os visitantes e aproximar-se do público (JACOBUCCI, 2008). É importante para o museu estabelecer parcerias que fortaleçam a relação museu-escola, estabelecendo conexões que respeitem as missões e

exigências particulares de cada, ampliando as possibilidades de interação pedagógica. (MARANDINO, 2008).

Os museus e centros de ciências representam, portanto, uma oportunidade para discussões dos diversos temas dentro do ensino de Ciências da Natureza, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, abordando conteúdos ligados às três disciplinas.

Nesse sentido, esses espaços vêm promovendo cursos de formação continuada, buscando contribuir para a melhoria do ensino de Ciências (VALENTE, CAZELI, ALVES, 2005). Esses programas permitem ao museu uma relação mais estreita com professores e escolas, tanto no sentido de divulgar o museu e suas exposições, como buscando colaborar para a melhoria do ensino de Ciências (JACOBUCCI, 2008).

Nesse contexto, desde 2011 o Museu Diversão com Ciência e Arte (Dica) da Universidade Federal de Uberlândia, vem promovendo cursos voltados para professores, por meio do seu programa de formação continuada.

Além disso, sendo o Museu Dica um museu universitário, vale ressaltar o papel extensionista do seu programa de formação de professores, criando conexões entre a academia e a comunidade escolar, valorizando o diálogo, as reflexões trazidas pelos participantes e buscando contribuir de fato com a ampliação de suas formações iniciais (SALES, 2014).

Em virtude do que foi mencionado, entendemos que os cursos de formação continuada devem considerar as contribuições de Freire (2011) quanto à diferenciação dos termos Extensão e Comunicação. Haja vista que o termo Extensão, sugere uma entrega ou transferência da informação, representando uma “invasão” à cultura do participante, enquanto o termo Comunicação, que em sua essência, significa “passar e receber mensagens”, indo ao encontro com um modelo de curso dialógico.

Desta forma, o programa de formação continuada do Museu Dica busca elaborar cursos de formação de professores na perspectiva do “Modelo Prático-Reflexivo” (JACOBUCCI; JACOBUCCI; MEGID NETO, 2009), em

que o professor constrói o conhecimento a partir de sua reflexão com relação à sua prática, buscando considerar suas experiências. Atendendo, então, à perspectiva dialógica proposta por Freire (1996).

Assim, o curso “Luz e Vida” foi oferecido no primeiro semestre de 2014, inspirado nas ações preparatórias para o Ano Internacional da Luz, em 2015. Desta maneira, consideramos o curso de formação continuada uma boa oportunidade para a discussão dessa temática com professores da educação básica “preparando o terreno” para as ações do próximo ano.

Esse trabalho buscou, assim, compreender as relações que os professores participantes do curso estabeleceram tanto com a temática, quanto com a abordagem da mesma. Com isso esperamos compreender as relações com esses professores e buscar melhorar as propostas dos cursos de formação do Dica.

Metodologia

Esse trabalho busca compreender as diferentes relações dos professores cursistas, com a temática do curso, bem como com a proposta dialógica apresentada no curso de formação continuada de professores do Museu Dica “Luz e Vida”, realizado no primeiro semestre de 2014.

Para a construção dos dados, gravamos os encontros realizados e transcrevemos os episódios destacados para análise, e utilizamos documentos produzidos pelos professores. Entre os documentos constam uma ficha de inscrição para conhecer o perfil profissional dos docentes, um questionário inicial, aplicado no 1º encontro que, junto com as discussões iniciais, buscou compreender a relação dos professores com os conteúdos, e suas expectativas com a proposta do curso, e um questionário final, que buscou conhecer melhor as percepções professores, acerca das experiências vividas durante o curso.

Nos apoiamos em Ludke e André (1986) para afirmarmos que se trata de uma pesquisa qualitativa, por se caracterizar por: 1) teve o ambiente

natural como sua principal fonte de dados, 2) houve uma maior preocupação com os processos do que com os produtos e 3) os dados recolhidos foram preferencialmente descritivos (p11-12).

Além disso, podemos caracterizá-lo como um estudo de caso, que ainda segundo as mesmas autoras:

Os estudos de caso buscam retratar a realidade de uma forma completa e profunda. O pesquisador procura revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação ou problema, focalizando-o como um todo. (LUDKE; ANDRE, 1986, p. 19)

Desta forma, buscamos conhecer o perfil desses professores, suas expectativas em relação ao curso e sua relação com o conteúdo e as estratégias dialógicas propostas. Para organizar as discussões, iniciaremos com a apresentação do perfil profissional dos participantes, extraídos do questionário inicial e das transcrições das discussões realizadas no 1º encontro.

Procuramos, então, organizar o perfil dos professores participantes a partir do seu tempo de docência. Existem diversos trabalhos que discutem sobre desenvolvimento profissional (FOLLE; NASCIMENTO, 2008), entretanto, nesse trabalho consideraremos a perspectiva de “ciclo de vida” ou as “fases” da docência descritas por Huberman (2000), por apresentar uma estrutura mais longa e detalhada:

- *entrada na carreira* (ocorrendo entre 1 e 3 anos de docência);
- *estabilização* (ocorrendo entre 4 e 6 anos de docência);
- *fase da diversificação* (entre 7 e 25 anos de profissão);
- *fase da serenidade* (de 25 a 35 anos de docência) e;
- *fase do desinvestimento*, ou a preparação para finalizar a carreira (de 35 a 40 anos de profissão).

Além disso, as classificações de Huberman (2000) nos parecem adequadas para organizar o perfil dos professores do curso “Luz e Vida”, por

considerar que, apesar da proposta de classificação estabelecer expectativas acerca da carreira docente, o desenvolvimento da carreira é um processo e não uma série de acontecimentos. Desse modo, a classificação oferece um panorama geral para a classificação do desenvolvimento da carreira docente, mas a prática pode ser flexível, de modo que a trajetória dos professores pode apresentar diferenças, devido a fatores particulares da experiência de cada um.

No segundo momento, ainda apoiadas nas transcrições das discussões realizadas no 1º encontro, buscamos compreender as expectativas dos professores sobre o curso “Luz e Vida”. Tais discussões iniciais orientaram a primeira reestruturação do curso e definiu outras temáticas a serem incluídas nos próximos encontros.

As discussões seguintes foram organizadas de acordo com as estruturas de cada encontro em três grupos: Documentos Oficiais e Materiais de Apoio; Oficinas e Atividades Práticas e; Socialização e Fechamento.

Documentos Oficiais e Materiais de Apoio (2º e 4º encontros): Reúne os dois encontros em que foram discutidos os documentos oficiais, materiais de apoio e estratégias de abordagem do tema.

Oficinas e Atividades Práticas (3º, 5º e 6º encontros): Discussões sobre os encontros que abordaram conteúdos específicos, além daqueles demandados pelos professores nas discussões iniciais.

Socialização e Fechamento: Discussões realizadas no último (7º) encontro, buscando compreender o olhar do professor, com o intuito de avaliar esse curso. Além disso, com essas discussões procuramos aprender com esses professores e assim criar um caminho para aperfeiçoar o programa de formação do Museu Dica.

O Curso Luz e vida

O curso foi realizado no período de 29/03/2014 a 25/05/2014, contando

com 8 oito professores participantes, todos com formação em Ciências Biológicas ou Biologia.

Buscamos estruturar o curso numa perspectiva dialógica, problematizando discussões metodológicas e de conteúdo, de modo a não limitar nossas ações a uma estrutura de entrega (FREIRE, 1996).

Assim, os encontros foram organizados inicialmente a partir do olhar da equipe sobre as informações da ficha de inscrição, como um ponto de partida, sendo essa estrutura flexível. Dessa forma, em cada encontro, as dificuldades, expectativas e experiências dos professores, ofereceriam suporte para a reestruturação dos encontros seguintes. O quadro 1 apresenta um resumo da estrutura final do curso.

QUADRO 1 - Descrição do “Curso Luz e Vida”

1º Encontro	Apresentação e discussões iniciais
Aplicação de questionário e diálogos sobre as expectativas e anseios dos professores.	
2º Encontro	Documentos Oficiais e Materiais de Apoio
Apresentações e discussões sobre os documentos oficiais norteadores da disciplina de Ciências, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os Conteúdos Básicos Comuns (CBC) da Proposta Curricular Mineira e Livros Didáticos.	
3º Encontro	Oficina de Espectroscopia
Discussão dos conteúdos, atividades práticas e demonstrações lúdicas para abordagem da natureza da luz, com a uma colabora externa ao Museu Dica.	
4º Encontro	Os Três Momentos Pedagógicos
Proposta metodológica que prioriza a dialogicidade, adaptando a perspectiva de Paulo Freire (1996) para o contexto do ensino de Ciências por Delizoicov e Angotti (1992).	
5º Encontro	Oficina sobre Fotossíntese
Essa oficina buscou discutir o papel da luz na Fotossíntese, com uma colaboradora externa ao Museu Dica.	
6º Encontro	Temas gerais e atividades práticas
Uso de softwares, vídeos e experimentos para a discussões sobre a natureza da luz e as relações entre a “cor pigmento” e a “cor luz”.	
7º Encontro	Encerramento e Socialização
Pensado como um momento de socialização das propostas, evidenciou dificuldades e desconfortos dos professores para a apresentação de suas ideias.	

Fonte: As autoras

Professores Participantes: O Perfil de Formação Profissional

Para discutir o perfil dos professores, nos apoiamos na síntese das informações coletadas na ficha de inscrição, apresentadas no quadro 2, que nos permitiu observar que 6 desses participantes já apresentam histórico de participação em outras formações continuadas e 7 deles possuíam pelo menos uma em nível de pós-graduação. O único participante que não possui pós-graduação ou curso de formação continuada era o docente menos experiente, com apenas 1,5 anos de docência. Este cenário indicou aos organizadores um grupo preocupado com sua formação e capacitação. Para colaborar para as discussões, consideraremos a perspectiva de “ciclo de vida” ou as “fases” da docência descritas por Huberman (2000).

QUADRO 2 - informações sobre os participantes do curso “Luz e Vida”.

Prof.	Pós Graduação (stricto e Latu senso)	Curso livre de formação continuada	Docência (anos)
1	- Especialização em gestão Pública em Saúde; - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (cursando).	- Astronomia; - Educação para relações étnico raciais	08
2	- Especialização em Educação Ambiental; - Especialização em Ensino de Ciências.	- Astronomia; - Práticas de Laboratório;	19
3	- Especialização em Gestão Ambiental	-----	17
4	- Especialização em Geografia nos anos iniciais	- Astronomia; - material didático na geografia; - recursos tecnológicos	07
5	-----	-----	1,5
6	- Mestrando em Educação (cursando)	- Energia e movimento	03
7	- Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (cursando).	- Astronomia	04
8	- Especialização em Educação em direitos humanos	- Planejamento e currículo	08

Fonte: as autoras

Nesse contexto, os participantes 5 e 6 encontram-se na fase de entrada da carreira, que caracteriza-se por um estado de sobrevivência, que “traduz o ‘choque do real’, a confrontação inicial com a complexidade da

situação profissional” (HUBERMAN, 2000, p. 39), e de descoberta que “traduz o entusiasmo inicial, [...] por se sentir colega num determinado corpo profissional” (HUBERMAN, 2000, p. 39). Assim, segundo esse autor, podemos esperar que os professores dessa fase, em geral, não busquem espaços de aperfeiçoamento e sim procurem fortalecer as relações com o ambiente escolar. Contudo, a presença desses 2 professores no nosso curso parece nos indicar que, em alguns casos, uma das formas de fortalecimento dessa relação como o ambiente escolar possa precisar de apoio via formações externas, reforçando a ideia de que a trajetória dos professores pode apresentar diferenças, devido a fatores particulares da experiência de cada um. Um indício disso é encontrado na fala do professor 5, registrada no primeiro encontro do curso, ao informar que não encontrou ajuda, entre seus colegas mais experientes, quando se deparou com uma contradição sobre o que ensinar, já que os documentos oficiais indicam uma sequência de conteúdos diferentes daqueles presentes no livro didático.

O participante 7 está na fase da estabilização, momento em que se tem a consolidação do profissional enquanto professor e que se forma o sentido de pertencimento desse como parte de um corpo profissional, ficando mais à vontade para enfrentar o cotidiano escolar e buscar aperfeiçoar o seu repertório didático (HUBERMAN, 2000).

Os demais encontram-se na fase da diversificação, que acaba sendo mais ampla, pois é nela: “que as pessoas lançam-se, então, numa pequena série de experiências pessoais, diversificando seu material didático, os modos de avaliação, a forma de agrupar os alunos, as sequências do programa, etc.” (HUBERMAN, 2000, p.41).

Esses participantes representam um grupo que, integrados ao ambiente escolar, tem potencial para contribuir nos espaços de formação para as trocas entre os docentes e formadores, além de se mostrarem abertos para conhecer novas abordagens.

Analisando esse panorama, identificamos um grupo em que a maioria dos participantes vive o momento de buscar novas possibilidades pedagógicas para a sua rotina escolar.

Além disso, voltando o olhar para os cursos de formação continuada realizados anteriormente pelos participantes, percebemos que o foco por qualificação está na área da educação e na busca da melhoria da formação docente. Identificamos ainda uma preocupação desses professores em buscar apoios relacionados aos conteúdos específicos, com destaque aos conteúdos ligados à astronomia.

Com relação à formação inicial desses professores, a partir do questionário inicial e das discussões iniciais, identificamos diferentes manifestações sobre o fato de que os conteúdos de física representam a principal dificuldade com relação aos conteúdos específicos estudados. Nesse sentido, todos os professores relataram que o conteúdo de Física abordado no curso de graduação em Biologia foi insuficiente, como pode ser percebido respostas retiradas do questionário inicial aplicado aos professores

Tive uma Física (conteúdo) que basicamente reproduziu o que aprendi no ensino médio, muito limitada, em pouco tempo e sem uma base teórica (Professor 1).

A formação em Ciências Biológicas não nos prepara para temas específicos de Física, visto que os conteúdos da Biologia são mais afins com a Química (Professor 2).

Essas dificuldades foram observadas pela equipe do Museu Dica em outros cursos de formação (SILVA; SANTOS, 2017), reforçando a necessidade de discussão desses conteúdos.

Os professores destacaram, ainda, dificuldades relacionadas à abrangência dos temas das ciências e a falta de suporte na graduação:

[...] os cursos de licenciatura de uma maneira geral não são preparados para trabalharem e formar profissionais com essa interface (Professor 8).

Assim, consideramos que essas dificuldades apresentadas pelos professores relacionam-se a déficits quanto à teoria e a prática de acordo com o caráter disciplinar dos programas de formação e a seu distanciamento da realidade profissional dos professores (BORGES, 2000).

Expectativas para a Formação Continuada

Ainda que as expectativas da equipe em abordar uma temática voltada para a Luz de alguma forma estivesse ligada aos interesses do Dica, os motivos que trouxeram os professores para o curso estão relacionados às suas experiências e interesses em relação aos conteúdos e abordagens.

Assim, procurando evitar o que Freire (2011) chama de “invasão cultural”, a proposta para esse curso buscou criar possibilidades de adequação do tema e práticas, de acordo com as necessidades formativas dos professores apresentadas nos encontros. Mantendo-se, assim, uma perspectiva “prático-reflexiva” (JACOBUCCI; JACOBUCCI; MEGID NETO, 2009), valorizando as experiências prévias e abrindo espaço para a exposição dos principais problemas vivenciados por eles.

Destacamos, assim, que buscamos estabelecer nesse curso uma construção coletiva de saberes e não uma mera transmissão dos mesmos. Consideramos, portanto, importante analisar as concepções dos professores cursistas sobre essa formação, com base no questionário inicial e nas discussões no decorrer dos encontros.

Nesse sentido, por um lado, houve uma preocupação desses professores, com os aspectos metodológicos, a fim de trazer novas estratégias para o trabalho em sala de aula. Isso pode ser percebido pelas indicações deles no questionário inicial, como por exemplo:

Discutir estratégias didáticas diferentes sobre o assunto, aplicá-las ou adaptá-las para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Médio (Professor 6).

Aprender novas técnicas para o ensino, principalmente para ministrar aulas práticas (Professor 8).

Por outro lado, todos os professores deixaram transparecer a vontade de melhor compreensão do tema Luz e sua abordagem, principalmente no ensino fundamental 2, como destacado nas falas abaixo obtidas da transcrição das discussões do primeiro encontro:

Gostaria de aprender sobre luz para atuar nos anos finais do ensino fundamental, que trabalham temas de Física e Química (Professor 1).

Esse ano irei trabalhar esse tema com o 6º ano e gostaria de inserir práticas, experiências e conhecimentos novos (Professor 7).

Ainda sobre a formação continuada, o professor 5, que lecionava há 1,5 anos, portanto, na fase de entrada na carreira, declarou buscar apoio da equipe do curso e de professores experientes para se fortalecer nesse momento de confrontação inicial com a complexidade da situação profissional (HUBERMAN, 2000).

Além disso, considerando as discussões iniciais realizadas no 1º encontro, percebemos que os professores buscaram o curso de formação para aprender conteúdos e obter “receitas” que pudessem aplicar nas aulas.

Esta expectativa evidenciou o desejo dos professores por um curso transmissivo e com “entregas” pré-determinadas. O desafio da equipe foi, portanto, oferecer ao professor o apoio que buscavam no curso, sem abrir mão das trocas, procurando construir um ambiente dialógico.

Documentos Oficiais e Materiais de Apoio

A discussão sobre as práticas docentes, no 1º encontro, levantou questões sobre o planejamento anual, avaliação e currículo, além de destacar a importância do planejamento das aulas.

Essas discussões orientaram a reorganização do 2º encontro, que iniciou-se com uma problematização sobre a relação existente entre os documentos oficiais, as propostas curriculares e os materiais de apoio (livros didáticos) utilizados em sala de aula.

A questão de que os livros didáticos disponíveis não têm a mesma estrutura de organização de conteúdo proposta pelos Conteúdos Básicos Comuns (CBC) presentes na proposta curricular mineira foi levantada como uma grande dificuldade por todos os professores. Essa dificuldade pode ser resumida no depoimento dado pelo professor 5 durante as discussões do primeiro encontro do curso:

como eu entrei agora, aí bateu o CBC e o livro, e eles não têm o mesmo conteúdo, daí isso me deu um nó na cabeça. E como o CBC foi inserido recentemente, o professor tem muita dúvida... O livro que eu uso no 1º ano do ensino médio não combina, então eu faço o seguinte, eu priorizo o CBC com aquilo que o CBC tem no livro (Professor 5).

De maneira geral, apesar de organizarem seus planejamentos respeitando o CBC, houve um certo constrangimento no grupo durante as discussões e disseram que a maior parte dos professores com quem trabalham acaba seguindo o livro didático sem se preocupar com o CBC:

[...] Os professores têm muita dúvida [...] acaba que a maioria não trabalha o CBC e trabalha só o livro (Professor 5).

Desse modo, não ficou claro se a maior parte dos professores participantes trabalha os conteúdos propostos pelo CBC, apesar das

dificuldades que encontram, ou se optam pela utilização da sequência proposta no livro didático. Todavia, todos destacaram que as discussões levantadas nesse encontro contribuíram para que compreendessem melhor as possibilidades de planejamento.

Voltou-se a falar sobre o tema luz, de modo que os professores discutiram sobre que conteúdos relacionados a esse tema são trabalhados em sala de aula:

A gente fala muito na parte de fotossíntese, na parte voltada para a Física [...]; ver as cores, fototropismo, temperatura, a luz solar e os planetas, astronomia, o que são ondas [...] (Professor 3).

O básico do ensino médio, que vai lá ver o arco-íris no prisma, o básico bem básico, luz, óptica, formação de ondas (Professor 5).

Na fala do professor 5 percebemos a dificuldade de abordagem do assunto, refletindo suas fragilidades tanto em sua formação inicial como na experiência em sala de aula (1,5 anos). Já o professor 3, apresenta a complexidade do tema e os diferentes conteúdos que tratam da luz no ensino básico, levantando em todo o grupo questionamentos sobre a natureza da luz e a relação com a vida, astronomia, entre outros.

A partir dessas discussões, a equipe buscou responder aos questionamentos dos professores, apresentando os conceitos ligados à natureza da luz e, considerando que o tema da astronomia foi levantado na maior parte dos diálogos dos professores, foi desenvolvida a atividade “Astrônomo Mirim” (PIETROCOLA *et al.*, 2010) que liga a temática Luz à astronomia, discutindo possibilidades de abordagem em sala de aula. Essa atividade trouxe uma temática diferente e permitiu discutir as relações da luz emitida com os elementos químicos presentes nas estrelas. Tal temática encantou os professores que, por tratar-se de um conteúdo de Física moderna, não tinham tido contato durante sua graduação.

Essa abordagem da natureza da luz ampliou as possibilidades de discussão sobre o tema para além da óptica geométrica que é apresentada na educação básica e possibilitou ainda a relação de conteúdos de Física e Biologia numa perspectiva mais complexa, como por exemplo a fotossíntese.

Assim, nos encontros seguintes, a equipe convidou duas participantes externas, com expertise nessas temáticas; uma que trabalha para a popularização da Física Moderna, para a realização de uma oficina de espectroscopia (3º encontro) e outra (5º encontro) com uma oficina sobre fotossíntese. Tais oficinas serão discutidas na próxima seção, reservada para as atividades práticas.

Além disso, no quarto encontro, foi apresentada a proposta metodológica dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992), que adapta a proposta de Freire (1996) para o contexto do ensino de Ciências na educação básica. Para exemplificar tal metodologia, foi realizada uma oficina abordando o tema de óptica geométrica, que é mais familiar aos professores, empregando, portanto, a dinâmica dos três momentos pedagógicos e utilizando ferramentas de apoio acessíveis, como a simulação “curvando a luz”⁴ e práticas com objetos de baixo custo.

A dinâmica dos três momentos pedagógicos visa fomentar o diálogo no processo de construção do conhecimento. No entanto, como a oficina tratava de conteúdos específicos de física, ficou evidente a dificuldade para manter as discussões, apesar da participação ativa dos professores cursistas nas discussões sobre os planejamentos e os documentos oficiais.

Ainda durante essa oficina os professores não se envolveram muito com as discussões, mas cobravam sempre da equipe as explicações e respostas prontas. Acreditamos que, por terem dificuldades conceituais, os professores não quiseram participar para que o grupo não percebesse suas fragilidades.

Esse comportamento, que se repetiu em todos os encontros que abordaram conteúdos (em especial nas oficinas), dificultou a proposta

⁴ Simulação disponível no repositório de objetos virtuais da Universidade do Colorado, disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/bending-light

dialógica da equipe, e reforçou a visão que o professor tem de si, de que deve ser o “detentor do conhecimento”, como é comum no modelo transmissivo ou bancário (FREIRE, 1996), não se permitindo “errar” diante dos colegas e da equipe.

Oficinas e Atividades Práticas

Considerando as expectativas e inseguranças dos professores em relação aos conteúdos propostos no curso e discutidos na etapa de reconhecimento do grupo, foram organizadas oficinas para a abordagem de tópicos que discutissem a natureza da luz e contextos de Física e Biologia. Ofereceram-se algumas “entregas” solicitadas por eles, buscando-se, ainda assim, manter o espaço de diálogo e construção do conhecimento.

No 3º encontro foi realizada uma oficina de espectroscopia, com a presença de uma participante externa. A oficina ocorreu com a discussão dos conteúdos e as concepções dos professores sobre o tema, seguido da realização de atividades práticas e demonstrações lúdicas para abordagem da natureza da luz. No intuito de contribuir para que os professores pudessem levar as discussões para a sala de aula, eles receberam um kit⁵ preparado pela equipe de apoio do Museu Dica, contendo uma caixinha⁶ para experimentos de espectroscopia e alguns outros materiais de apoio para o trabalho com o tema em sala de aula.

Foram abordados conteúdos que os professores não conheciam, conceitos de física moderna relacionados à natureza da luz, além da contextualização da teoria e prática, apresentados em experimentos simples, como o espectroscópio ou mesmo pela demonstração do tema em situações cotidianas, como a formação de um arco-íris. Como resultado dessas situações foi possível perceber um certo estranhamento, por tratar-se de um

⁵ O kit entregue aos professores continha um cd com os conteúdos abordados; uma apostila que trazia teoria e prática associada aos temas abordados no curso, sugestões de softwares, simulações entre outros e alguns materiais para experimentos em sala, como por exemplo, laser e tintas.

⁶ Trata-se de uma caixa com uma pequena abertura com um pedaço de CD funcionando como uma grade de difração, que permite observar os espectros emitidos por diferentes lâmpadas. É um aparato de fácil reprodução pelo professor cujo modelo está disponível em:
<http://www.pontociencia.org.br/quantica/espectroscopio.pdf>

conteúdo novo para esses professores, como pode ser percebido em uma das respostas do questionário final:

O curso foi o “despertar” sobre o tema, assim preciso estudar mais sobre os temas abordados, para propor atividades contextualizadas para os alunos de acordo com os seus materiais disponíveis. Acho que o tema da luz como partícula e onda contribuiu para o meu conhecimento, pois antes eu pensava em luz apenas como onda (Professor 6).

Mas ainda assim, os professores consideraram a temática interessante permitindo conhecer melhor esses conceitos e alguns mostraram-se interessados em levar essas discussões para a sala de aula, como destacado pelo professor 8 durante as discussões realizadas no último encontro:

Acho que tudo o que aprendi será relevante na minha prática. A parte de espectroscopia foi bem interessante, pois mostra a decomposição da luz na prática, o que torna a aprendizagem mais significativa. Pretendo fazer essa prática com meus alunos do 9º ano. Todos os temas trabalhados tiveram sua relevância (Professor 8).

Considerando as dificuldades apresentadas pelos professores com relação aos temas de Física, foram promovidos outros momentos para discuti-los. No 4º encontro, por exemplo, foi trabalhado o tema de ótica geométrica – sugerido pelos professores – utilizando a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) – que era o foco principal desse encontro. A temática de ótica geométrica foi considerada para a apresentação dos 3MP, considerando as dificuldades e anseios evidenciados. Nesse sentido, entendemos que a estrutura flexível do curso nos permitiu adaptar às necessidades formativas dos participantes.

No 5º encontro discutimos o papel da luz na fotossíntese, temática indicada pelos professores como uma das principais utilizadas na abordagem do tema luz nas aulas de Ciências e Biologia. Por ser um tema mais ligado aos conteúdos de Biologia, os professores se identificaram com as discussões, considerando a temática bastante adequada e com novas possibilidades para a abordagem do mesmo, como pode ser observado nas sugestões e considerações destacadas do questionário final:

Acho que deveria ter abordado mais práticas voltadas à fotossíntese (Professor 8).

O que mais me chamou a atenção foi a temática da fotossíntese e cor luz e cor pigmento (Professor 4).

Poderia ter sido trabalhado também a parte de quimiossíntese (Professor 4).

Percebemos que as discussões sobre os temas, a cor da luz e a cor dos pigmentos, despertaram o interesse dos professores participantes e optamos por ampliá-los no próximo encontro. Para isso utilizamos alguns experimentos do acervo do museu DICA para discutir os conceitos relacionados com a cor do ponto de vista da luz e dos pigmentos, a fim de contextualizar a relação existente entre o espectro de cores da luz visível e a fotossíntese.

Neste mesmo encontro, complementamos a abordagem dos temas de luz no dia a dia, por meio de uma oficina de óptica geométrica, incluindo atividades sobre a formação de imagem em espelhos e sobre defeitos da visão.

Considerando as demandas dos professores, que esperavam “receber receitas prontas” por parte da equipe, as oficinas ofereceram um certo conforto para eles. Isso porque, apesar de buscar manter o diálogo sobre os conteúdos e possibilidades de abordagem (conseguindo uma participação maior dos professores nesse momento), em diversos momentos foram apresentados exemplos e estratégias.

A partir deste curso pude compreender um pouco mais sobre luz e como trabalhar com práticas fáceis, baratas e que se inserem no dia a dia dos alunos (professor 7).

Nesse contexto, percebemos a necessidade de construir pontes para a abordagem em sala de aula. Por isso solicitamos que os professores trouxessem propostas próprias para o próximo encontro, a fim de contextualizar os temas discutidos nos encontros com a realidade vivenciada por cada um deles em suas salas de aula.

Socialização e Fechamento

Apesar do aparente entusiasmo inicial, nenhum dos participantes trouxe para o 7º encontro uma proposta completa a ser socializada. Mas todos trouxeram ideias, o que permitiu uma discussão coletiva. Destacou-se nessas discussões a inclusão de atividades experimentais sobre óptica geométrica e a ampliação da discussão sobre luz e fotossíntese.

Desse modo, se por um lado, a equipe frustrou-se por não ter conseguido finalizar o curso com materiais preparados pelos professores, entendemos que essa dificuldade alinha-se com aquela observada em todos os encontros. Apesar disso, os professores destacaram, durante as discussões do último encontro, que o curso foi importante tanto para a compreensão do conteúdo como com a percepção de diferentes abordagens do tema no ensino de Ciências e Biologia:

Podemos aliar o conteúdo de fotossíntese, com o comportamento dualístico da luz, mostrando o que é um fóton, mostrando a espectroscopia da luz [...] (Professor 8).

Os professores também destacaram a importância de trazer uma discussão acerca dos documentos oficiais, em especial o CBC, que é uma

difficuldade apresentada por eles para a implementação da proposta em sala de aula:

Todos os temas foram elucidados, para mim, os mais relevantes foram sobre as primeiras aulas, sobre as leis, CBC e como podem montar um trabalho com um aluno e quais as metodologias aplicadas, todos os temas foram ótimos (Professor 3).

Percebemos nessa fala que o professor não se sentia seguro, em um primeiro momento, em relação ao que diz respeito aos documentos e materiais de apoio, que deveriam orientá-lo durante o planejamento de sua aula. Desse modo, acreditamos que a apresentação do CBC no ambiente escolar acontece sem priorizar as discussões com os professores, reforçando a necessidade de abordagem desses conteúdos em cursos de formação continuada.

Além disso, foram apresentadas sugestões e considerações sobre a estrutura do curso, colaborando para a organização de outros cursos promovidos pelo Museu Dica; sendo que uma das principais questões levantadas foi a necessidade de atividades não presenciais, permitindo que a equipe e os professores trabalhem os temas do curso antes dos encontros.

Considerações Finais

O curso “Luz e Vida”, propôs estabelecer um diálogo com os professores participantes, com uma estrutura flexível, criando possibilidades de adequação de acordo com as necessidades apresentadas nos encontros.

A maior parte dos participantes encontravam-se em um momento da carreira em que é comum a busca por aperfeiçoamento, o que pode ser percebido pelo perfil apresentado pelos docentes, uma vez que, à exceção do professor mais novo, todos já haviam participado de cursos de formação e/ou pós-graduação.

Considerando a temática do curso, os professores destacaram dificuldades especialmente nos conteúdos relacionados à Física. Por isso eles buscaram o apoio no curso de formação para obter “receitas” e soluções para suas dificuldades, o que evidenciou um desejo por uma abordagem transmissiva, levando a uma dificuldade no estabelecimento do diálogo e na busca por espaços de troca sempre que os assuntos estavam diretamente relacionados com o conteúdo.

Apesar dessa dificuldade, os professores demonstraram entusiasmo pelos temas abordados, considerando que o curso foi importante para a compreensão do conteúdo e para diferentes considerações sobre as possíveis abordagens do tema no ensino de Ciências e Biologia.

Percebemos também que os professores não se sentiam seguros em relação aos documentos oficiais (em especial o CBC) e os materiais de apoio que deveriam orientá-los em seus planejamentos.

Por fim, o curso permitiu à equipe refletir sobre a estrutura geral do mesmo e aprender sobre a relação com os professores, trazendo um olhar crítico para o seu programa de formação continuada e a necessidade de repensar os próximos cursos buscando promover, inclusive, atividades à distância.

Agradecimentos

Agradecemos à Fapemig pelo apoio financeiro.

Referências

BORGES, A. S. **Análise da formação continuada dos professores da rede pública de ensino do estado de São Paulo**. Educação continuada: reflexões, alternativas. Campinas: Papyrus, p. 39-61, 2000.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso em: 20 abril 2018.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. *Metodologia do ensino de ciências*. São Paulo: Cortez, 1992. 2ª. ed.

FOLLE, A e NASCIMENTO, J. V. Estudos sobre Desenvolvimento Profissional: Da Escolha à Ruptura da Carreira Docente. *Revista da Educação Física/UEM* vol. 19, n. 4, p. 605-618, 2008.

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

_____. *Extensão ou Comunicação?* Tradução Rosika Darcy de Oliveira, 15ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2011

HUBERMAN, M. *O ciclo de vida profissional de professores*. In: Nóvoa, A. (Org.) *Vida de Professores*, 2000, Porto. 2000

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *EM EXTENSÃO*, Uberlândia, V. 7, p. 55-66, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B.; MEGID NETO, J.. Experiências de formação de professores em centros e museus de ciências no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.1, p. 118-136, 2009.

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

MARANDINO, M. (org.) *Educação em Museus: A Mediação em Foco*. Geenf / FEUSP, 2008

MINAS GERAIS. Resolução SEE nº 666, de 07 de abril de 2005. *Estabelece os Conteúdos Básicos Comuns a serem obrigatoriamente ensinados pelas unidades de ensino estadual que oferecem os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio*. Diário Oficial de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. 08 abr. 2005. Disponível em: https://www.educacao.mg.gov.br/images/documentos/%7BA6FF8791-B1D3-4FBB-B4B5-6AFEE169185A%7D_resol0033.pdf Acesso em: 20 abril 2018.

PIETROCOLA, M. P.O; POGIBIN, R. C.; OLIVEIRA, R. C. A.; ROMERO, T. R. L. *Física em Contextos: pessoal, social e histórico* V. 3. São Paulo, FTD, 2010

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. *Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste*. V.10 n.1, p. 9-40, 2008.

SALES, N. L. L. *Problematizando o ensino de física moderna e contemporânea na formação continuada de professores: análise das contribuições dos Três Momentos Pedagógicos para construção da autonomia docente*. 2014. 217p (Doutorado) Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA A. L. S. e SANTOS, S. M. Um Curso de Física para Professores de Ciências Naturais Do Ensino Fundamental. *Cadernos da Pedagogia*. São Carlos, ano 10, v. 10, n. 20(10), 2017

VALENTE, M. E., CAZELLI, S. e ALVES, F.: Museus, ciência e educação: novos desafios. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, vol. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005.

Recebido em maio de 2018.

Aprovado em abril de 2019.

Feira de Ciências: aproximando estudantes da educação básica da pesquisa de iniciação científica

Luzinete Duarte Costa¹

Geison Jader Mello²

Marfa Magali Roehrs³

RESUMO

Este artigo analisa de que modo as feiras de Ciências podem constituir uma oportunidade para a aprendizagem e para a formação de uma identidade científica no contexto da Educação Básica. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, segundo os moldes da análise documental. Analisa-se a compreensão científica de estudantes premiados com bolsas de iniciação científica júnior, participantes da Feira de Ciências do Território do Alto Paraguai, em Mato Grosso, em 2016. O objetivo específico foi o de identificar características da compreensão científica desencadeada pela valorização do conhecimento construído por esses bolsistas. Os dados obtidos a partir de documentos da autoria desses estudantes (projetos e relatórios) revelaram que, além de ser um evento importante, a feira é uma estratégia metodológica mediadora da Educação e incentiva as atividades científicas por meio da socialização e do intercâmbio que possibilita.

PALAVRAS-CHAVE: Feira de Ciências. Iniciação Científica. Estudantes da Educação Básica.

Science Fairs: getting students of the Basic Education used to science initiation research

¹Mestre em Ensino. Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso (Seduc/MT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *E-mail:* luzinete_biolu@hotmail.com.

²Doutor em Física Ambiental. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. *E-mail:* geison.mello@cba.ifmt.edu.br.

³Doutora em Educação. Universidade Estadual de Mato Grosso (Unemat), Barra do Bugres, Mato Grosso, Brasil. *E-mail:* marfali_@hotmail.com.

ABSTRACT

This article analyzes how Science Fairs can be an opportunity for learning and for the formation of a scientific identity in the context of Basic Education. The objective is to analyze the scientific understanding of students who were granted junior scientific fellowships, who took part in the “Feira de Ciências do Território do Alto Paraguai”, in Mato Grosso, Brazil, in 2016. The specific objective was to find, in this event, the characteristics of the scientific comprehension triggered by the valuing of knowledge. The data obtained from the documents of the students (projects and reports) revealed that, besides being an important event, fair is a mediatory methodological education strategy and encourages scientific activities through the socialization and exchange it enables.

KEYWORDS: Science Fair. Scientific Research. Basic Education Students.

* * *

Introdução

A atualidade constitui um período histórico marcado por profundas alterações culturais e sociais. Essas mudanças são resultado, em parte, de uma acelerada globalização que atinge todas os domínios da sociedade, influenciando as suas esferas econômicas, política e social. A expansão massiva de novas tecnologias, que se tornaram acessíveis à maioria das pessoas, é uma realidade que tem garantido a difusão das informações em tempo real, assim que um fato novo acontece em qualquer lugar do planeta. Simultaneamente e como decorrência desse processo, observa-se a intensificação dos fluxos de comunicação e interação entre as pessoas, o que tem exigido um reordenamento da vida em sociedade.

Nesse contexto de mudanças, as formas de aprendizagem também se alteraram. No ensino de Ciências, emergiram abordagens que valorizam a atitude do estudante que busca aprender por meio das suas próprias descobertas, por um lado, fortalecendo vínculos com o novo, e, por outro, não desprezando conhecimentos, conceitos e valores advindos da sua história de

vida. O domínio de conceitos científicos é visto como algo que permite estabelecer novas relações com o cotidiano. Tais novas abordagens defendem ainda que é necessário entender como os estudantes amadurecem intelectualmente ao serem submetidos a processos que envolvem a aprendizagem, mesmo que esses processos ocorram fora da sala de aula, como é o caso dos eventos de popularização da Ciência.

O ensino de Ciências que vigorava no Brasil até meados dos anos 1950, assim como o das demais disciplinas, tinha como marca característica o modelo behaviorista, definido por uma Educação essencialmente teórica, acompanhada pela verbalização e memorização. O professor estava associado a uma figura autoritária, tido como detentor exclusivo do conhecimento, a quem os alunos deveriam sempre obedecer. A aprendizagem, nesse cenário, envolvia o perfil de um estudante passivo, acrítico, e era basicamente sinônimo de memorização e repetição de regras e procedimentos já demonstrados pelo professor. A Ciências era apresentada nas aulas sob a forma de listas de conceitos a serem decorados e repetidos. Desse modo, a verdadeira compreensão dos fenômenos da natureza era desconsiderada na aprendizagem primária e secundária (MACEDO; NASCIMENTO; BENTO, 2013).

Apesar de uma proposta de ensino de Ciências baseada na experimentação ter vindo para o Brasil nos anos 30 e ter se difundido em algumas regiões, ela carecia ainda de uma efetiva implantação no país. As atividades práticas, ainda que demonstrativas, começaram a fazer parte no ensino de Ciências em estados como os de São Paulo e Rio Grande do Sul, que foram pioneiros na iniciação à Educação científica escolar (BRASIL, 2006; MACEDO; NASCIMENTO; BENTO, 2013).

A ideia da experimentação, de acordo com Krasilchik (2000), já era importante para o ensino de Ciências quando ocorreu o lançamento, pela então União Soviética, do primeiro satélite artificial, o Sputnik 1. O sucesso científico e tecnológico desse feito elevou os países do bloco socialista,

principalmente a Rússia, à primeira posição na corrida espacial⁴. Na segunda metade do século XX, ainda na década de 50, durante a Guerra Fria, houve um aumento no incentivo à Educação científica. Atribui-se a isso o fato de os governantes norte-americanos precisarem do apoio da opinião pública para o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas. Rodrigues (2013) constata que, nessa altura, os Estados Unidos criaram uma mobilização que contou com a participação das sociedades científicas, das universidades e de acadêmicos renomados no sentido de incentivar a Educação científica no país.

No contexto do ensino de Ciências, assim como no de qualquer outra disciplina da Educação Básica, a aprendizagem possui um percurso desafiador no processo educacional. Isso se deve ao momento em que vivemos, ou seja, um mundo em constante mudanças, globalizado e fluído, em que existe uma grande quantidade de informações ou/e conhecimentos disseminados através das tecnologias, que evoluem em um ritmo acelerado, transformando a sociedade e os valores educacionais. Segundo Chassot (2016), as mudanças no setor educacional parecem também ocorrer de um modo cada vez mais acelerado e em diferentes setores da sociedade. A escola não é um espaço fora do mundo; ela está inserida em uma sociedade e em uma era, embora, por vezes, tenda a agir como se tal não fosse verdade. Alienado, o ensino deixa de chamar a atenção dos estudantes, tornando-se uma obrigação pouco atraente.

Apesar disso, há conceitos como o de “Educação problematizadora”, que, na concepção de Souza, Iglesias e Pazin Filho (2014), favorecem a construção de conhecimentos tanto por trabalhar a partir das vivências dos alunos quanto das perspectivas das experiências significativas. Este modelo educacional se opõe aos processos de aprendizagem tradicionais em que os sujeitos são meramente receptores de conteúdos curriculares que lhes são entregues em sua forma final e acabada.

⁴Disputa ocorrida na segunda metade do século XX entre a União Soviética e os Estados Unidos pelo pioneirismo e a supremacia na exploração e Tecnologia espacial (KRASILCHIK, 2000).

Do ponto de vista dialético, exemplifica Demo (2002b, p. 25), “o conhecimento científico se encontra com seu distintivo maior na paixão pelo questionamento e alimenta-se pela dúvida metódica”. Sendo assim, pode-se afirmar que o conhecimento científico é uma prática social marcante, que acaba influenciando as trajetórias e as vivências das pessoas. Nesse contexto, o uso de metodologias estratégicas e mediadoras, como a aplicação da pesquisa de Iniciação Científica (IC) ainda na Educação Básica, pode ser um recurso viável para a aprendizagem significativa e a construção de novos saberes. Com essa ferramenta pedagógica, é possível que o estudante aprenda sobre os fenômenos da natureza e compreenda a importância dos demais seres vivos que habitam o planeta.

Sabe-se que o conhecimento científico contribui significativamente para a formação humana, aproximando o indivíduo de situações, em sua maioria, distantes da sua realidade imediata, mas nem por isso menos importantes. A manifestação das características da compreensão científica envolve também a interação e a valorização dos conhecimentos construídos. Estes são processos que dinamizam a aprendizagem dos estudantes e os capacitam para o desenvolvimento das novas habilidades.

A pesquisa é uma alternativa que faz frente à realidade complexa em que se vive na atualidade. Por isso, a apresentação do conhecimento científico por meio da pesquisa de iniciação científica aos estudantes da Educação Básica requer cuidado e demanda rigor. Por muito tempo, esse tipo de iniciativa ficava a cargo das universidades e raramente era levada às escolas de Educação Básica (SEVERINO, 2016). Para Demo (2002a), a não linearidade do conhecimento relaciona-se ao reconhecimento de que ninguém chega à escola sabendo pesquisar, nem isso se aprende a fazer como se fosse uma mágica, depois da alfabetização. Assim, acredita-se que, a partir do esforço da equipe pedagógica, a pesquisa de iniciação científica possa ser um sólido recurso metodológico mesmo durante as primeiras etapas de escolarização.

Documentos brasileiros como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), as “Lições do Rio Grande” (RIO GRANDE DO SUL, 2009) e os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) conceituam habilidades e competências no âmbito educacional. Tais conceitos são também são destacados em avaliações nacionais como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) (BRASIL, 2008) e a Provinha Brasil (BRASIL, 2011). Conforme já adiantado, a investigação e a descoberta autônoma estreitam caminhos para a superação dos desafios futuros relacionados à aprendizagem que resulta da pesquisa de iniciação científica. São estratégias metodológicas significativas e importantes para o percurso acadêmico dos estudantes (SEVERINO, 2016).

Nesse contexto, as Feiras de Ciências são recomendadas como alternativa para aproximar os estudantes da Educação Básica do conhecimento científico, além de serem consideradas por muitos pesquisadores uma ferramenta auxiliar para o processo de aprendizagem. Trata-se de eventos que, quando adotados como estratégia para a melhoria da aprendizagem, trazem resultados muito promissores, embora, na prática, estejam sendo relativamente pouco frequentes nas escolas brasileiras.

Para Santos (2012), a participação em Feiras de Ciências possibilita ao estudante desenvolver o interesse por assuntos relacionados a diferentes áreas do conhecimento. Além de colocar em prática as habilidades investigativas, as feiras garantem aos estudantes uma aprendizagem contínua, que se espalha para além das paredes das salas de aulas, proporcionando ferramentas necessárias para novas formas de acesso ao conhecimento.

Em suma, as atividades de natureza científica melhoram a cultura científica e tecnológica dos estudantes, capacitando-os para conduzir discussões e emitir opiniões em um mundo globalizado, cada vez mais dependente de Ciência e Tecnologia. Pesquisas têm mostrado que os impactos dessas iniciativas são invariavelmente positivos, conduzindo os estudantes a se interessarem mais pelas aulas regulares, promovendo,

assim, uma aprendizagem mais significativa (HARTMANN; ZIMMERMANN, 2009).

Nesta pesquisa, foi investigada a compreensão científica, na perspectiva de estudantes bolsistas de iniciação científica júnior de uma Feira de Ciências realizada em 2016, a Feira de Ciências do Território do Alto Paraguai, em Mato Grosso (Feci-TAP/2016), com o intuito de saber como a aprendizagem ocorre nesse contexto não-formal (OAIGEN, 1996). A pergunta que guiou a pesquisa foi a seguinte: qual a compreensão científica revelada pelos estudantes bolsistas de iniciação científica júnior que participaram na Feci-TAP/2016? O objetivo geral foi analisar a compreensão científica de estudantes participantes da Feci-TAP/2016, premiados com bolsas de iniciação científica júnior. O objetivo específico foi o de identificar se houve uma valorização do conhecimento a partir das novas habilidades manifestadas.

Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa é de abordagem qualitativa. Trata-se de uma pesquisa documental, que se baseou na técnica analítica descritiva. O objetivo geral foi discutir a valorização do conhecimento construído pelos estudantes bolsistas de iniciação científica júnior selecionados na Feci-TAP/2016. A pesquisa documental engloba documentos escritos ou não, denominados de “fontes primárias”. Para a análise em questão, foram considerados textos que ainda não haviam recebido nenhum tratamento analítico e, portanto, são considerados matéria-prima. Sendo assim, esta pesquisa se caracteriza como descritiva devido ao fato de visar à explicação de um fenômeno e, principalmente, por se deter sobre as características de determinado grupo em relação ao problema levantado, aos registros e às análises do fenômeno estudado (KAUAK, 2010; SEVERINO, 2016; GIL, 1991).

Para Moraes e Galiuzzi (2011), quando os dados são analisados de maneira analítica descritiva, cabe ao pesquisador delinear seu *corpus*,

aquele que representa as informações da pesquisa para a obtenção de resultados válidos, após rigorosamente selecionados. Em primeiro lugar, o pesquisador deve estabelecer a “desconstrução” do objeto pesquisado em suas partes constitutivas, tornando-se simples aquilo que era composto e complexo (MORAES; GALIAZZI, 2011; SEVERINO, 2016).

Optou-se pela categorização, devido a esta estabelecer relações entre as unidades de significados anteriormente construídos, permitindo o agrupamento de elementos semelhantes em categorias. Essa escolha deveu-se à necessidade de enfatizar a interpretação, a subjetividade e a intersubjetividade, valorizando contextos produzidos e a “natureza histórica dos processos de constituição de significados encontrados nos documentos analisados” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 79).

Segundo Gil (2008), para que os sistemas de categorias sejam úteis na análise dos dados, algumas regras básicas devem ser adotadas, tais como: a) o conjunto de categorias deve ser derivado de um único princípio de classificação; b) o conjunto de categorias deve ser exaustivo; c) as categorias do conjunto devem ser mutuamente exclusivas. O sistema de categorias também prioriza o cuidado do pesquisador ao descrever os dados obtidos, caracterizando isoladamente o comportamento de cada uma das variáveis no conjunto das observações. O pesquisador deve tomar cuidado para não perder informações valiosas.

A discussão aqui apresentada é parte integrante de uma pesquisa mais ampla, desenvolvida no curso de Pós-Graduação de Mestrado do Instituto Federal de Mato Grosso em rede com a Universidade de Cuiabá. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Metodologia Científica (LMC) da Universidade Estadual do Estado de Mato Grosso (Unemat), *campus* Barra do Bugres. Esse espaço é cedido pela universidade aos professores, pesquisadores e bolsistas do *campus* universitário para a elaboração de projetos e pesquisas. Cada bolsista assinada um termo de compromisso com a duração de 12 meses.

Conforme já adiantado, foi adotado como objeto de estudo a Feira de Ciências do Território do Alto Paraguai (Feci-TAP), que ocorreu no ano de 2016. O objetivo do referido evento foi o de promover a cultura científica escolar⁵, considerando que os estudantes apresentassem resultados de projetos investigativos desenvolvidos na escola. O evento em questão reuniu escolas de Ensino Fundamental e Médio dos 14 municípios que compõem o Território do Alto Paraguai (escolas regulares, indígenas, do campo, da Educação profissional e o Centro de Educação de Jovens e Adultos (Ceja)).

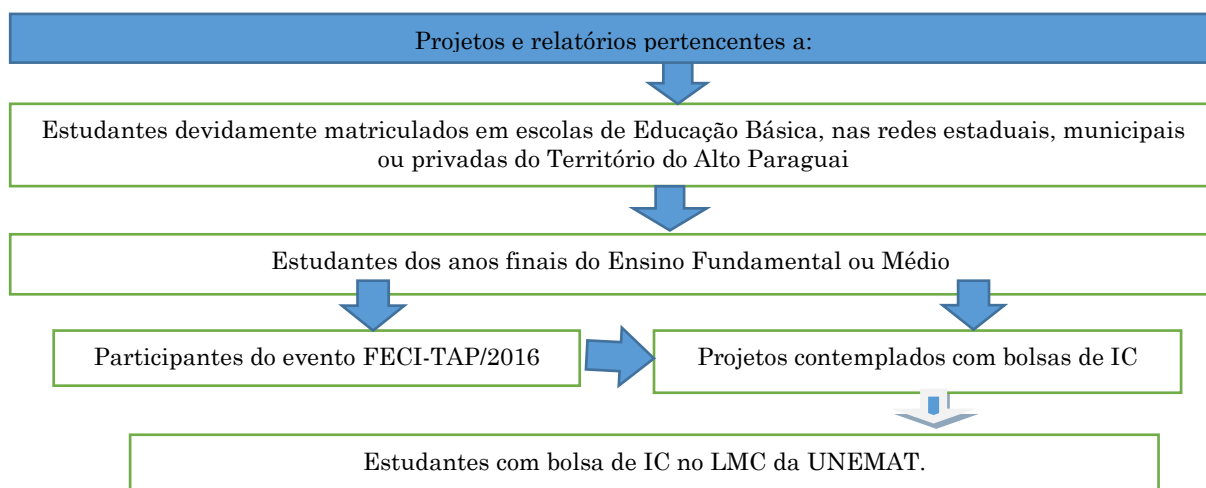
Organizado e promovido pelo LMC da Unemat, a Feci-TAP contou com financiamento do CNPq, tendo sido aprovada na chamada MCTI/CNPq/SECIS/MEC/CAPES n.º 44/2014. O evento foi realizado em duas etapas, sendo a primeira etapa no *campus* da Unemat, na cidade de Diamantino, no Mato Grosso, nos dias 1.º e 02 de dezembro de 2016, e a segunda, no *campus* de Barra do Bugres, no dia 03 de dezembro do mesmo ano. Em cada *campus* foram apresentados 15 trabalhos, totalizando 30. Esses projetos foram avaliados e julgados por uma banca examinadora composta por doutores pesquisadores de algumas universidades brasileiras. Inicialmente, realizou-se contato com o LMC. Após ser exposto o objetivo da pesquisa ao responsável, foi solicitada a permissão para a realização da análise dos documentos pretendidos. Em uma primeira fase do estudo, foi realizada uma primeira organização do material, quando se tornou indispensável olhar para o conjunto de documentos de forma analítica, buscando averiguar como se poderia proceder para torná-lo inteligível, de acordo com o objetivo traçado. A técnica da análise documental permitiu que os dados de 12 projetos e de 12 relatórios elaborados pelos estudantes fossem analisados. Tais trabalhos foram premiados na Feira de Ciências com bolsas de iniciação científica júnior por um período de 12 meses.

A fim de preservar a identidade dos estudantes autores, tanto os projetos quanto os relatórios foram identificados por respectivamente, pelas

⁵Adota-se a definição de Vogt (2003, p. 5), que afirma: “A cultura científica, tipo particular de cultura, de ampla generalidade no mundo contemporâneo, constituída pelo conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos sociais voltados para a produção, a difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico”.

letras “PA” e “RA”, acompanhadas por uma numeração. A figura 1 traz a caracterização dos sujeitos desta pesquisa.

FIGURA 1: Critérios de seleção dos documentos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para conceituar “novas habilidades”, primeiro buscou-se definir os conceitos de “habilidades” e “competências”, principalmente no âmbito educacional, presentes em documentos brasileiros como os PCNs (BRASIL, 1997), as Lições do Rio Grande (RIO GRANDE DO SUL, 2009) e os PCNEM (BRASIL, 2000). Também se recorreu a avaliações nacionais como o Saeb (BRASIL, 2008) e a Provinha Brasil (BRASIL, 2011).

Resultados da análise

As discussões propostas neste artigo partem da hipótese de que a pesquisa de iniciação científica é uma estratégia capaz de despertar nos estudantes participantes de Feiras de Ciências a compreensão científica de diversos conceitos. Além disso, partiu-se da hipótese de que tais eventos propiciam aos estudantes o reconhecimento das suas próprias potencialidades para a apropriação de saberes científicos e o desenvolvimento de habilidades associadas ao saber fazer, tais como identificar variáveis, compreender fenômenos, relacionar informações, analisar situações-problemas, sintetizar, julgar, correlacionar e manipular

os fatos (BRASIL, 2008). Para a categorização, estabeleceram-se relações entre unidades de significados anteriormente construídas e agruparam-se elementos semelhantes, resultando, então, de tal agrupamento, sistemas de categorias. No processo de categorização da análise, “ênfatau-se, a interpretação, a subjetividade e intersubjetividade, de valorização dos contextos de produção e da natureza histórica dos processos de constituição de significados” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 79).

A categoria aqui discutida foi denominada de “valorização do conhecimento construído”, uma prática possível e necessária na Educação Básica, conforme já se referiu anteriormente. Foi estabelecida uma subcategoria, denominada “novas habilidades”, adquirida pelos estudantes ao participarem da Feira de Ciências em questão.

Em eventos como a Feira de Ciências, segundo Hartmann e Zimmermann (2009, p. 02), os alunos “vivenciam [...] uma iniciação científica júnior de forma prática, buscando soluções técnicas e metodológicas para problemas que se empenham em resolver”. Sendo assim, os processos de construção do conhecimento se tornam mais significativos. Logo, para a subcategoria em causa, será apresentada uma análise dos documentos (projetos e relatórios), com o objetivo de identificar as novas habilidades relacionadas à valorização do conhecimento construído com a iniciação científica.

Aprender a fazer é desenvolver a competência de se relacionar com um dado grupo e de resolver problemas; aprender a viver com os outros perpassa pela resolução de conflitos, pela realização de projetos comuns e pelo respeito aos valores plurais; e aprender a ser é assumir as responsabilidades pessoais por meio da autonomia e da construção da própria personalidade. As novas habilidades permitem a construção de competências e se referem “ao plano objetivo e prático do saber fazer e decorrem, diretamente, das competências adquiridas que se transformam em habilidades” (BRASIL, 2008, p. 18). Uma dada habilidade pode estar ligada a diferentes competências.

“Habilidade” não é algo que simplesmente se externa; ela está associada ao “saber fazer”. “Saber fazer”, por exemplo, é uma nova habilidade desenvolvida na busca de competências. Nesta subcategoria, os dados analisados foram suficientemente significativos, uma vez que as novas habilidades se manifestam em 100% dos relatórios e 50% dos projetos. Pode-se afirmar que a feira em questão e a iniciação científica promoveram a formação de novas habilidades nos estudantes. Identificar variáveis, compreender fenômenos, relacionar informações, analisar situações-problemas, sintetizar, julgar, correlacionar e manipular são exemplos de tais habilidades. Alguns desses exemplos foram observados nos documentos analisados, conforme se argumenta em seguida.

Analisar situações-problema relacionadas ao ambiente escolar, com o propósito de resolvê-las, foi uma nova habilidade desenvolvida pelos estudantes autores de PA-01 e PA-02, conforme mostram os trechos do Quadro 1.

QUADRO 1: Trechos dos projetos que evidenciam a subcategoria “Novas habilidades”.

“O aproveitamento integral dos alimentos dando origem novas a receitas, evitando o desperdício na cozinha da escola e produzindo novos conhecimentos sobre alimentação saudável” (PA-01).

“Pensando no ensino com os alunos portadores de necessidades, buscamos realizar uma intervenção na qual melhore o aprendizado que acabe com a desigualdade dentro e fora da sala de aula” (PA-02).

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Como pôde ser percebido no Quadro 1, verifica-se o desenvolvimento de habilidades para solucionar problemas da comunidade. Os estudantes identificaram o problema, desenvolveram as pesquisas e as apresentaram para a comunidade com o intuito de propor soluções. Em PA-04, a seguir, os estudantes abordam outra situação-problema de importância para a comunidade: o uso de plantas medicinais pela população.

QUADRO 2: Trechos dos projetos que evidenciam a subcategoria “Novas habilidades” relacionada a problemas da comunidade.

“Aprofundar um pouco mais sobre a utilização das plantas medicinais, mais do que nunca essa prática que muitos utilizam precisam ser incentivadas, apoiada e a melhor resgatada, pois possui um grande potencial de cura na vida das pessoas, que por muitos é dada como uma forma mais segura” (PA-04).

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Segundo Chassot (2016, p. 208), para fazer o resgate dos saberes populares, em uma atividade de pesquisa, é importante primeiro trabalhar a “Ciência do cientista, da escola e a popular”. Como pôde ser percebido nos textos produzidos pelos estudantes em seus projetos, especificamente no trabalho PA-04, há esse intercruzamento proposto por Chassot: o conhecimento popular e o científico se entrecruzam em uma pesquisa sobre a utilização das plantas medicinais.

O ato de compreender fenômenos também é uma habilidade importante que pode ser adquirida pelo homem. Ela foi evidenciada em PA-10 e PA-11, projetos nos quais os estudantes realizaram suas pesquisas para obter novos produtos a partir de reações químicas. É o que apresenta o Quadro 3.

QUADRO 3: Trechos dos projetos que evidenciam a subcategoria “Novas habilidades”, pelo viés da compreensão de fenômenos.

“A fermentação natural do fruto cupuaçu para elaboração do vinagre, utilizando a fermentação acética para a sua preparação, por possuir propriedades físicas e químicas importantes, o mesmo terá grande relevância para sociedade sendo um produto inovador” (PA-10).

“A produção de sabão em pó artesanal, reaproveitando óleo vegetal saturado e mamão verde como matéria-prima” (PA-11).

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

O homem que desenvolve novas habilidades torna-se capaz de se posicionar criticamente em uma dada situação, exercitando o pensamento científico. Essa postura crítica permite-lhe, inclusive, questionar a própria ideia de onipotência da Ciência, pensando sobre os seus limites e implicações éticas. De fato, existe um mundo todo de bens e fins que cabem ao homem

fora do campo científico (DEMO, 2002a) – existem o discurso artístico e as manifestações culturais e religiosas, que também devem ser respeitadas.

Em relação aos relatórios, as novas habilidades se mostraram presentes em todos os textos. Foi possível observar que as novas habilidades adquiridas pelos estudantes se estabeleceram, principalmente, a partir da capacidade de correlacionar os objetivos do projeto apresentado na Feira de Ciências às novas ideias propostas pelos professores orientadores, durante as atividades da bolsa de IC. Estas correlações podem ser percebidas em RA-01, RA-03, RA-04, RA-05 e RA-11. É o que mostra o Quadro 4.

QUADRO 4: Trechos dos relatórios que evidenciam a subcategoria “Novas habilidades” a partir da capacidade de correlacionar ideias.

“Realizei outras pesquisas onde foram produzidos novos alimentos que poderiam ser descartados, mas foi utilizado para a criação de um novo alimento” (RA-01).
“Apesar da mudança do tema [...], ambos aos trabalhos serviram para aprofundar meus conhecimentos [...], trazendo confiança necessária para discussão desses conteúdos com qualquer pessoa [...]” (RA-03).
“Meu projeto inicial mudou, com a bolsa foi possível pesquisar sobre os grãos de arroz, juntamente com o meu orientador [...]. Me identifiquei muito com o projeto, pois tive grandes aprendizado em relação a [...] da pesquisa realizada” (RA-04).
“Tenho a pesquisa científica como uma forma de aprendizado [...], ganhei a bolsa [...], meu projeto mudou [...], o meu trabalho foi associado ao curso escolhido na faculdade” (RA-05).
“As contribuições que a bolsa de iniciação a pesquisa científica trouxe para [...], foram relevantes [...], pois contatei que sou capaz de passar os meus conhecimentos de forma mais eficaz” (RA-11).

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Esses relatórios analisados indicam que os estudantes, apesar de em alguns casos seus projetos iniciais terem sido mudados, conseguiram fazer uma relação entre a proposta original e os desdobramentos da pesquisa, sob a orientação de um professor da Unemat. Elas mostram-se, assim, flexíveis; de fato, souberam implementar as mudanças que se apresentaram como necessárias.

No contexto desta pesquisa, as novas habilidades estão também associadas ao “saber fazer”, que indica a capacidade adquirida. É o caso dos documentos RA-01, RA-03, RA-04, RA-05 e RA-11 analisados. Como mostra

o Quadro 5, pôde-se observar que os pesquisadores foram capazes de compreender e relacionar informações entre as pesquisas desenvolvidas, as atividades da bolsa de IC e as mudanças ocorridas no percurso.

QUADRO 5: Trechos dos relatórios que evidenciam a subcategoria “Novas habilidades” sob a perspectiva da compreensão e da relação de informações.

“A pesquisa me trouxe benefícios [...], atualmente vejo a pesquisa como essencial [...], pois ser um cientista é nunca parar de perguntar” (RA-02).

“O que mais se destacou foi a forma com a qual nós alunos e professores interagiam e cooperavam uns com os outros, fazendo como que o ambiente fosse o mais adequado e confortável possível. Foi uma relação de respeito, Educação, amizade e reconhecimento, entre todos” (RA-07).

“No laboratório, eu aprendi a titular amostras, preparar reagentes e indicadores. Após o início da bolsa, eu pude realmente perceber o que realmente é uma pesquisa científica” (RA-08).

“A bolsa contribuiu para a melhoria do projeto. Adicionamos mais ideias ao projeto como: livro ou folheto explicativo contando sobre o projeto” (RA-12).

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Ao analisar esses documentos, foi possível perceber que os estudantes realmente valorizaram a Feira de Ciências do Território do Alto Paraguai em todo seu contexto, demonstrando maturidade para lidar com o novo. De acordo com Santos (2012), a participação dos estudantes da Educação Básica em Feiras de Ciências possibilita a esses autores desenvolver o interesse por assuntos relacionados a diferentes áreas do conhecimento. Além de colocar em prática as suas habilidades investigativas, a Feira de Ciências garante aos alunos a oportunidade de uma aprendizagem contínua, que se espraia para além das paredes das salas de aulas, proporcionando ferramentas necessárias para novas formas de acesso ao conhecimento.

As amostras encontradas em RA-06, RA-09 e RA-10 corroboraram a afirmação de que foi possível para identificar novas habilidades. O Quadro 6 mostra que tais habilidades foram manifestadas pelo posicionamento em relação às experiências vividas pelos estudantes, autores dos documentos mencionados, contribuindo para novas escolhas, o que indica o amadurecimento científico a partir das experiências vividas.

QUADRO 6: Trechos dos relatórios que evidenciam a subcategoria “Novas habilidades” sob a perspectiva da compreensão e da relação de informações.

“Apesar de algo inicialmente dar errado, não devo desistir e sim [...], ver um projeto realizado por mim sendo apresentado em um evento “CONIC”, realizado na capital Cuiabá” (RA-06).

“A bolsa me ajudou a descobrir que a Ciência não está só nos livros, que tem Ciência em tudo. Hoje vejo a pesquisa diferente do que via antes. A pesquisa científica é diferente de decorar um texto de um tema, ir lá e apresentar, por exemplo” (RA-09).

“A bolsa contribuiu muito [...], me fez amadurecer, ter mais responsabilidade com os estudos. Na viagem para Cuiabá, como parte das atividades da bolsa, tive a oportunidade de conhecer o laboratório de medicina, onde eu consegui realmente me encontrar e decidir qual curso fazer” (RA-10).

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A aproximação do estudante da Educação Básica de um espaço como a universidade vai ao encontro da ideia de Freire (1996), quando o autor afirma que a Educação significativa é aquela composta por valores culturais, valorização das experiências e da construção de proximidade entre professor e aluno. Essa afirmação vem ao encontro dos argumentos de Severino (2016), quando o autor afirma que os estudantes deveriam chegar à Universidade com conhecimentos básicos sobre a pesquisa científica.

Verificou-se, também, que apesar do desenvolvimento de novas habilidades, conforme indicado nos relatórios analisados, ainda há resistências por parte dos alunos quando a questão é a pesquisa. O cotidiano pouco inovador da escola, na maioria das vezes, torna-se mais resistente à pesquisa científica, desconsiderando a ideia da pesquisa como promotora de novos conhecimentos.

Por outro lado, os alunos que se envolvem em atividades relacionadas a pesquisa descobrem que estão sendo preparados enquanto indivíduos para atuar na sociedade, tornando-se capazes de utilizar os conhecimentos e as novas habilidades, ampliando o senso críticos e criativos e, dessa forma, eles podem atender à demanda das práticas sociais, aplicando em seu dia a dia o que aprenderam na escola (BAZZO, 2017). Isso é uma tarefa desafiadora e, compreensivelmente, há entraves à sua plena execução, mas a escola deve se propor ao desafio.

Conclusão

A possibilidade de entender como os estudantes da Educação Básica compreendem cientificamente a Feira de Ciências constituiu o ponto de partida deste estudo. Logo, o objetivo de analisar a compreensão científica, do ponto de vista da valorização dos conhecimentos construídos, a partir das novas habilidades adquiridas por alunos bolsistas de IC, selecionados na Feci-TAP/2016, foi atendido.

Para atender aos quesitos da pesquisa, foi mobilizada a técnica da categorização, desdobrada na subcategoria “novas habilidades”. Foram rastreadas informações relativas ao desenvolvimento de diferentes competências dos estudantes, sendo a principal o reconhecimento da importância da Feira de Ciências enquanto espaço de popularização do conhecimento.

Observou-se que o envolvimento dos estudantes com a pesquisa ajudou-os a se posicionarem criticamente em relação ao conhecimento científico, permitindo a tomada de consciência e o favorecimento das atitudes científicas necessárias para uma aprendizagem responsável e construtiva nas diferentes situações, vivências sociais, novas experiências e oportunidades, conforme proposto por Bazzo (2017). As evidências apresentadas neste estudo indicam o pleno envolvimento dos estudantes com a pesquisa durante o período de um ano, enquanto bolsistas de iniciação científica no LMC da Unemat. Esse tempo permitiu a esses estudantes desenvolverem a capacidade de identificar variáveis, compreender fenômenos, relacionar informações e analisar situações-problema, competências que deveriam ser desenvolvidas pelos estudantes, conforme importantes documentos oficiais brasileiros (BRASIL, 1997; BRASIL, 2000; BRASIL, 2008; BRASIL, 2011).

As análises realizadas mostraram também que os estudantes foram dinâmicos e criativos, participando de atividades ligadas à pesquisa científica em outros ambientes, sob a tutoria dos seus respectivos

professores orientadores, vinculados ao LMC. Ressalta-se que os estudantes não tiveram prejuízos ao participarem das atividades de iniciação científica, pois estas ocorrem em horário de contraturno em relação às aulas regulares.

O tema discutido neste estudo aponta para a necessidade de se estabelecer uma continuidade entre os projetos da Feira de Ciências e a concessão de bolsas de iniciação científica júnior, a fim de promover uma maior parceria da escola de Educação Básica com a universidade. Acredita-se que uma das devolutivas que o espaço acadêmico pode dar à sociedade passa por esse intercâmbio.

Como iniciativa bem-sucedida, a Feira de Ciências, conjugada à concessão de bolsas de iniciação científica júnior, constitui um modelo alternativo de uma Educação pública que dá bons resultados. Experiências como a da Feci-TAP/2016 mostram, portanto, que um outro tipo de ensino é possível no Brasil. A compreensão científica que esse evento franqueou aos alunos participantes foi algo muito enriquecedor, cujas consequências tiveram uma abrangência muito maior do que a da própria aquisição de conhecimentos. A Feira e a bolsa, juntas, chegaram até a influenciar as escolhas das futuras profissões desses estudantes. Espera-se que iniciativas como essas possam ser replicadas com mais frequência em outros estados brasileiros.

Referências

BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e sociedade: e o contexto da Educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, DF: MEC, 1997. 10 v. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 12 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 12 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação; SAEB: Ensino Médio: matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC,

SEB; Inep, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/saeb_matriz2.pdf. Acesso em 13 de maio 2019.

BRASIL. Ministério da Educação – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)/Diretoria de Avaliação da Educação Básica – SAEB. *Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil*. Brasília, 2011. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil_matriz2.pdf. Acesso em 13 de maio 2019.

CHASSOT, A. I. *Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação*. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

DEMO, P. *Complexidade e aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento*. São Paulo: Atlas, 2002a.

DEMO, P. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2002b.

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

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HARTMANN, Â. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de Ensino Médio. *Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–Enpec*; Florianópolis: Abrapec, 2009.

KAUARK, F. *Metodologia da pesquisa: guia prático*. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KRASILCHIK, M. M. Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências. *São Paulo em Perspectiva*, v. 14, n. 1, jan./mar. 2000. p. 85-93.

MACEDO, M. V.; NASCIMENTO, M. S.; BENTO, L. Educação em Ciência e as “Novas” Tecnologias. *Revista Práxis*, v. 5, n. 9, 2013.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

OAIGEN, E. R. *Atividades extraclasse e não-formais: uma política para a formação do pesquisador*. Chapecó: Ed. Universitária – Unoesc, 1996.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. *Lições do Rio Grande: referencial curricular Ensino Fundamental*. Porto Alegre, 2009. Disponível em: www.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_vol1.pdf. Acesso em: 13 maio 2019.

RODRIGUES, M. A. Brincando de ser cientista: Uma forma lúdica de vivência método científico. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* v. 7, n. 1, March 2013.

SANTOS, A. B. Feiras de Ciências: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. *Revista Ciência em Extensão*, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez, 2016.

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais: aspectos gerais. *Rev. Medicina, Ribeirão Preto*, v.47, n.3, 2014.

VOGT, C. A espiral da cultura científica. *Revista Com Ciência*, 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em: 13 maio 2019.

Recebido em outubro de 2018.

Aprovado em abril de 2019.

Quando o futebol é de mulheres: suspeitas, regulações e transgressões no campo dos gêneros e sexualidades

Maria de Fátima Salum Moreira¹

Vagner Matias do Prado²

Maria Cristina Cavaleiro³

RESUMO

O estudo discute a percepção que jovens jogadoras de futebol possuem de si mesmas, frente às relações de gênero e sexualidade a partir de pesquisa que envolveu observações de treinos e seis entrevistas semiestruturadas com uma equipe feminina de município do interior paulista. Ao compreender as sexualidades e o gênero como construções sócio-históricas, problematiza-se a prática do futebol e os dispositivos que produzem “modos de ser mulher” a partir de políticas normalizadoras. Conclui-se que regimes normativos de gênero regulam os corpos das jovens atletas frente a um esporte considerado como masculino; gerenciam modos possíveis de estilização corporal das jogadoras; e instituem regras que visam afastá-las de uma possível aproximação com o desejo lesbiano. Tais achados desvelam o futebol como prática social generificada e generificante, produtora de corpos/subjetividades que são gerenciados pelos dispositivos de gênero e sexualidade. Também permitem (re)pensar as relações estabelecidas entre gênero, sexualidade e práticas corporais.

PALAVRAS-CHAVE: Futebol Feminino. Relações de Gênero. Lesbofobia.

When football is of women: suspicions, regulations and transgressions in the field of genders and sexualities

ABSTRACT

¹ Doutora em Educação. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil. *E-mail:* fatimasalum@gmail.com

² Doutor em Educação. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. *E-mail:* vagner.prado@ufu.br

³ Doutora em Educação. Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, Paraná, Brasil. *E-mail:* cris.cavaleiro@uol.com.br

This study discusses the perception that football playing youths have of themselves, when faced with the relationships of gender and sexuality, based on a study that involved observations during training sessions and six semi-structured interviews with a female team from an inner-state municipality of São Paulo. Through an understanding of sexuality and gender as socio-historical constructs, focus was directed toward the practice of football and the devices that produce "ways of being a woman" from normative policies. The conclusion was reached that normative policies of gender regulate the bodies of these young athletes guided by a sport considered as masculine; manage ways that aid in the body-styling of players; and institute rules aimed at steering them away from a possible approximation with the lesbian desire. Such findings revealed football to be a social practice of gender and gender dominated social practice, producing bodies/subjectivities that are managed through gender and sexuality devices. These also allow for one to (re)think the established relationships between gender, sexuality and body practices.

KEYWORDS: Women's Soccer. Gender Relations. Lesbophobia.

* * *

Introdução

Agora as mulheres estão ficando mais bonitas, passando maquiagem. Elas vão a campo de uma maneira mais elegante. Futebol feminino costumava copiar o futebol masculino. Até nos modelos de camisa, que era masculino. Nós vestíamos as meninas como garotos. Então faltava o espírito de elegância, de feminilidade. Agora os shorts são mais curtos, os cabelos são bem feitos. Não são mulheres vestidas como homens. (Coordenador de futebol feminino da Confederação Brasileira de Futebol (CBF), em entrevista concedida para o jornal canadense "The Globe and Mail", em 2015) (FORUM, 2015, p. 1).

Entendemos o esporte como um fenômeno social carregado de significados. Um campo de disputas pelo controle das significações. Terreno fértil para muitas questões que afetam a participação e presença das mulheres na vida social. A esse respeito, o excerto em epígrafe movimentava algumas provocações iniciais. Afinal, como atesta a reportagem, dizer que "agora" [ano de 2015] as mulheres que jogam futebol "vão a campo de maneira elegante" [munidas] do "espírito de feminilidade" [pois] "os shorts

são mais curtos, os cabelos são bem feitos” (FORUM, 2015, p. 1), implica na aceitação do discurso do embelezamento quando o futebol é praticado por mulheres: a adequação das vestimentas – uniformes – e da aparência a uma suposta demanda pela valorização de “atributos” femininos, ou seja, o “espírito da feminilidade”. E as mulheres jogadoras que não se enquadram nesse “espírito”?

Neste artigo, dialogamos com estudos que se somam ao interesse contemporâneo das discussões de gênero e sexualidades vinculadas ao esporte, buscando destacar as relações de poder implicadas na produção das diferenças e desigualdades de gênero. Tendo como base uma investigação que versou sobre o modo como mulheres que jogam futebol significam e dão sentido aos seus modos de ser, pensar e agir, em relação à prática dessa modalidade esportiva, evidenciamos como os dispositivos de gênero e sexualidade incidem sobre suas vivências, instituindo condutas e comportamentos dentro de uma perspectiva normalizadora, acionada na regulação das possibilidades de transgressão (dentro ou fora das quadras), na estilização corporal das atletas e no afastamento de uma possível aproximação com o desejo lesbiano e as possibilidades de transgredir as fronteiras contidas nos binarismos de gênero.

A pesquisa de caráter exploratório, na forma de estudo de caso (GIL, 2009), tratou das experiências vividas por seis garotas⁴ praticantes de futebol em uma equipe, composta basicamente por estudantes universitárias, que representava um município do interior do Estado de São Paulo⁵. Os procedimentos metodológicos se pautaram em observações diretas (BECKER, 1997) dos treinos de futebol e em entrevistas semiestruturadas (QUEIROZ, 1988; BRANDÃO, 2000), articuladas aos objetivos centrais da pesquisa. Cada entrevista era precedida de um questionário, visando construir um perfil mais geral das jovens participantes.

As entrevistas foram gravadas e transcritas⁶. Os conteúdos das entrevistas foram alvo de uma análise temática, com base na técnica de conteúdo, conforme proposta por Bardin (1977). O material produzido foi desdobrado em eixos temáticos elaborados a partir das repetições, aproximações, cruzamentos ou omissões observadas nas falas das

⁴ As participantes possuíam idade entre 18 e 33 anos, todas universitárias e cursando graduação na área da Educação em uma instituição pública estadual. Questões referentes à autorrepresentação de cor e religião não foram objetos de questionamentos.

⁵ A investigação contou com financiamento da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

⁶ A fim de preservar a identidade das jovens interlocutoras, as mesmas foram identificadas como: I1, I2, I3, I4, I5 e I6.

interlocutoras. Para o escopo deste artigo, selecionamos os eixos: 1. Jogos de gênero no futebol feminino; 2. Suspeitas, regulações e transgressões.

A perspectiva analítica que auxiliou nas problematizações dos eixos temáticos elaborados priorizou estudos de inclinação pós-estruturalista que compreendem as sexualidades e o gênero como construções sócio-históricas, políticas e culturais que gerenciam modos de “ser” e estar no mundo, especificamente os trabalhos de Judith Butler e Michel Foucault. Sobre as relações entre gênero e esporte destacamos as contribuições de Silvana Goellner.

Futebol feminino: capturas, mecanismos e estratégias normativas

Em nossa sociedade, as diferenças entre homens e mulheres são comumente remetidas ao primado explicativo da natureza e encobrem o longo processo de socialização que nos tornou humanos/as. Com base na ideia de que a distinção sexual é natural, universal ou invariante, edifica-se um sistema de discriminação e exclusão. Como destaca Vale de Almeida (1995), trata-se de um sistema polarizado, hierárquico e cristalizado, cujas mudanças de ordem social e política, apoiadas na biologia, arquitetam arranjos que deslocam a responsabilidade das evidentes desigualdades sociais, políticas e econômicas para a natureza.

Os elementos não visíveis desse sistema, em cujo quadro geral as desigualdades foram naturalizadas, explicitaram-se em estudos vinculados ao campo feminista de gênero ou, ainda, protagonizados pela luta feminista das mulheres no âmbito acadêmico (MATOS, 2010). O conceito de gênero traz como pressuposto a preocupação social, histórica e cultural de superar as explicações biologizantes acerca de algo que se considera como as “relações sociais fundadas sobre as diferenças percebidas entre os sexos” (SCOTT, 1995, p.14).

Existe um aprendizado de gênero que compreende nossa socialização na família e na escola, dentre outras instituições sociais por onde transitamos durante a vida (ROHDEN, 2009). Tal aprendizado envolve regras culturais que nos constroem como pessoas, como homens ou mulheres. Se entendermos que categorias de gênero binárias (masculino e feminino) são socialmente construídas, também podemos compreender como arbitrárias a hierarquia ou distribuição diferencial de poder nelas baseadas.

Como uma importante dimensão da vida social, o gênero envolve a busca de nosso lugar no mundo e sua permanente reconfiguração, a partir de nosso corpo sexuado, mas em confronto com o que os outros nos dizem a respeito do que nós somos e do que deveríamos ser. Aliás, a própria noção de corpo sexuado foi ampliada por autores como Laqueur (2001) e Butler (2003), os quais, embora partindo de diferentes perspectivas, afirmam que o efeito de materialidade física é uma construção ancorada em práticas discursivas, inclusive quando nos referimos à aparente diferença sexual.

Assim como o gênero, a sexualidade é uma construção social, histórica, política e cultural, de maneira que também podemos questioná-la como algo que mulheres e homens possuiriam “naturalmente”.

homens e mulheres são ausentes de uma programação biológica (...) os seres humanos necessitam de um aprendizado social na coordenação de sua atividade mental e corporal para saberem de que maneira, quando e com quem agir sexualmente (BOZON, 2004, p. 14).

Contudo, como sugerido por Foucault (1979), as relações estabelecidas entre corpo-sexualidade são alvos de dispositivos que, de forma estratégica, consistem em anunciar uma concepção de poder:

O dispositivo, portanto, está sempre inscrito em um jogo de poder, estando sempre, no entanto, ligado a uma ou a configurações de saber que dele nascem, mas que igualmente o condicionam. É isto, o dispositivo: estratégias de relações de força sustentando tipos de saber e sendo sustentadas por eles. (FOUCAULT, 1979, p. 246).

Tomamos como dispositivo “arranjos de poder em relações dispersas no cotidiano, possibilitando afirmações, negações, teorias e todo um jogo de verdade, que podem ser identificados nas práticas discursivas” (SILVA; SOUSA, 2013, p. 86). O dispositivo produz certos efeitos de verdade. Para Agambem (2005, p. 9) trata-se de um “conjunto heterogêneo que inclui virtualmente qualquer coisa, lingüístico e não lingüístico no mesmo título: discursos, instituições, edifícios, leis, medidas de segurança, proposições filosóficas etc.”.

Algumas “perturbações” parecem ser mais notadas quando, por qualquer razão, certos corpos não são tão facilmente identificados em concepções binárias. A insistência de que formas de masculinidades e feminilidades devem ser estabelecidas como rigidamente opostas, fixas e cristalizadas, desvinculadas do processo de construção social, acionam dispositivos que afirmam, primeiramente, a existência de um gênero correto e a heterossexualidade como norma (BRITZMAN, 1996).

Assim, tanto o gênero quanto a sexualidade apresentam funções estratégicas que consistem em construir, inclusive, a noção de natureza ao estabelecer a ficção da diferença sexual, legitimados por regimes normativos que pretendem legislar sobre nossas vidas e categorizá-las socialmente para que sejam mais bem administradas (LAQUEUR, 2001).

Orientados por Butler (2003), entendemos que a heterossexualidade configura-se como:

[um] modelo discursivo hegemônico da inteligibilidade do gênero, o qual presume que, para os corpos serem coerentes e fazerem sentido (masculino expressa macho, feminino expressa fêmea), é necessário haver um sexo estável, expresso por um gênero estável, que é definido oposicional e hierarquicamente por meio da prática compulsória da heterossexualidade. (BUTLER, 2003, p.16).

No que se refere aos diversos espaços sociais que acionam práticas reguladoras que legitimam determinados modelos de masculinidades, feminilidades e expressões de sexualidade como ideais, os esportes devem ser problematizados. A entrada das mulheres no cenário esportivo não foi realizada de forma tranquila. Historicamente, os esportes foram considerados como práticas para os homens, não somente pela marcação de atributos tidos como “virilizantes” (a demonstração de força, o suor excessivo, a rivalidade, os músculos demarcados), como também por constituir-se em um espaço público de socialização masculina.

Ao indicar que há muito tempo as mulheres protagonizam histórias no futebol brasileiro e que é significativo o aumento de mulheres praticantes de futebol em clubes, escolas, áreas de lazer, além das conquistas da seleção nacional brasileira, desde finais dos anos 1990, Goellner (2005b) ressalta que tal avanço deve ser avaliado com cautela.

A autora lembra que “homens e mulheres ainda não possuem iguais condições de acesso, participação e visibilidade no âmbito das atividades corporais e esportivas” (GOELLNER, 2005b, p. 149).

Outra dimensão importante dos estudos no tema é a constatação da necessidade de afirmar, tornar público e divulgar a condição de beleza e feminilidade das jogadoras, a qual é tributária da tentativa de preservar as jogadoras de uma possível associação com a masculinização, que é o território ao qual o futebol está associado. Tais questões indicam o quanto essa modalidade esportiva se encontra sustentada em um campo generificado, permeado por relações de poder e pleno de ambiguidades. (GOELLNER, 2005a; GOELLNER, 2005b; KNIJNIK, 2006; CAVALEIRO; VIANNA, 2010).

Percebe-se, assim que feminilidades e masculinidades são entendidas como algo natural, justificando e legitimando obstáculos, preconceitos e desigualdades de acesso das mulheres às práticas esportivas. Goellner (2005b) destaca que as mulheres que jogam futebol se defrontam com preconceitos e estão sujeitas ao enfrentamento de inúmeras estratégias de poder, com base em representações estereotipadas e excludentes, visto que transgridem o que “convencionalmente se designou como sendo próprio de seu corpo e de seu comportamento questionando a hegemonia esportiva masculina historicamente construída e culturalmente assimilada” (GOELLNER, 2005b, p.149).

Para Kessler (2012, p. 51), “a mulher que joga futebol afronta as práticas de controle e normas sociais. Sua presença nas quadras e campos, por vezes, é considerada um insulto à sociedade e à visão corrente de masculinidades e feminilidades”.

Contudo, ao enfrentarem um universo caracterizado como próprio do homem, jogadoras também podem buscar vincular sua imagem “em conformidade com uma representação hegemônica de feminilidade ‘medida’, como se pode esperar, pela aparência dos corpos” (GOELLNER, 2005a, p.147).

Em pesquisa realizada por Salvini e Marchi-Júnior (2013) sobre a representação do futebol feminino na Revista Placar, entre os anos de 1980 e 1990, essa conformação se evidencia em muitos relatos de opinião publicados em favor da prática do futebol por mulheres: “apesar de jogar futebol, me considero muito feminina ou quem diz que a mulher que joga futebol é homossexual está muito enganado, pois nós somos tão mulheres quanto as que não o praticam” (SALVINI; MARCHI-JÚNIOR, 2013, p. 100).

Knijnik (2006) identificou que o discurso de jogadoras de futebol possuía uma denúncia principal: o preconceito que sofriam por praticarem a modalidade.

Preconceito. Esta é a palavra que parece estar na mente das atletas, e que salta de suas bocas, quando instadas a falarem sobre suas vivências no futebol. Preconceito vivido na época em que eram crianças jogando bola nas ruas; preconceito na família, nos amigos, na comunidade e na escola. (KNIJNIK, 2006, p. 388).

Tais constatações nos convidam a investir em análises que possam indicar como se constituem as capturas, os mecanismos e estratégias normativas que buscam controlar e assegurar os gestos e legitimam os sentidos das feminilidades e masculinidades, delimitando aquilo que pode ou não fazer uma mulher que transita em espaços tradicionalmente tomados como masculinos. Também nos interessa reconhecer quais são as possibilidades de transgressões frente a essas estratégias normalizantes e excludentes.

Jogos de gênero no futebol feminino

As relações estabelecidas entre a presença de mulheres no futebol e as estratégias normativas que objetivam demarcar que tal prática não é adequada para as mesmas se faz presente em diversos contextos. Nesta investigação, as jogadoras percebem os olhares depreciativos, principalmente por parte de homens, os quais buscam desqualificar suas atuações em uma prática tida como masculina.

(...) alguém que passava, principalmente homem, a primeira reação é: - Mulher não sabe jogar futebol! (...) (I2).

Eu... principalmente pelos homens, há um preconceito absurdo! (...) às vezes, quando a gente vai jogar, assim é, é sentada na arquibancada, os homens zoando, eu acho ridículo isso (...). (I5).

(...) o preconceito acho que é dos homens, o olhar é dos homens, nem tanto

das mulheres, mas dos, dos meninos mesmo (...). (I3).

Percebe-se que o olhar do outro constitui uma linha de captura normativa que intenciona estabelecer a incoerência da participação de mulheres na prática do futebol. As narrativas que visam desqualificar as jogadoras são constituídas por discursos que naturalizam os gêneros e produzem a ideia de “incapacidade feminina” para a realização de determinadas atividades, justificando que tal afirmação se deve a uma disposição biológica. O contrário é observado quando o foco é a análise da atuação de homens futebolistas, fato facilmente percebido em programas televisivos sobre esportes. Nestes, os jogadores são avaliados por suas habilidades motoras, capacidades físicas e estratégias de jogo, ou seja, por suas qualidades atléticas.

Historicamente, é apenas a partir da década de 1980 que o futebol feminino encontra terreno produtivo para se estabelecer em território nacional (GOELLNER, 2005a).

Se por um lado, sua inserção no futebol pode ser observada como uma atitude transgressora porque as mulheres fizeram valer suas aspirações, desejos e necessidades, enfrentando um universo caracterizado como próprio do homem, por outro, pode significar uma adaptação aos valores e práticas comuns a esse esporte (GOELLNER, 2005a, p. 147).

Tal representação acabou reforçada por muitas mulheres futebolistas que, para justificarem a sua presença na modalidade, se valiam de argumentos que buscavam marcar sua adequação ao feminino e exibição da heterossexualidade. É recorrente essa fala padronizada entre as nossas interlocutoras de modo que a necessidade da apresentação da feminilidade esperada pela sociedade - “ser feminina” - é apontado quase como uma obrigação para a inserção das mulheres na modalidade.

(...) acredito que, independente de qualquer coisa, a menina tem que ser mulher e feminina. (I6).

(...) tem muitas meninas que, ao invés de melhorar a imagem do futebol feminino, continuam com atitudes que provocam desconfianças, como, por

exemplo, se vestindo como homens e se masculinizando. Isso acaba sendo associado ao esporte (...) (I6).

Corroborando as argumentações de Butler (2003), o gênero é um mecanismo discursivo que nos constitui como sujeitos. Dessa maneira, mesmo ao defenderem a participação das mulheres no futebol, ao criticarem os olhares indagativos a elas direcionados, algumas jogadoras legitimam igualmente os discursos que as oprimem.

Ao partirem da assertiva de que “a menina tem que ser mulher e feminina” (I6), os silêncios contidos na frase determinam, tal como sugerido e nomeado por Halberstam (2008), que a masculinidade feminina encontra dificuldades para ser considerada como uma forma possível de existência. Segundo sua perspectiva, a masculinidade, como construção social, não é privilégio dos “machos” e diversos corpos marcados como fêmeas performatizam múltiplas maneiras de vivenciar as masculinidades, desde mulheres que viviam se fazendo passar por homens nos séculos XVIII e XIX, até as novas culturas contemporâneas de transgêneros, *drag kings*, transexuais masculinos e culturas *butch* (HALBERSTAM, 2008).

No que se refere às pesquisas sobre masculinidades, Romero e Pereira (2008) apresentam estudos que desconfiam da masculinidade como um atributo natural e universal de “homens”. Seria, assim, necessário compreendê-la como fluida, negociável e dependente das representações produzidas sobre o “homem” em determinados contextos. Corroborando com Halberstam, o autor e a autora contribuem para problematizar os processos performativos estabelecidos para que um indivíduo possa ser reconhecido (e se autorreconhecer) como masculino ou feminino.

Welzer-Lang (2001), adiantando-se aos estudos antes destacados, demonstra como o processo de fabricar masculinidades depende de uma organização social que estimula o indivíduo a internalizar modos de agir condizentes com as ideias de superioridade, virilidade e dominação. Tal processo se faz a partir da construção de diferentes formas de violência que estruturam a homofobia⁷ e estratégias para a

⁷ Rogério Junqueira sugere que entendamos a homofobia como um fenômeno social que se relaciona a “preconceitos, discriminação e violência voltados contra quaisquer sujeitos, expressões ou estilos de vida que indiquem transgressão ou dissintonia em relação às normas de gênero, a heteronormatividade, à matriz heterossexual” (JUNQUEIRA, 2007, p. 39). Por sua vez, Mello et al. (2012) explicam que o preconceito que afeta os homossexuais difere-se da opressão e desprezo que afeta travestis, transexuais, bissexuais e lésbicas, e enfatizam que estas são triplamente desprezadas pela lesbofobia, sexismo e machismo. Assim, nomeiam esse ódio e desprezo às pessoas desses grupos como lgbtfobia.

dominação de seres considerados como mulheres. Talvez seja por tais procedimentos que a masculinidade se estabeleça no plano social como uma aparente propriedade de “homens”.

A relação entre os dispositivos de sexo e gênero também institui modelos normativos com respeito aos desejos. As normas regulatórias de gênero não apenas produzem modos de adequar as marcas biológicas dos corpos aos símbolos e significados culturais considerados como apropriados para machos e fêmeas. É necessário também regular as maneiras de expressão dos desejos afetivos, eróticos e sexuais a partir da normativa heterossexual. Ainda:

efetuar uma leitura foucaultiana da categoria gênero, é destacar a construção dos discursos sobre o masculino e o feminino, as assimetrias e desigualdades nos blocos de correlações de forças, em oscilações de micro e macropoderes nas relações homem/mulher. (SENA, 2004, p. 200).

Contudo, queremos destacar que, se as regras estão postas, sobre elas se pode agir subvertendo os lances, buscando espaços para aquilo que não está previsto, golpeando, passo a passo, astuciosamente, as regras. São as resistências, ou ao menos as manobras, entre forças desiguais, maneiras de fazer, destreza, ardis cotidianos (CERTEAU, 2002). Há uma dinâmica nas interações cotidianas que se caracteriza por práticas singulares e plurais, apontando para as diferentes formas de enfrentar e viver as transformações pelas quais passamos.

Na investigação realizada, o fortalecimento das relações interpessoais foi apontado como fator importante para a adesão inicial a uma prática esportiva concebida como não apropriada para as mulheres. Todas as jovens entrevistadas destacaram o apoio recebido das pessoas do seu entorno familiar para que chegassem a compor as equipes de futebol, indicando socializações sucessivas constituídas por experiências positivas.

(...) eu gosto muito, é uma prática que... não sei por que, mas me atrai muito
(...) eu jogava, assim, na família, com meu irmão e com meu primo, então era uma coisa que eu ia ver meu irmão jogar e ficava batendo balãozinho às

vezes em casa (...) o técnico do meu irmão, ele tinha falado, tinha um time feminino e aí me chamou (...). (I2).

(...) sempre gostei de futebol (...) o meu pai e minha mãe, eles me incentivavam muito (...). (I5).

(...) eu comecei a me interessar, foi por incentivo do meu pai, né? (...) ele não tinha com quem jogar ou brincar, brincar de boneca ele não ia brincar comigo, né? (...). (I1).

(...) brincava com os meus irmãos, não tinha menina para brincar, então eu jogava futebol por causa deles (...) meu pai foi meu... grande incentivador (...) foi ele que... primeiro, o primeiro time que eu comecei a jogar foi meu pai que montou pra mim. (I3).

Em vários depoimentos, foram usados verbos assertivos, como “eu gosto”, “me atrai”, “eu quero”, “eu acho legal”, os quais se associaram ao destaque dado aos incentivos recebidos por pais, irmãos, amigos. As atitudes e opiniões dos familiares são variadas, mas destacamos que o empenho em fazer valer o gosto e a vontade de jogar futebol, certamente, contou com os estímulos que receberam, porém, tiveram que enfrentar adversidades e obstáculos em seus vários espaços de sociabilidade, desde que eram crianças, inclusive na escola.

Agora, por parte das minhas tias, não só por parte das minhas tias, *até na escola que eu estudava sempre existia preconceito*, uma menina praticar futebol? Sempre existia os apelidinhos, sempre as fofquinhas (...) inclusive por parte da minha professora de Educação Física, (...) ela [professora] não deixava, nas aulas de Educação Física, ela não deixava é... eu jogar com os meninos, falava que isso não podia, que não era certo e colocava eu pra jogar queimada com as meninas (...). (I1) (destaques nossos).

O cenário positivo de incentivo à prática do futebol teve como contraponto momentos nos quais as jogadoras foram alvo de policiamentos acerca de possíveis transgressões e/ou rupturas nas regulações de gênero e sexualidade. Embora motivadas

para a atividade, atraíam olhares carregados de dúvidas e suspeitas sobre sua adequação ao gênero e à sexualidade considerados corretos. Afinal, para a garantia da norma “sempre existia os apelidinhos, sempre as fofquinhas”! (I1).

Suspeitas, regulações e transgressões

O receio de masculinização do corpo feminino por meio de determinada prática esportiva pode ser considerado como uma estratégia regulatória que intenciona gerenciar as possibilidades de atuação de meninas em modalidades predominantemente associadas ao “campo” masculino. Em relato de uma das jogadoras entrevistada, a preocupação com a feminilidade é enfatizada como medo da perda do gênero.

Só minha mãe que não gostava que eu jogava bola [risos]. Nunca gostou. Meu pai sempre... meu pai é tudo no futebol, mas minha mãe não (...). Porque tinha umas mulheres muito masculinizadas etc. Ela falou: - Isso aqui não é pra você, não (...). (I3).

Segundo Butler (2003), o medo dessa “perda” garante a coerência culturalmente atribuída ao sistema de inteligibilidade acionado pela noção causal e ordenada entre sexo biológico, gênero e desejo. Em outras palavras, um corpo, que por meio do discurso biológico é marcado como macho ou fêmea, evoca normas sociais que pretendem construir nele características concebidas como masculinas ou femininas, sendo que o desejo afetivo deverá se estabelecer a partir da noção de heterossexualidade.

Reiterado pelas práticas sociais, o dispositivo de gênero atua em nossa constituição enquanto indivíduos, repercutindo em nossas formas de pensar, sentir e agir. A força dessa referência cultural é tal que, mesmo quando se observa certa ruptura nesse cenário, nota-se que nossas interlocutoras acabam justificando seus atos em função do sistema sexo-gênero-desejo. No caso do futebol, pode-se pensar em um movimento de subversão, pois temos a presença da mulher em um espaço social construído como próprio do homem. Todavia, quando são emitidas suspeitas sobre suas “feminilidades”, as jogadoras demonstram se tornar suscetíveis a novas capturas normativas, conforme se verifica na declaração de uma delas:

(...) por parte dos meus pais, meu pai sempre me incentivou e incentiva até hoje, a minha mãe não, não criticava, mas também não apoiava (...) houve uma melhora, porque tô conseguindo mostrar pra eles... que é um esporte normal, como qualquer outro, praticado por homens ou por mulheres, tem sua diferença, claro, mas é... (...). Aí eles tão respeitando mais agora, eu também coloquei, agora tô mostrando que o futebol não é isso, o futebol... o futebol feminino também por trás tem uma... tem uma coisa boa, não é aquela ahm... *não vai transviar as meninas por aí...* [risos]. (I1) (destaques nossos).

A iminência do perigo de subversão da feminilidade, aliada à noção de transviar o corpo “feminino”, aciona a representação histórica e política do gênero como um atributo da natureza (SCOTT, 1995). Butler (2003), por sua vez, explica que não existe um corpo prévio às regulações que definem o que será considerado como masculino ou feminino. Em seu entendimento, seriam os discursos sociais que materializam as possibilidades de compreensão da matéria física e que instituem a desconfiança das vidas que tomam forma a partir de outras possibilidades.

No que se refere a tais expectativas, umas das entrevistadas relatou que, devido a sua conformação corporal, sua mãe e seu namorado colocaram em dúvida sua sexualidade, levantando “suspeitas”:

Houve é, é... como eu posso dizer pra você, suspeitas da minha mãe, mas eu num... tipo assim, eu fui conversei com ela, falei: - Oh, você tem que acreditar em mim! Aí ela pegou e falou: - Não, filha, tudo bem (...). (I4).
Ele perguntou já umas três vezes pra mim se eu já fiquei com mulher, eu falei que não, não fiquei. Aí se ele perguntar de novo eu vou falar, qual é que é? O que você está achando de mim? (...). (I4).

No relato do caso com a mãe, o falar sobre si não foi totalmente possibilitado no ato formal da entrevista, mas após seu término, durante uma conversa “informal”, momento em que ficaram mais claras as regulações sofridas com base nas suspeitas levantadas sobre sua “possível” lesbianidade. Ela continuou a relatar que, para a mãe, “(...) com aquele corpo, não era possível que ela não fosse...” (I4) e que, por isso, a mãe,

chegou a levar a sua casa uma mulher homossexual - “sapatão mesmo!” (I4) - para ~~tirar~~ eliminar as suas dúvidas e ter certeza quanto a sua orientação sexual.

Temos, portanto, que as práticas regulatórias acionadas pelo dispositivo de gênero também estilizam os corpos. Ou seja, o processo de atribuição de certa “identidade de gênero” é acompanhado pela conformação corporal considerada como apropriadamente masculina ou feminina para dar coerência a um corpo. Talvez seja por esse motivo que travestis, por exemplo, embaralham aquilo que é prescrito, ao produzirem em um mesmo corpo características consideradas como masculinas e femininas.

Outro ponto a ser destacado é que, para diversos esquemas de significação cultural, o corpo é concebido como a base para a construção da sexualidade. Não queremos dizer que o corpo físico não se constitui em uma dimensão para uso dos prazeres, todavia, atribuir exclusivamente à matéria a origem do desejo é algo que deve ser problematizado. Para Weeks (1999, p. 38), “a sexualidade tem tanto a ver com nossas crenças, ideologias e imaginação, quanto com nosso corpo físico”.

A estilização dos corpos, segundo as normas de gênero, demarca as possibilidades para o uso da matéria biológica. Assim, a construção do pensamento a partir da dicotomia masculino-feminino se expressa ainda nos gestos, modos de andar, gostos, “escolhas”, comportamentos etc. A captura de gênero modela os corpos desde o momento em que a pergunta é menino ou menina? é respondida (BUTLER, 2003).

As regulações de gênero também homogeneízam os modos de viver a masculinidade ou feminilidade, impedindo que se pense como possível uma masculinidade feminina (HALBERSTAM, 2008), dificultando compreender que mulheres constroem formas singulares e plurais para vivenciarem o gênero.

A depreciação da homossexualidade aparece igualmente no universo representacional das jogadoras. Sendo ou não lésbicas ou bissexuais, elas parecem acionar mecanismos que as afastem da possibilidade de tal identificação ou, ao menos, da associação entre futebol feminino e lesbianidade.

Ah, mas há homossexualismo no futebol! Há... sabe? Sempre fazem aquelas perguntas assim, aí associam a masculinidade ao futebol, olham, acham que as meninas que praticam, que jogam bem, têm que ser masculinizadas, é... só que é aquela história, cada um é por si, se existe isso no futebol, existe no basquete, no vôlei, em todo lugar, entendeu? (...). (I1).

Buscando compreender as dificuldades de permanência de mulheres em práticas esportivas consideradas masculinas, o estudo de Moura et al. (2009-2010) destacam a importância significativa da identificação esporte-masculinidade e como esse valor persiste nas escolhas e práticas, trazendo várias rotulações, dentre as quais, a vinculação a “uma orientação sexual homoerótica” (MOURA et al., 2009-2010, p. 3).

Outra inferência que podemos realizar a partir da fala dessa jogadora é que a associação entre gênero e orientação sexual parece ser estabelecida pela ótica de relação causa-efeito. Ao afirmar que existe “homossexualismo” no futebol, a interlocutora também comenta que esse fato se deve à compreensão da modalidade esportiva como predominantemente masculina. Assim, mulheres em uma prática culturalmente reconhecida como masculina só poderiam ser lésbicas, o que está em acordo com aquilo que também constataram Moraes (2012) e Silveira e Stigger (2009).

Todavia, para outras jogadoras, essa associação aparenta não abalar a construção social da afinidade com a prática, demonstrando que esses “olhares” não são potentes para afastá-las da vivência na modalidade. Ao relatar que, para o imaginário social, a prática do futebol ainda “é coisa de homem” e que quem joga é “mulher-homem”, uma das interlocutoras diz:

Ah, que é coisa de homem (...) têm mulheres masculinizadas que jogam futebol, e tem gente que pensa que só mulher-homem que joga futebol, eu não ligo muito pro que, pro que os outros pensam, não (...) (I3).

(...) Aqui em [município] [risos], futebol feminino não é muito bem visto não, mas... eu não sei... é que, é... que o futebol feminino aqui não tem uma fama muito boa, então, tá usando futebol feminino, já é tachado de, de, de alguma coisa, entendeu? (...), mas sei lá, não altera nada pra mim, não muda muita coisa, não. Eu uso e pronto. Eu jogo e pronto. (I3).

Para além da anatomia, o uso de determinadas vestimentas pode ser igualmente associado a uma forma de expressar determinadas condutas corporais. Trajar o uniforme do time é uma prática que visibiliza as relações estabelecidas entre as meninas

e o futebol, de modo que essa ação não passa despercebida aos olhares “alheios”, tanto quanto os detalhes que constituem suas roupas.

As pessoas encaram, olham você de cima em baixo [risos]. Olham você de cima em baixo. Olham até a forma como você se expressa ou olham a forma como você senta, como você anda... Olham tudo, desde a sua aparência, até o que você vai dizer, como que, como que conversa, é... sempre... e sempre menospreza, é, por exemplo... acha que a pessoa que joga futebol é burra, entendeu? (...) (I1).

Bom, eles olham bastante, sei lá, eles ficam olhando bastante (...) na rua, o pessoal fica olhando muito, tipo, fica... olha, repara a conversa assim, eu de boa, né? Tipo, vejo, mas ah, dá nada, não (...). (I4).

Inevitável, todo mundo fica olhando assim. É estranho, eu acho, sabe? Eu penso que é meio estranho ainda pra eles. Pô, acho que mulher tem, é associado a quê? A shortinho grudado, né? Blusinha e, sabe, tênis normal. Nunca meião, tênis de salão, nunca é imaginado, é meio estranho o olhar assim, tipo, é meio chocante assim. (I5).

A subversão enfatizada em determinadas falas como, por exemplo, não se importar com os olhares negativos ou insinuantes sobre suas práticas se apresenta de forma contrastante em algumas narrativas.

Nunca observei se as pessoas olham ou dizem algumas coisas. (...) têm muitas meninas que, ao invés de melhorar a imagem do futebol feminino, continuam com atitudes que provocam desconfiças como, por exemplo, se vestindo como homens e se masculinizando. Isso acaba sendo associado ao esporte (...) (I6).

Há um aprendizado quase que consubstancial ao aprendizado da linguagem: “do olhar lançado ao mundo e aos outros, o do lugar que podemos ocupar neste mundo e na relação com os outros” (ERIBON, 2008, p. 83). Culpabilizar a “má fama” do futebol feminino, ao associar que as meninas masculinizadas contribuem para a construção de

uma imagem negativa sobre o futebol, pode ser compreendido como um movimento de captura pelas normas. A feminilização da mulher que joga futebol parece ser necessária, inclusive, para justificar tal prática, fato já ressaltado em nossa incursão analítica.

Na fala da participante apreende-se o entendimento generificado de que, na sociedade, há um tipo de roupa mais adequada para uma mulher usar, uma roupa mais “feminina”, portanto. O ato de cruzar fronteiras de comportamentos masculinos ou femininos considerados “apropriados”, ou seja, a transgressão dos limites impostos pela ideia de “um gênero correto” sobressai como algo que obedece à fórmula “dentro” e “fora” das quadras, como se depreende nas falas abaixo:

É assim, futebol é futebol, eu jogando lá dentro da quadra, eu me visto, é o uniforme, é, pode até ser igual ao dos meninos, mas lá fora acho que é outra coisa, então (...), eu prefiro sem uniforme [risos] (...) (I3).

Eu, eu não ando assim naturalmente, né? Claro que eu gosto de andar com roupa mais feminina, né? (...) (I5).

As fronteiras em relação às aptidões e habilidades das jogadoras são aqui tomadas como espaços generificados e generificantes, pois as suas narrativas nos possibilitam inferir que essas fronteiras determinam em quais “cenários” sociais a subversão de algumas determinações de gênero será autorizada. “Dentro” das quadras parece ser possível romper o ideal de feminilidade prescrito pelos modos de comportamento, vestimentas ou autorrepresentação como mulher regulados pelo dispositivo de gênero. Já “lá fora” é “outra coisa”, de modo que as jogadoras sinalizam que, em territórios não pautados pela destreza atlética, é preciso agir em consonância com os padrões que “autenticam” a feminilidade desses corpos.

É nesse jogo de negação, aceitação, acomodações, negociações e subversões que se constituem as subjetividades e expressões de gênero e sexualidade de nossas entrevistadas. Em alguns momentos, suas atitudes indicam transgressões e questionamentos aos padrões que afirmam a impossibilidade de “se sentir” ou de “se considerar” mulher em uma prática esportiva, historicamente direcionada aos homens. Em outros, as práticas reguladoras do gênero legitimam determinados modelos de masculinidades, feminilidades e expressões de sexualidade como ideais, incluindo o

rechaço da possibilidade de que, eventualmente, possam ser identificadas com o desejo lesbiano. Tais discursos parecem prescrever um modelo de conduta que possibilita com que mulheres possam “até ser” jogadoras de futebol, desde que heterossexuais! Formas não menos intensa de discriminação dirigida às mulheres atletas que não atendem a esse *slogan*.

Considerações finais

O discurso binário sobre o que seria adequado para machos ou fêmeas revela um constante investimento social para capturar os corpos e conformá-los a determinados padrões. No entanto, como assegura Butler (2003), se a norma precisa ser reiterada para ter eficácia, é porque o próprio padrão a ser alcançado é uma ficção e requer um ritual constante de repetição, a fim de que possa ser concebido como possibilidade.

As jogadoras entrevistadas relataram que, durante a infância, foram diversos os incentivos por parte dos pais, irmãos, amigos e técnicos que as auxiliaram a “ver” na prática do futebol uma possibilidade de atuação, tal como também tem sido indicado em outros estudos, conforme o de Altmann e Reis (2013).

Nos chama a atenção, a estilização dos corpos, por meio das regulações de gênero, fato que é reiterado em vários relatos. Não basta ser considerada feminina. É preciso que o corpo performatize a feminilidade. Configurar a estética corporal a partir da demarcação visível dos músculos, construir determinados “jeitos” de andar ou se comunicar, optar por um corte de cabelo diferenciado (“mais curto”) são práticas que atraem olhares desconfiados para si.

Outro ponto a ser destacado é o receio de que as jovens se apropriassem de características culturalmente associadas a ideia de masculinidade e, em consequência disto, se tornassem lésbicas. Além disso, a negatividade com que a lesbianidade é representada por algumas jogadoras, ignora a presença de vivências diversas do desejo sexual entre elas. Em muitas narrativas, as entrevistadas demarcaram a necessidade da construção de uma estética feminina que as afastem da associação com uma sexualidade não heterossexual. Vestir-se de modo “mais feminino” é uma estratégia utilizada, inclusive, para possibilitar possíveis aproximações afetivas. Observa-se igualmente que, em alguns relatos, a “má fama” do futebol feminino seria “culpa” da existência de mulheres masculinizadas ou lésbicas, na prática da modalidade.

Finalmente, ressaltamos que a repetição ritualística também cria brechas nos discursos normativos, construindo resistências frente às normalizações. Aderir a uma prática considerada masculina como, por exemplo, o futebol, pode se tornar um mecanismo que autoriza ressignificar representações socialmente atribuídas a homens e mulheres. Permite pluralizar as experiências e se constituir a partir de referentes que subvertem o esperado, contribuindo para a diversificação das relações sociais e reconhecimento de formas plurais de existência.

É nas situações cotidianamente vividas pelas jogadoras que encontramos as dinâmicas sociais que expressam como ocorrem as práticas de ressignificação sobre os corpos e dos corpos. Assim, o exercício do futebol por essas mulheres se constitui em um jogo de relações que sustenta certa subversão social - passes, dribles, desvios – entretanto, também aciona mecanismos, em geral sutis, de capturas pelas normas - impedimentos, bloqueios, retardamentos - baseados nos binarismos de gênero.

A pesquisa apresenta resultados que visibilizam processos de internalização (performatividade) de regras regulatórias de gênero que produzem formas de “ser” e estar no mundo. Também sinaliza que tais regras são, constantemente, negociadas, ressignificadas e subvertidas, no caso deste estudo, pelo protagonismo expressado por nossas interlocutoras.

Tais achados permitem problematizar o esporte, a saber, o futebol, como espaço social generificado e generificante que institui modos de produção de corpos/subjetividades acionados pelos dispositivos de gênero e sexualidade. Tal evidência pode contribuir para a elaboração de estratégias formativas no campo da Educação Física que desvelem de que maneira os esportes são transpassados por processos de gerenciamento social de corpos, bem como possibilitar a criação de processos educativos que contribuam para um constante (re)pensar das relações estabelecidas entre gêneros, sexualidades e práticas corporais.

Referências

AGAMBEM, Giorgio. O que é um dispositivo? *Outra Travessia*, Santa Catarina, n. 5, 2005. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/Outra/article/view/12576/11743>>. Acesso em: 29 abr. 2019, p. 9-16.

ALTMANN, Helena; REIS, Heloisa Helena Baldy dos. Futsal feminino na América do Sul: trajetórias de enfrentamentos e de conquistas. *Movimento*, Porto Alegre, v. 19, n. 03, p. 211-232, jul./set. 2013.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BECKER, Howard. *Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais*. São Paulo: HUCITEC, 1997.

BOZON, Michel. *Sociologia da sexualidade*. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

BRANDÃO, Zaia. Entre questionários e entrevistas. In: NOGUEIRA, Maria Alice; ROMANELLI, Geraldo; ZAGO, Nadir. (Orgs.). *Família e escola: trajetória de escolarização em camadas médias e populares*. Petrópolis: Vozes, 2000, p. 171-183.

BRITZMAN, Deborah. O que é esta coisa chamada amor: identidade homossexual, educação e currículo. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 71-96, jan./jun. 1996.

BUTLER, Judith. *Problemas de Gênero: feminismo e subversão da identidade*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2003.

CAVALEIRO, Maria Cristina; VIANNA, Cláudia. Chutar é preciso? Masculinidades e Educação Física escolar. In: KNIJNIK, Jorge Dorfman; ZUZZI, Renata Pascoti. (Org.). *Meninas e meninos na educação física - gênero e corporeidade no século XXI*. 1ª ed. Jundiaí: Fontoura, 2010, p. 137-154.

CERTEAU, Michel de. *A invenção do cotidiano: Artes de Fazer*. Petrópolis: Vozes, 2002.

ERIBON, Didier. *Reflexiones sobre la cuestión gay*. Barcelona: Anagrama, 2008.

FÓRUM. "Agora os shorts são mais curtos": Dirigente da CBF é acusado de machismo. Disponível em: <<http://www.revistaforum.com.br/2015/06/15/agora-os-shorts-sao-mais-curtos-dirigente-da-cbf-e-acusado-de-machismo/>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

FOUCAULT, Michel. *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOELLNER, Silvana Vilodre. Mulheres e futebol no Brasil: entre sombras e visibilidades. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 43-51, abr./jun. 2005a.

_____. Mulher e esporte no Brasil: entre incentivos e interdições elas fazem história. *Pensar a Prática*, Goiânia, v. 8, n. 1, p. 85-100, jan./jun. 2005b.

HALBERSTAM, Judith Jack. *Masculinidade feminina*. Barcelona/Madrid: Egales, 2008.

JUNQUEIRA, Rogério Diniz. Homofobia: limites e possibilidades de um conceito em meio a disputas. *Bagoas: estudos gays*, Natal, v. 1, n. 1, p. 145-165, jul./dez. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/bagoas/article/view/2256>>. Acesso em: 09 mai. 2019.

KESSLER, Cláudia Samuel. Se é futebol, é masculino? *Sociologias Plurais*, Curitiba, n. 1 (especial), p. 240-254, out. 2012.

KNIJNIK, Jorge Dorfmann. *Femininos e masculinos no futebol brasileiro*. 2006. 474 f. Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LAQUEUR, Thomas. *A invenção do sexo: corpo e gênero dos gregos a Freud*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2001.

MATOS, Marlise. Movimento e teoria feminista: é possível reconstruir a teoria feminista a partir do Sul global? *Rev. Sociol. Polit.*, Curitiba, v. 18, n. 36, p. 67-92, jun. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 07 mai. 2019.

MELLO, Luiz; AVELAR, Rezende Bruno de; MAROJA, Daniela. Por onde andam as políticas públicas para a população LGBT no Brasil. *Soc. Estado.*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 289-312, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?>>. Acesso em: 9 mai. 2019.

MORAES, Enny Vieira. *As mulheres também são boas de bola: histórias de vida de jogadoras baianas (1970-1990)*. 2012. 287 f. Tese (Doutorado em História) - Faculdade de História, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

MOURA, Diego Luz; BENTO, Gilmara dos Santos; SANTOS, Felix Oliveira dos; LOVISOLO, Hugo. Esporte, mulheres e masculinidades. *Esporte e Sociedade*, Rio de Janeiro, ano 5, n. 13, p. 1-22, nov. 2009/fev. 2010.

QUEIROZ, Maria Isaura Pereira de. Relatos Oraís: do “indizível” ao “dizível”. In: VON SIMSON, Olga Moraes (Org). *Experimentos com Histórias de Vida (Itália-Brasil)*. São Paulo: Vértice, 1988, p. 14-43.

ROHDEN, Fabíola. Gênero, sexualidade e raça/etnia: desafios transversais na formação do professor. *Cad. Pesqui.* São Paulo, v. 39, n. 136, p.157-174, abr. 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php> >. Acesso em: 9 mai. 2019.

ROMERO, Elaine; PEREIRA, Erick Giuseppe Barbosa (Org). *Universo do corpo: masculinidades e feminilidades*. Rio de Janeiro: Shape, 2008.

SALVINI, Leila; MARCHI-JÚNIOR, Wanderley. Uma história do futebol feminino nas páginas da Revista Placar entre os anos de 1980-1990. *Movimento*, Porto Alegre, v. 19, n.1, p. 95-115, jan./mar. 2013.

SCOTT, Joan. Gênero, uma categoria útil para a análise histórica. *Revista Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 71-99, jul./dez. 1995.

SENA, Tito. Os estudos de gênero e Michel Foucault. In: LAGO, Mara Coelho de Souza; GROSSI, Miriam Pillar; ROCHA, Cristina Tavares da Costa; GARCIA, Olga Regina Zigelli; SENA, Tito (Orgs). *Interdisciplinaridade em diálogos de gênero: teorias, sexualidades, religiões*. Florianópolis: Ed. Mulheres, 2004, p. 198-207.

SILVA, Noêmia Félix da; SOUSA, Kátia Menezes de. O conceito de dispositivo em Foucault: a emergência histórica do dispositivo do desenvolvimento sustentável e a construção das subjetividades. *Scripta Uniandrade*, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 85-107, 2013.

SILVEIRA, Raquel da; STIGGER, Marco Paulo. Futsal feminino e o gerenciamento da (in)visibilidade da homossexualidade. In: SEMINÁRIO CORPO, GÊNERO E SEXUALIDADE, 4, 2009, Rio Grande. *Anais...* Rio Grande, FURG, 2009, p. 1-10.

VALE DE ALMEIDA, Miguel. *Senhores de si: uma interpretação antropológica da masculinidade*. Lisboa: Fim de Século, 1995.

WEEKS, Jeffrey. O Corpo e a Sexualidade. In: LOURO, Guacira Lopes (Org.). *O Corpo educado: pedagogias da sexualidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 1999, p. 35-82.

WELZER-LANG, Daniel. A construção do masculino: dominação das mulheres e homofobia. *Revista de estudos feministas*, Florianópolis, v. 9, n. 2, p.460-482, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ref/v9n2/8635.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2019.

Recebido em maio de 2018.

Aprovado em janeiro de 2019.

A relação dos professores com a biblioteca escolar: um estudo de caso

Márcia Cicci Romero¹

Adriana Pastorello Buim Arena²

RESUMO

Este artigo é resultado de uma pesquisa concluída em 2011 na cidade de Uberlândia MG e tem como objetivo mostrar como os professores relacionavam-se com a biblioteca da escola para o desenvolvimento da leitura e da escrita. Já os objetivos específicos compreendiam em identificar como os professores utilizavam esse espaço; analisar a frequência que levavam seus alunos a esse espaço escolar e verificar quais eram as regras que a escola impunha ao seu uso. A metodologia escolhida foi o estudo de caso do tipo etnográfico na abordagem qualitativa. Utilizou-se também da observação e da entrevista. Como resultado, apesar de os professores terem se preocupado com o uso da biblioteca, concluímos que não houve essa interação entre os docentes e a bibliotecária. As idas à biblioteca funcionavam apenas como local para mostra de filmes e a leitura era vista como castigo.

Palavras-chave: Biblioteca – escolar. Leitura. Livros.

The relationship between teachers and the school library: a case study

ABSTRACT:

This paper is a summary of a research conducted in 2011 in the city of Uberlândia and aimed to show how teachers related to the school library for the development of reading and writing. The specific objectives were to

¹ Mestre em Educação. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. *E-mail:* marciacromero@yahoo.com.br

² Pós-Doutorado em Educação. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. *E-mail:* dricapastorello@gmail.com

identify how teachers used this space; to analyze the frequency that their students took and to verify what were the rules that the school imposed to its use. The methodology chosen was the case study of the ethnographic type in the qualitative approach, also used observation and interview. As a result, although teachers were concerned about the use of the library, we concluded that there was no such interaction between the teachers and the librarian. The trips to the library functioned only as a film show and reading was seen as punishment.

Keywords: Library - school. Reading. Books.

* * *

Introdução

A biblioteca escolar é um lugar que, com a ação conjunta entre professor e bibliotecário, pode se tornar um espaço agradável de aprendizagem para os alunos. Entretanto, em muitas escolas que observamos não percebemos essa ação, fato que nos levou a pensar um estudo sobre a biblioteca escolar e sua utilização tanto pelos alunos, como professores.

A biblioteca é importante para alunos e professores, seja para ler algo interessante, para estudar ou fazer pesquisas. Na escola, ela pode ser utilizada de diversas formas, por exemplo, para ministrar aulas, pois propicia um ambiente de aprendizagem com ampla pesquisa e consulta dos livros. Entretanto, quando há uma biblioteca na escola funcionando, na maioria das vezes seu uso, fica restrito a poucos. Desta forma, acontece o mau uso da biblioteca, pois parece haver medo por parte da direção da escola que a biblioteca possa ser roubada ou algo similar.

Ao analisar as possibilidades de mudança dentro da escola surge a questão: até que ponto os professores de uma instituição escolar de uma rede pública de Uberlândia propõem trabalhos que estimulem os alunos a fazerem o uso da biblioteca? Esse artigo é um recorte de uma pesquisa realizada no ano de 2011 na cidade de Uberlândia e tem o objetivo de descrever e analisar como era a relação dos professores com a biblioteca da escola.

De acordo com os dados da pesquisa, o que se percebeu é que no contexto da referida escola qualquer pessoa pode se tornar um bibliotecário, entretanto, para que uma pessoa ocupe este cargo tem que ser levado em conta se ela possui todos os conhecimentos necessários para desempenhar essa tarefa. A escola procura meios eficientes para compreender e entender melhor as causas de grandes dificuldades dos alunos com a leitura e a escrita, mas chegam sempre em soluções que falham e que estão fora do alcance de intervenção que a biblioteca escolar pode realizar. Por outro lado, algumas atividades como a famosa “Hora do Conto” quando ministrada demonstra ser uma grande aliada ao combate da dificuldade dos alunos na aprendizagem.

A biblioteca escolar

Segundo o Dicionário do livro (FARIA; PERICÃO, 1999, p. 65), biblioteca é "qualquer coleção organizada de livros e de publicações em série e impressos ou de quaisquer documentos gráficos ou audiovisuais disponíveis para empréstimo, consulta ou estudo, criada com determinados fins de utilidade pública ou privada".

Nesse sentido, as bibliotecas não podem ser concebidas apenas como um espaço em que os livros se encontram organizados. Devem ser entendidas como um instrumento do processo educativo imprescindível ao contexto escolar, já que são locais em que a criança e o adolescente encontram subsídios do mundo que os cerca. Ao fornecer uma gama de conhecimento em várias áreas de saberes, proporciona-lhes o amadurecimento intelectual e psicológico.

A relação do indivíduo com o livro implica a possibilidade de ele se inteirar de realidades distintas que despertam conflitos e dúvidas que instiguem a sua descoberta como leitor. Dessa maneira, a biblioteca se consolida como um espaço responsável em propiciar ao aluno o alicerce para a leitura.

O estudo da biblioteca torna-se, assim, importante como uma forma de se colocar em discussão, não só a perspectiva de espaço para as ações de leitura, mas, principalmente, pela sua função de formar leitores. É importante lembrar que a biblioteca surgiu com a invenção dos livros, por isso, requer um estudo que a identifique numa perspectiva diferente da do discurso tradicional.

Num cenário de tantas inovações, na medida em que se diversificam os suportes de informação, deve-se repensar a biblioteca escolar de acordo com a evolução da sociedade, não se distanciando da sua principal função: um espaço de aprendizagem mediante o estímulo à leitura.

A biblioteca escolar pode desempenhar diversos papéis, dentre alguns, Batista (2009, p.23 - 24) destaca:

É possível perceber quantos papéis e responsabilidades a biblioteca escolar exerce: apoiar o processo de ensino-aprendizagem; promover a interação entre os indivíduos, a fim de que haja sociabilização dos estudantes; ser um espaço onde os estudantes aprendam a conviver com as diferenças; um local que promova a cidadania e o entendimento do respeito ao espaço público e ao patrimônio; incentivar o gosto pela leitura; propiciar o contato com diversos suportes de informação. Ela constitui, também, um estoque de informações para que os alunos aprendam de forma contínua e compreendam sua organização e funcionamento, são mais alguns papéis que a biblioteca da escola desempenha.

Não se pode negar que a biblioteca escolar tem certo *status quo*, no contexto escolar, quando em funcionamento. Mas como qualquer outro projeto, é preciso haver planejamento, porque, sem ele, é impossível levar em conta alguma ação, ainda mais quando o assunto é um espaço de pesquisa para os alunos em uma escola, então, o fazer plural faz-se necessário para que

atenda ao seu objetivo primário como um espaço que estimule a interação aluno/livro. Segundo Santos (2011, p.08),

O novo conceito de biblioteca associado ao aparecimento das Bibliotecas Escolares propõe espaços coloridos, dinâmicos, interactivos, apelativos e entendidos como centros de recursos multimédia de livre acesso, destinados á consulta e produção de documentos em diferentes suportes. A biblioteca passa a ser um espaço vivo e um meio de estimular, fomentar e promover não apenas a leitura, mas igualmente as capacidades e competências interpretativas do leitor.

A biblioteca escolar dispõe de recursos fundamentais para a vivência na sociedade. É nela, que os alunos podem compartilhar saberes, construir juntos conhecimento e ter o gosto pela leitura, o que tem como consequência um melhor aprendizado para eles.

De acordo com a concepção dos autores citados, a biblioteca escolar é um local fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem e formação do aluno, e se ela não for direcionada para este fim, perde-se toda a sua função. Essa falta de prioridade, na maioria das bibliotecas escolares, pode contribuir para o surgimento de um novo tipo de analfabeto: o funcional. Para Foucambert (1997, p.12) “atinge uma parcela crescente (10 a 15%) da população total, a qual por falta de utilização real da escrita, depois do período escolar, acaba perdendo em poucos anos a capacidade de fazer até mesmo uma simples correspondência entre o oral e o escrito”. Nesse mesmo contexto, pode-se citar ainda Guedes (2008, p.13) que afirma:

O analfabetismo funcional é a incapacidade de entender aquilo que se lê. A leitura é um processo contínuo de crescimento, onde o leitor a princípio entende as palavras, signos lingüísticos, e após adquirir uma estrutura cognitiva, por meio de estudos e leituras, é capaz de contextualizar diferentes realidades.

O perfil do profissional da biblioteca escolar vai além de suas tarefas tradicionais a de emprestar livros e organizar estantes, pois a escola é um local que estimula a criatividade e possibilita ao aluno se constituir pesquisador e leitor. Nesse cenário, faz-se necessária a presença de um bibliotecário que atue na intervenção das práticas de leitura com um acesso direto à informação. Somente com esse tipo de ações é que se pode modificar esse local em um campo fértil que dê suporte ao aluno em suas pesquisas escolares. As meras práticas de reprodução, tão comuns no ambiente escolar, ocorrem, justamente, por haver essa lacuna nesse espaço.

O uso inadequado da internet, como o copiar e colar, ferramentas usadas na realização de trabalhos escolares, não contribuiu significativamente para melhorar a situação dos alunos no contexto dessa pesquisa. Infelizmente isso, muitas vezes, acontece na própria instituição pública que se encontra informatizada, mas desprovida de profissionais que orientem e deem suporte para o desenvolvimento de uma pesquisa que incentive a leitura visando à formação de um pesquisador crítico e não de um mero reproduzidor do que lê.

Não se pode deixar de negar que uma sociedade alienada, seja por conta de escolas que não incentivam a leitura, seja pela ausência do uso da biblioteca escolar de forma mais lúdica, que busque despertar a leitura prazerosa é também responsável pelo agravamento desse novo perfil de analfabetos. Tal realidade é amparada pelo estudo de Guedes (2008, p.13): “assim, a biblioteca infanto - juvenil e a biblioteca escolar têm como função social subsidiar as demandas informacionais das crianças e adolescentes, auxiliar em suas atividades escolares e instigar o interesse pela leitura”.

Por essa razão, torna-se indispensável repensar o espaço da biblioteca para cumprir a sua tarefa primordial a de proporcionar um novo espaço de democratização e incentivo à leitura de forma que estimule a curiosidade e o interesse do educando em aprender a manusear adequadamente as fontes de informação.

O espaço físico, estrutura e acervo

Para se montar um acervo de uma biblioteca, não se pode desconsiderar seu objetivo final que é a formação de leitores e pesquisadores ainda em período escolar. Para isso é importante uma diversidade de obras literárias e de material de pesquisa, disponibilizados em espaço adequado.

Nesse sentido, a funcionabilidade de uma biblioteca escolar tem tudo a ver com seu acervo. Não são todos os livros que a biblioteca recebe que farão parte dele. Por isso é importante uma participação ativa e prudente do corpo docente que conhece as suas próprias necessidades e propósitos para o atendimento do educando.

Segundo Amato e Garcia (1989, p.21) a biblioteca escolar deve ser constituída de:

- Livros de referência (dicionários, enciclopédias, anuários, atlas, almanaques, guias da cidade, guias turísticos, bibliografias, coletâneas de leis);
- Livros didáticos e paradidáticos;
- Livros técnicos e científicos (relacionados ao currículo escolar);
- Livros de cultura geral;
- Livros de formação pedagógica;
- Livros recreativos de ficção, de cunho literário;
- Biografias;
- Periódicos (revistas, jornais);
- Folhetos;
- Audiovisuais (cartazes, diafilmes, discos, filmes, transparências, videoteipes, globos, fantoches, etc);

A cooperação dos alunos, da comunidade, das editoras é válida para atender as necessidades da biblioteca.

O acervo da biblioteca escolar, que pode ser utilizado com a supervisão do professor, além de servir de suporte para o que foi dado na sala de aula,

atua também para despertar a vontade do aluno de conhecer novos materiais. Uma estratégia para viabilizar esses objetivos é a inclusão do acervo em algum dos projetos da escola. Se o aluno for estimulado poderá procurar por livre e espontânea vontade informações para as dúvidas que o inquietam, e será na biblioteca o local ideal para atender seus anseios.

O espaço físico na escola para pesquisas é indispensável. Se o aluno não possui estímulo da família para a leitura, é necessário que o empenho da escola seja ainda maior para proporcionar um ambiente em que o aluno tenha prazer em ler. Aos pais caberia a tarefa de informar aos professores o progresso de seus filhos, fora do ambiente escolar, na maneira como utilizam a leitura e a escrita.

Ainda hoje, há bibliotecas que colocam vários cartazes com restrições ao seu uso, às vezes, desnecessárias ou com excessos. Essa ação também é um fator para que evitem o local.

Alguém já disse: "Uma escola sem biblioteca é como um restaurante sem cozinha". Concordo. A biblioteca escolar é o centro do fazer educativo. Se há uma biblioteca com um espaço físico determinado, que ele esteja sempre aberto, que seja agradável, acolhedor, conquistador, sem cão de guarda, sem cartazes proibitivos: por que não avisos mais simpáticos? menos autoritários? feitos pelos próprios freqüentadores da biblioteca? (GARCIA, 1989, p. 56).

Não só a biblioteca como também a sala de aula podem abrigar figuras, materiais que atuem no processo de ensino e que atraem, visualmente, o aluno, tornando o local determinante para o conhecimento.

A biblioteca não ocupa na escola um espaço privilegiado como o da secretaria. Para que seja um espaço que acolha o aluno com pesquisas, leituras, ela tem que estar em um lugar onde todos possam encontrá-la facilmente, que possa acolher a todos, sem discriminação. Segundo Macedo (2005, p. 308),

A biblioteca deve estar localizada no ponto central. Para ela devem convergir caminhos e olhares e, a partir dela, deve ser possível alcançar os horizontes e a vida do seu entorno. É preciso haver integração do exterior com o interior e, ao mesmo tempo, de dentro para fora. Ela deve ser um espaço de acolhimento e de inclusão social em todos os sentidos.

É indiscutível que a biblioteca sofre influências do meio, uma vez que ela é resultante da cultura, e, paradoxalmente age sobre ela, de modo que traz consigo sua história e suas práticas e valores. Assim, tudo o que há nesse local - livros, cartazes, figuras se torna parte da memória e cultura do aluno. O espaço físico da biblioteca deve ser tratado com atenção, e, por fazer parte do universo da aprendizagem e, indiretamente, interferir na linguagem, ela é importante para o desenvolvimento da leitura e da escrita, não podendo desse modo, ser tratada com descaso.

Sem dúvida nenhuma, a biblioteca deve ser o ponto de referência dentro da instituição escolar, todos devem conhecer sua localização e funcionamento.

As bibliotecas que contêm livros catalogados por assuntos e/ou por autores, com mesas e cadeiras para os alunos realizarem suas pesquisas atendem melhor as necessidades deles. Ela torna-se um ambiente confortável e descontraído. A imagem de ser um local frequentado por “alunos - problema” se desfaz, quando o professor passa a utilizar esse espaço, como uma alternativa a mais para uma prática educacional mais dinâmica e interativa.

Eu, professor, leio junto com o meu aluno e não por ele ou para ele. E é nesta busca de solução da enorme tarefa de educar que eu me faço aprendiz também. Aqui pode ser o meu espaço da "formação permanente" do professor, para que eu seja, cada vez mais, um profissional competente (competência e salário, binômio de muitas lutas...). (GARCIA, 1989, p. 60).

O educador deve perceber que mais que discutir o que foi lido é preciso descobrir e explorar o que se quer ler. Para efetivar essa possibilidade, há uma gama de materiais disponíveis, mas que não são familiares aos alunos, entre eles, fantoches, flanelógrafo, quadro de pregas, álbum seriado, teatro de sombras. Cabe ao educador utilizá-los como um recurso didático a mais visando diversificar as possibilidades de aprendizagem. Para atrair a atenção do aluno e/ou até mesmo para que ele familiarize com esses instrumentos, o local ideal para que esses objetos estejam expostos é, indubitavelmente, a biblioteca.

O estudo de caso

Alguns autores partem de conceitos básicos para a realização de suas pesquisas, como o que é pesquisa, o que é necessário para realizá-la, atentando sempre para a realidade. Segundo André (1986, p.1) “para se realizar uma pesquisa é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele”.

Segundo André (2005), muitos campos do conhecimento utilizam estudos de caso tendo cada área uma variação e determinações diferentes, como a antropologia, administração, medicina, entre outros. Na área educacional, os estudos de caso manifestaram-se nas décadas de 60 e 70 com o intuito de descrever uma unidade, seja ela qual for. Nesses estudos de caso, agregavam-se também os modelos pré-experimentais que teriam então, o objetivo de conhecer a unidade a ser estudada para adquirir dados para alguns estudos mais adiante.

Segundo André (2005 p. 24-25),

A etnografia é uma perspectiva de pesquisa tradicionalmente usada pelos antropólogos para estudar a cultura de um grupo social. Etimologicamente etnografia significa “descrição cultural”. Para os antropólogos, o termo tem dois sentidos (1) um conjunto de técnicas

para coletar dados sobre os valores, os hábitos, as crenças, as práticas e os comportamentos de um grupo social; e (2) um relato escrito resultante do emprego dessas técnicas.

Na área da etnografia como na educação, existem diferenças de ponto de vista. Nesse sentido, a etnografia não é estudada no seu sentido puro, ela sofre um ajustamento à educação para que os estudos do tipo etnográfico ocorram. O pesquisador então tem que enxergar de forma anacrônica, ou seja, tem que obter um estranhamento do que está sendo estudado para que não os interprete de acordo com o modo em que vive, pelo contrário, tem de alcançar o entendimento de como seu objeto de estudo vive, sente, age, seus costumes e afins. Ele tem que se colocar numa perspectiva onde o que lhe parece familiar se torne estranho e vice-versa, possibilitando então, que avalie e reflita sobre a situação. Desse modo, ele terá uma observação participante, na qual se relaciona com o que está pesquisando, alterando-a e ao mesmo tempo sendo alterado.

Segundo André (2005), o estudo de caso possibilita que exista profundidade e uma vasta visão de uma unidade que é complexa, constituída de muitas raízes; é capaz de retratar o cotidiano sem que haja danos em sua complexidade e andamento. Uma das vantagens é que o pesquisador pode descobrir fatos novos e inclui-los à sua problemática. O importante, é que o pesquisador deixe bem claro quais são seus fundamentos, os analise e interprete para que não seja uma pesquisa que já foi realizada, que a resposta seja óbvia e nem que o resultado caía no senso comum.

De acordo com André (2005), o estudo de caso na abordagem qualitativa para ser desenvolvido, necessita de ter “tolerância à ambiguidade”, já que por se tratar de uma abordagem qualitativa tende a não chegar numa resposta 100% confiável. Seu trabalho precisa de flexibilidade para que suas decisões sejam feitas no momento certo. Somente com a ida em campo é que o pesquisador pode fazer uma análise melhor detalhada sobre o local, os

indivíduos, quais serão os instrumentos precisos para a coleta de dados e quanto tempo gastará para observá-los. É a flexibilidade no estudo de caso do tipo etnográfico que propõe aos que gostam de um desafio e não tem medo do incerto, a oportunidade para inovar. Porém, em caso contrário, pode desestimular o pesquisador por medo da insegurança.

São as entrevistas o caminho mais adequado para o pesquisador chegar mais perto do que significa classificar, organizar e representar para seu objeto de estudo. Por meio de tais características, entende-se que a permanência no campo do objeto a ser investigado e a coleta de dados são fatores que caracterizam a pesquisa etnográfica. Assim como na entrevista e na observação, o pesquisador também tem que fazer um recorte de como estudará os documentos que podem ser úteis na pesquisa para relacionar as informações obtidas, e considerar o aparecimento de dados novos que podem contribuir no caso.

Nesse estudo, foram entrevistadas cinco professoras regentes respectivamente dos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos, na tentativa de identificar como a biblioteca poderia ser útil no aprendizado, tanto das professoras como dos alunos. Optou-se pela entrevista por reconhecer seu potencial em trabalhos já desenvolvidos por outros pesquisadores que analisaram a importância do relato verbal no desenvolvimento de pesquisas que envolvam dificuldades de aprendizagem, sejam elas durante a infância ou mesmo no ensino superior.

Antes de ter entrevistado os sujeitos dessa pesquisa, foi preciso tempo de convívio na escola para tentar compreender quais as razões que levaram a escola a dar tanto descrédito para a biblioteca e o que a motivava a agir dessa maneira, compreender a realidade em que a escola e seus sujeitos vivem para entender os motivos que os levaram a serem como são. É necessário conhecer o que pensam professores, alunos e gestores para melhor compreendê-los nas suas escolhas.

Esse conhecimento está embasado em dois níveis: no conhecimento do contexto socioeconômico- cultural- geográfico, que abrange o estudo de comunidades muito importantes quando se trata de bibliotecas públicas; o segundo nível corresponde ao conhecimento da instituição que mantém a biblioteca e ao levantamento minucioso de dados da própria biblioteca, quando se trata de uma reorganização. (PINTO et al, 2000, p. 26).

Essa aquisição de conhecimento passa por dois aspectos importantes, o quantitativo e o qualitativo. O primeiro possibilita obter dados das exigências básicas dos usuários e contribui para resolver algum problema relacionado à biblioteca da escola. O segundo tem sua atenção voltada às causas das reações dos que a usam como espaço de informação e esclarecimento dos problemas informacionais. Nesse sentido, a subjetividade da experiência e do comportamento humano se sobrepõe às observações quantitativas.

Diante de tais argumentos, fica nítida que as dependências da biblioteca de uma escola, além de sua estética, organização e acervo devem ganhar *status quo* de lugar que traz consigo lembranças e referências de lugar.

Um dos elementos - chave na configuração da cultura escolar de uma determinada instituição educativa, juntamente com a distribuição e os usos do tempo, os discursos e as tecnologias da conversação e comunicação nela utilizados, é a distribuição e os usos do espaço, ou seja, a dupla configuração deste último como lugar e como território. (...) a instituição escolar ocupa um espaço que se torna, por isso, lugar. Um lugar específico, com características determinadas, aonde se vai, onde se permanece umas certas horas de certos dias, e de onde se vem. Ao mesmo tempo, essa ocupação de espaço e sua conversão em lugar escolar leva consigo sua vivência como território por aqueles que com ele se relacionam. Desse modo é que surge, a partir de uma noção objetiva - a de espaço - lugar -

uma noção subjetiva, uma vivência individual ou grupal, a de espaço - território. (VIÑAO, 2005, p. 17)

Desse modo, a biblioteca torna-se um espaço específico de estudo, já que se torna um lugar, território, configurado com características voltadas para dar suporte aos alunos que a procuram para realizar suas atividades escolares, ou seja, acaba por influenciar nas dependências da escola, um lugar de referência.

Levando-se em consideração que foi dito por Viñao (2005), o ambiente de uma instituição de ensino deve ser concebido como um organismo vivo que propicie novas formas de conhecimento da realidade social e cultural em que está inserido.

Diante de tal contexto, a coleta de dados iniciou-se a partir da realização de entrevistas com as professoras da escola, e também observação de como a biblioteca de uma escola pública estadual da região central de Uberlândia funcionava para alunos e professores do ensino fundamental I.

Entrevistas

Devido ao espaço concedido a essa publicação, optou-se por não fazer a descrição do espaço físico da biblioteca, mas sim a descrição e análise dos dados coletados durante as entrevistas.

Quanto ao conteúdo da entrevista, a primeira questão perguntava se elas tinham o costume de levar seus alunos para a biblioteca. Quatro delas falaram que sim e apenas uma disse o contrário afirmando que a bibliotecária assumia essa função. Durante as observações, foi possível identificar aquelas que, pelo menos, conduziam a turma à biblioteca para terem uma aula alternativa. Em razão disso, tornava-se imprescindível que a escola como um lugar de formação, interação, detenha recursos diferentes para que forme um aluno crítico, pensante e profissionais preparados para tal função. Nesse

sentido, a biblioteca escolar aparece como um espaço que possibilita a formação desse aluno. Segundo Borges, (2012, p.74, 75),

(...) a biblioteca é onde os livros, revistas, jornais, computadores, filmes, devem estar expostos de maneira acessível ao manuseio dos alunos, de forma que frequentem regularmente o respectivo espaço sozinhos ou acompanhados pelos professores, por lazer, interesse próprio ou com trabalhos, em forma de pesquisas.

A segunda questão perguntava as professoras se elas já tinham desenvolvido algum trabalho com seus alunos na biblioteca. Três professoras responderam que sim, que orientavam pesquisas na biblioteca e propunham concursos literários, por exemplo, um deles era o “projecinho” do Caderno Viajante, conforme a fala da professora, nessa atividade cabia ao aluno escolher o livro para levar para casa, e a partir dele, escrevia a sua história com base na leitura ou apenas comentava, com suas palavras, a parte de que mais gostou.

As professoras que utilizavam a biblioteca escolar argumentavam que o objetivo era propiciar uma interdisciplinaridade, entre os livros lido e os filmes exibidos e os demais conteúdos - ciências, história, geografia - tudo atrelado às disciplinas curriculares. Porém ficou claro que as aulas da biblioteca não eram aproveitadas para esse fim, apenas mudavam a forma e o ambiente, apesar de haver ali materiais suficientes para que a conexão das disciplinas ocorresse. Para Faria (apud DANIELLI, 2011, p.3),

(...) acreditamos que a escola pode contribuir grandemente motivando e disponibilizando materiais de leitura de qualidade e acesso a diferentes gêneros textuais. Não podemos desperdiçar o tempo que o aluno passa na escola, uma vez que o mundo da leitura deve ser apresentado contextualizado em um ambiente cultural que

possa interessá-lo, ainda porque é na infância que os brasileiros lêem mais.

Conforme o que foi dito acima, a biblioteca escolar é de suma importância para aqueles que desejam obter informações, aprender, pesquisar e produzir conhecimento; além de esse ambiente, pelo fato de os alunos serem os autores de suas ações, propiciar mais autonomia estimulando a autoestima deles. Os professores que possuem essa visão estão proporcionando aos seus alunos, por meio de diferentes materiais ler e escrever, que são o resultado dessa frequência à biblioteca. Nesse sentido, a leitura é uma atividade que, indubitavelmente, proporciona ao leitor alegria, satisfação e a produção de sentidos.

A terceira questão se referia sobre qual material da biblioteca o professor mais gostava de trabalhar com seus alunos. Duas professoras falaram que gostavam de trabalhar com livros e fantoches, outras, com livros de literatura e gibis e apenas uma respondeu que ainda não tivera a oportunidade de usá-los nesse espaço, não obstante, em outras escolas, já havia trabalhado com cantinho da leitura, vídeo, contação de história, entre outros.

Durante as aulas observadas, pôde-se constatar que a professora bibliotecária fazia uso de filmes, como o propósito de descontrair as crianças. Neves ressalta (2009, p.254):

As atividades de produção de audiovisuais levam os alunos a uma visão mais crítica dos meios de comunicação social, ao vivenciarem os papéis de diretor, roteirista, repórter e ao compararem os formatos de informação da televisão e dos materiais bibliográficos. Além disso, criar um espaço de discussão sobre a mídia também ajuda a desenvolver a capacidade de avaliação e seleção de programas e leituras.

As observações comprovaram que a escola, como um todo, encontrava-se realmente distanciada do contexto social em que os alunos estão inseridos. Os filmes projetados eram conhecidos pelas crianças, fato que não tornava essa atividade em particular atrativa para os alunos. Essa falha não é verificada apenas, na didática da bibliotecária, as professoras, em geral, perderam essa rica oportunidade de dar à prática de ensino o que se espera dela - desenvolver o cidadão crítico e reflexivo -, utilizando - se dos recursos disponibilizados na instituição de ensino.

A questão número quatro, tinha como objetivo saber se existiam materiais de leitura na sala de aula, em uma biblioteca de classe. Quatro professoras responderam que sim, na sala havia cantinho da leitura, varal com diversos tipos de textos e apenas uma falou que não, e esclareceu que o material disponibilizado para montar o cantinho da leitura era selecionado na biblioteca e levados para a sala de aula.

Os recursos didáticos que o profissional docente faz uso, seja a biblioteca de classe ou cantinho da leitura, seja a biblioteca escolar devem estar direcionados ao objetivo de ensinar a ler, escrever, criticar, no estímulo de práticas que possibilitem ter certas ações que intercedam entre os leitores e o texto, desse modo, há um intercâmbio dos alunos nas atividades que visam formar leitores.

A biblioteca escolar é um instrumento de desenvolvimento do currículo por permitir o fomento da leitura e a formação de uma atividade científica, constitui-se um elemento que forma o indivíduo para a aprendizagem permanente, estimula a criatividade, a comunicação, facilita a recreação, apoia os docentes em sua capacitação e lhes oferece a informação necessária para a tomada de decisões em aula. (FARIA apud DANIELI, 2011, p.3).

Como uma instituição que visa formar cidadãos, é atribuída à escola a função de cuidar do ambiente da biblioteca escolar como um espaço em que os alunos produzam conhecimento que implica uma formação cultural e,

consequentemente, com a habilidade de pensar por si mesmo, sejam críticos, conscientes de seus direitos e deveres perante a sociedade.

A quinta questão perguntava as professoras se havia um trabalho delas junto com a bibliotecária quando as crianças iam à biblioteca e, se a resposta fosse positiva, ele deveria descrever a atividade. As que responderam sim relataram que a bibliotecária os deixava a par da atividade a ser trabalhada com os alunos para que, a professora da sala dêsse continuidade a ela. Entre as ações em conjunto, destacou-se o projeto com o livro “Casas de mãe” de Vera Dias. Nele as crianças exploravam o gênero textual, depoimento e, em artes, o auto - retrato, a conclusão do projeto foi a escrita de um livro. Nessa questão, apenas duas responderam que não ocorria uma interação com a bibliotecária.

Nos 1º e 2º anos, a principal preocupação da escola encontrava-se na formação de leitores, por isso a leitura é trabalhada intensamente. Assim, podemos analisar que o espaço mais apropriado para tal prática, era a biblioteca, pois a mesma atuaria como uma facilitadora da ação do professor regente. Professores e bibliotecários, ao desenvolver um plano de aula em parceria, podem atuar como agentes positivos na formação de leitores. Para isso, devem-se inteirar da preferência, quando possível, do aluno. Desse modo, na medida em que essa ação entre na rotina escolar, os próprios alunos, cada vez mais, buscarão diferentes tipos de livros. É importante também que a biblioteca os empreste livros para a leitura em casa, nessa perspectiva, o contato com o livro de forma mais assídua constrói o hábito da leitura.

Para que as práticas de leitura sejam sempre favoráveis e significativas aos alunos, é importante uma aliança entre os professores e bibliotecários, pois aqueles possuem o objetivo de ensinar a ler e a escrever e estes, o de dar significado ao ambiente ideal (a biblioteca) para que tal ato aconteça.

A sexta questão perguntava para a professora qual a diferença entre biblioteca escolar e laboratório de informática. Duas responderam que, no laboratório de informática, ministram as aulas planejadas para a sala de aula,

e, na biblioteca, era uma oportunidade a mais para os alunos terem um contato com leituras diversas, para essas professoras, tanto o laboratório como a biblioteca ajudavam na aprendizagem. Para a docente que respondeu que não há diferença de um espaço para outro, pode-se inferir que o uso positivo de ambos os ambientes está sob a dependência da habilidade e criatividade do professor, se souber explorá-los bem, haverá uma complementação entre eles. Essa visão é a ideal para que o uso desses espaços contribua de forma positiva no ensino/aprendizagem.

Agregando a essa informação dada por essa professora, outra destacou que a diferença encontra-se no acesso, porque ir ao laboratório de informática é mais fácil que à biblioteca escolar. No contexto dessa pesquisa evidenciou-se que a realidade do ambiente dos recursos tecnológicos já está inserida e contextualizada no cotidiano da maioria dos alunos, enquanto que o contato direto com livros não faz parte da vivência deles.

Houve uma professora que afirmou que é o ambiente da biblioteca escolar que favorece o contato direto com o mundo da leitura e da escrita, pois os diferentes sentidos humanos são ativados para abstrair conceitos e conhecimentos, ou seja, é o lugar em que a imaginação aflora justamente por mergulharem em universos que coexistem com o nosso. Esse professor em especial, pela sua fala, compreende que é na biblioteca escolar, que o aluno agrega mais valores a leitura.

A informação de outra professora contribuiu para perceber que o agente educacional consciente de sua responsabilidade na tarefa de formar cidadãos críticos e reflexivos é capaz de explorar os recursos tecnológicos uma possibilidade de concretizar essa tarefa. Para ela, é o laboratório de informática que propicia um contato virtual/manual ampliando esse universo da leitura e da escrita, porém, não possibilita o contato indivíduo para indivíduo, muito importante na socialização que é uma das funções da escola, acrescentou. Assim, para essas docentes, fica implícito que os recursos da

tecnologia, apesar de positivos, afastam o aluno do contato com a fantasia que é tão importante nessa fase da vida.

Não é somente com os livros que podemos ter um aumento significativo no intelecto humano. A escola que possui um laboratório de informática e faz uso dele com uma determinada finalidade, potencializa os resultados do objetivo proposto, levando-se em consideração a multiplicidade de fontes de pesquisa dos recursos da internet. E, além disso, pode fazer com que haja uma melhoria em certas habilidades, como a da escrita e a da leitura, aproximando-se assim do intuito pedagógico que se faz mais importante que a utilização de estratégias e técnicas. Para Zanela (2007, p.18),

O computador nos coloca em rede, em tempo real, sem hierarquias, em unidades dinâmicas e criativas, favorecendo a conectividade, consultas, contatos, interatividade. Agora, além da escola, também o espaço domiciliar, o social e o de trabalho tornaram-se educativos. No ciberespaço encontramos novas maneiras de se relacionar com o outro e com o mundo e, para a educação, essa maneira diferente de se relacionar pode ser a mola propulsora para obter resultados, inovar e orientar criticamente os jovens.

Durante o período das observações, não houve contato algum das professoras com o laboratório de informática, pois, esse local estava em reforma, por isso fica difícil fazer uma análise das ações que possivelmente o professor teria nesse ambiente.

O professor deve ter consciência de que não importa o instrumento utilizado para ensinar e sim que disponha de qualidades que insinuam a aprendizagem. Isso se refere ao professor que se limita a ser um mero transmissor de conhecimentos, tirando do aluno a qualidade de indivíduo pensante. Nesse sentido, o computador cumpre a função de transmitir conhecimentos, e, ainda melhor, cria espaços diversos para que os alunos aprendam e se desenvolvam intelectualmente.

Assim, ao utilizar o computador como uma ferramenta de trabalho, deve-se ter em mente os resultados que se deseja alcançar para não desperdiçar a oportunidade de ter uma prática inovadora, que busque desenvolver na criança o senso crítico tão importante para separar as informações que serão úteis na produção de conhecimento das que não o são. Dessa forma, o aluno poderá ter uma ação transformada em seu universo particular.

A sétima questão perguntava para as professoras, se elas achavam que tanto o laboratório de informática e a biblioteca escolar poderiam se unir e por qual motivo. Das cinco professoras entrevistadas, quatro responderam que sim, porque ambos os ambientes têm objetivos de incentivar a leitura e preparar para o futuro na realidade social, tanto que esses espaços já se encontram em um mesmo local. Em sua maioria, as bibliotecas dispõem de computadores como fonte de pesquisa, ou até mesmo para facilitar a localização do que se procura. E acrescentaram que, quanto mais a criança tem contato com a leitura, mais ela aprende, o fato de não ter acesso à informática, coloca esse público a margem da sociedade, criando um cenário de exclusão digital.

Outra alegou que a união laboratório/biblioteca só teria significado se houvesse preparação prévia no sentido de conscientizar os alunos de sua importância. Ainda houve uma professora que comentou o fato de esse espaço estar dependente da faixa etária, e justificou que os dois complementam a busca por informações, ou seja, o que não for encontrado nos livros pode ser localizado na internet.

Uma professora argumentou que, ao haver a união desses recursos, agregava-se uma visão melhor e maior das diferentes possibilidades que uma biblioteca e um laboratório podem oferecer. Apenas uma acredita que cada espaço possui finalidades diferentes, portanto, a junção de ambos anularia a qualidade da atividade proposta.

Caso o computador seja utilizado para o desenvolvimento de alguma atividade sem um devido significado, seu uso pode ser avaliado em seu aspecto

negativo, por exemplo, apenas como o suplente do quadro de giz. A utilização do computador na escola é estabelecida na prática pelo professor. Desse modo, há uma importante mudança de atitude a ser feita, pois o uso do computador acarreta transformações, ao deixar a escola mais próxima dos progressos que a sociedade faz, porém essa utilização deve ter regras e finalidades pedagógicas.

Dessa forma, Borges (2008, p.151) afirma que:

A capacitação de professores para o uso da informática na educação, especificamente o computador como ferramenta pedagógica, é muito importante, visto que durante sua formação acadêmica os professores não tiveram, em sua graduação, disciplinas que refletissem sobre o uso dos recursos informáticos na sala de aula. O primeiro objetivo de um programa de formação deve ser o domínio técnico, pedagógico e crítico da tecnologia, possibilitando aos educadores a condição de uma leitura crítica dos recursos tecnológicos.

Borges (2008, p.151) ainda ressalta:

É fundamental que os gestores também passem por um processo de formação, sensibilização e conscientização da importância da tecnologia no processo educacional. Se o gestor não incentiva o uso, o professor não a utilizará. É essencial que o gestor dê testemunho vivo e a partir do projeto político-pedagógico.

Outra questão importante na utilização de computadores na escola, é a realidade do aluno estar inserida nesses espaços formativos, sejam eles por meio de softwares ou outros instrumentos tecnológicos ou informáticos que se ajustem ao seu cotidiano, para que assim as atividades a serem trabalhadas com essas ferramentas estejam imbuídas de significado para o aluno.

Conclusão

Esse estudo propiciou adentrar no mundo da biblioteca e reconhecer que esse espaço se faz importante dentro de uma escola, e como as práticas do profissional que ali estiver, se forem imbuídas de significado podem fazer com que haja produção de conhecimento por parte dos alunos.

Percebe-se que a professora bibliotecária não estava preparada para dinamizar o espaço com o intuito de utilizar os materiais que dispunha para ensinar. Ela não fazia um planejamento prévio e parecia decidir o que fazer com os alunos, quando eles já se encontravam na biblioteca. Em suas práticas, era recorrente o nervosismo por não conseguir o silêncio das crianças, quando utilizava-se de filmes como conteúdo do dia, assim sempre ameaçava intimidando-as para que prestassem atenção. Ela dizia que quem não se calasse iria ter que ler um livro, ou seja, nessa fala da professora, parecia que ela reservava o ato da leitura, como castigo. Muitos alunos demonstravam interesse pelos materiais disponíveis na biblioteca, no entanto, a professora nunca os deixava mexer no acervo.

A biblioteca escolar em questão possuía materiais que propiciavam diferentes formas de ensinar, porém nunca foram utilizados. Não houve integração entre o professor regente e a professora da biblioteca. Ter práticas alternativas para ensinar é um desafio. No entanto, a biblioteca escolar é um ambiente que pode oferecer os instrumentos necessários para que o aprendizado ocorra de forma diferente.

A biblioteca escolar é um espaço em que o aprendizado pode ser feito com diferentes materiais. Cabe ao profissional da biblioteca ter consciência de seu trabalho e tentar fazer uso desse ambiente da melhor forma possível, com finalidade, objetivos, intuito definidos para que assim os alunos possam aprender e eles mesmos questionarem o motivo do por que das coisas, indagarem e assim compreenderem melhor o mundo, ao refletir, questionar, ler, escrever, tendo ações imbuídas de significado; tudo isso como

consequência da frequência a biblioteca e das ações do profissional preparado para utilizá-la.

Referências

ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso, LUDKE, M. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

ANDRÉ, Marli Elisa Dalmazo Afonso. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília, Liber Livro Editora Ltda, 2005.

AMATO, Mirian, apud GARCIA, Neise Aparecida Rodrigues. **A biblioteca na escola**. Biblioteca escolar- estrutura e funcionamento, Ipiranga, Loyola, 1989. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr&id=6l11KdfyvHwC&oi=fnd&pg=PA9&dq=+livo++biblioteca+escolar+e+professor&ots=FWLOTkLU6t&sig=Dq6KVcJUCIA2Dd_04O_ifXrIMFM#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

BATISTA, Pollyana Da Silva. **Biblioteca escolar no Brasil: um estudo sobre vários aspectos**, Brasília, Julho 2009. Disponível em: <http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/643/1/2009_PollyanadaSilvaBatista.pdf>. Acesso em: 17 de março de 2011.

BORGES, Márcia de Freitas Vieira. **Inserção da informática no ambiente escolar: inclusão digital e laboratórios de informática numa rede municipal de ensino**, 2012. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/972/958>> Acesso em: 28 de julho de 2013.

DANIELI, Liane Pascoali. **Biblioconexões, bate-papo com os escritores e feira do livro: caminhos possíveis para o desenvolvimento do hábito de ler**, 2011. Disponível em: <<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/coloquiointernacional/article/view/1263>>. Acesso em 20 de julho de 2013.

FARIA Maria Isabel; PERICÃO, Maria da Graça. **Novo dicionário do livro: da escrita ao multimídia**. [Lisboa]: Círculo de Leitores, 1999.

FOUCAMBERT, Jean. **A criança, o professor e a leitura**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GARCIA, Neusa Aparecida R. **Biblioteca escolar- estrutura e funcionamento**, Ipiranga, Loyola, 1989. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr&id=6l11KdfyvHwC&oi=fnd&pg=PA9&dq=+livo++biblioteca+escolar+e+professor&ots=FWLOTkLU6t&sig=Dq6KVcJUCIA2Dd_04O_ifXrIMFM#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 10 de janeiro de 2011.

GUEDES, Mariana Giuberti; FERREIRA, Neillia Barros. **A importância da Biblioteca e da Biblioterapia na formação dos internos no Orfanato Lar**

Rita de Cássia. Brasília, 2008. Disponível em: http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/650/1/2008_NeiliaFerreira_MarianaGuedes.pdf. Acesso em: 12 de abril de 2011.

MACEDO, Neusa Dias de. **Biblioteca escolar brasileira em debate, da memória profissional a um fórum virtual**. (Org.). São Paulo, SENAC, 2005. Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=MdUJtFYBHMC&oi=fnd&pg=PA7&dq=+livro++biblioteca+escolar+e+professor&ots=G7-3vVItQL&sig=p_eOB7YGaFOoKdzti45nvXgWGZo#v=onepage&q&f=false. Acesso em 10 de janeiro de 2011.

NEVES, Nathalie Vieira. **Como usar a biblioteca na escola: um programa de atividades para a Pré-Escola e o Ensino Fundamental**, 2009. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/revistas/index.php/conjectura/article/viewFile/26/25>. Acesso em 27 de julho de 2013.

PINTO, Andrea Garcia da Silva. **A biblioteca escolar: O hábito da leitura e da pesquisa**. Brasília, 2009. Disponível em: http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/914/1/2009_Andr%c3%a9aGarciaPinto.pdf. > Acesso em 28 de agosto de 2011.

PINTO, Patrícia de Almeida; BRAGA, Priscila Angélica de Souza. **Bibliotecas Escolares e a realidade nos Centros de Ensino Médio do Governo do Distrito Federal**, Brasília, 2009. Disponível em: http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/923/1/2009_PatriciaPinto_PriscilaBraga.pdf.

SANTOS, Ana Maria. **A Biblioteca Escolar: Uma nova estrutura de enriquecimento**. Disponível em: http://bam.educarex.es/gestion_contenidos/ficheros/1269%5D16%20Ana%20Santos%20portugues.pdf. Acesso em 22 de junho de 2011.

VIÑAO, Antonio. **Espaços, usos e funções; a localização e disposição física da direção escola na escola graduada**. In. BENCOSTTA, Maucus Levy (Org.). História da educação, arquitetura e espaço escolar. São Paulo: Cortez, 2005.

ZANELA, Mariluci. **O professor e o "laboratório" de informática: navegando nas suas percepções**. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/11296/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20MARILUCI%20ZANELA.pdf?sequence=1>. Acesso em 14 de julho de 2013.

Recebido em julho de 2018.

Aprovado em abril de 2019.

Um olhar sobre a trajetória histórica e as características da Educação de Jovens e Adultos no Brasil

Maria Consuelo Alves Lima¹

Rayane de Jesus Santos Melo²

RESUMO

Este estudo evidencia pontos da trajetória histórica da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil que merecem destaques pelas contribuições favoráveis ou contrárias ao seu desenvolvimento no País. Delineando caminhos percorridos pela EJA, a partir de consultas em referenciais teóricos e documentos oficiais, discutiram-se avanços e retrocessos na cultura jurídica, lutas de movimentos sociais e criação e execução de programas que tiveram o objetivo de erradicar o analfabetismo, tido como “vergonha nacional”. Pela visão histórica da EJA, é possível compreender o papel de particularidades de percurso que impulsionaram a promoção e as melhorias no ensino de jovens e adultos na atualidade.

PALAVRAS-CHAVE: EJA. História da Educação. Movimentos Sociais.

A look at the historical trajectory of the education young and adults characteristic in Brazil

ABSTRACT

This study evince the historic point of the trajectory of Adult and Young Education (EJA) of Brazil that deserve to be distinction for the favorable contributions or opposed in your development at country. Introducing the direction go through for the EJA from the research in theoretical reference and official documents discussions were held about advances and setbacks in legal culture, struggles of social movements and the creation and

¹ Doutora em Física. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. *E-mail:* mconsuelo@ufma.br.

² Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil. *E-mail:* rayanemelo.27@gmail.com.

execution of programs that had the objective of eradicating illiteracy, considered as "national shame". From the historical understand EJA is possible realize the particularity paper or trajectory that give a boost to the promotion and the improvement of the teaching of adult and young nowadays.

KEYWORDS: EJA. Education History. Social movements.

* * *

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) no Brasil ainda é um tema pouco explorado nas pesquisas acadêmicas. Ao estudar os traços históricos, sociais e pedagógicos da EJA, é possível compreender sua origem histórica, características e particularidades, para evitar a concepção mais comum, que é o entendimento dessa educação como simplesmente compensatória e de suplência. Realizar reflexões sobre o atendimento ao sujeito que busca essa modalidade de educação é pensar em mudanças na forma de olhar para a EJA, na perspectiva de conquistar inovações no ensino para esse público.

Buscamos, neste estudo, mostrar pontos da trajetória histórica da Educação de Jovens e Adultos no Brasil: alicerçados principalmente nos estudos realizados por Boff (2002), Friedrich et al. (2010), Haddad e Di Pierro (2000), Paiva (1973), Saviani (2013), Soares e Galvão (2009) e em documentos oficiais, como a *Constituição Política do Império do Brasil de 1824*, a *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* nº 9394/1996 e o Parecer nº 11/2000, que trata das *Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA*, abordaremos os principais períodos que constituem a história desse ensino no País.

Iniciaremos as discussões no Período Colonial, com as ações dos jesuítas, consideradas por estudiosos como ponto inicial do movimento de alfabetização nas terras brasileiras. Ao longo do texto, explicitaremos aspectos que merecem destaque, por sua contribuição favorável ou contrária ao desenvolvimento da EJA.

Este nosso olhar para a história da EJA no Brasil evidencia a necessidade de pensar a educação como direito de todos, uma vez que, desde o início do desenvolvimento das ações educativas no País, a educação ficou restrita a uma pequena parcela da população. A partir da visão histórica da EJA, pode-se compreender o papel de particularidades do percurso que impulsionaram a promoção e as melhorias no ensino de jovens e adultos na atualidade.

Dos primórdios da Educação de Adultos à década de 1950

Os primeiros movimentos de alfabetização no Brasil iniciaram-se com as ações da Corte portuguesa, interessada em converter os ‘gentios’ à Santa Fé católica, por intermédio da catequese e do ensino da leitura e da escrita portuguesa. Saviani (2013) relata que o Rei Dom João II enviou Tomé de Sousa para as terras brasileiras, em 1549, como primeiro governador do Brasil, e com ele vieram os primeiros padres jesuítas, chefiados por Manuel da Nóbrega, membro da Companhia de Jesus e designado pelo provincial dos jesuítas de Portugal para comandar a ação de catequização no Brasil. Desde então, e durante todo o período colonial, os religiosos exerceram ações educativas missionárias, em grande parte, com os adultos. Segundo Haddad e Di Pierro (2000, p. 109), “além de difundir o evangelho, tais educadores transmitiam normas de comportamentos e ensinavam os ofícios necessários ao funcionamento da economia colonial, inicialmente aos indígenas, e, posteriormente, aos escravos negros”. Fatos que dão indícios de ter sido nesse período da História do Brasil que iniciaram as ações primordiais da Educação de Adultos.

Com a expulsão dos jesuítas, em 1759, e, conseqüentemente, a desorganização do sistema de ensino, somente no Período Imperial foram encontradas novas informações sobre ações educativas no campo da educação de adultos. O grande destaque do período foi a promulgação da Primeira Constituição Brasileira, em 1824, que prevê “instrução primária gratuita a todos os cidadãos” (BRASIL, 1824), configurando-se como a primeira

conquista da Educação de Adultos na cultura jurídica brasileira, ação resultante de forte influência europeia, uma vez que o Brasil, na época, se situava como um dos países com o maior índice de pessoas analfabetas.

No entanto, também ficou estabelecido na Constituição que a instrução primária ficaria restrita aos livres e libertos, pois acreditava-se que:

Para escravos indígenas e caboclos – assim se pensava e se praticava – além do trabalho duro, bastaria a doutrina aprendida na oralidade e a obediência na violência física ou simbólica. O acesso à leitura e à escrita eram tidos como desnecessários e inúteis para tais segmentos sociais. (BRASIL, 2000, p. 13)

Desde então, observa-se o processo de exclusão dos cidadãos da sociedade e a negação do direito de “todos” ao acesso à educação. Esse processo foi reforçado pelo Decreto nº 3.029, de 09 de janeiro de 1881, conhecido como ‘Lei Saraiva’, em homenagem ao Ministro do Império, José Antônio Saraiva, responsável pela primeira reforma eleitoral do Brasil, que instituiu o título de eleitor. Segundo Friedrich et al. (2010, p. 394), “esta lei proibia o voto dos analfabetos por considerar a educação como ascensão social”, e também porque, nesse período, o analfabetismo estava associado à incapacidade e à inabilidade social.

Apesar da conquista legal, o período do Império terminou com pouco ou quase nenhum feito para intensificar o processo de alfabetização e minimizar o quadro de analfabetismo do Brasil. Porém, como afirmam Haddad e Di Pierro (2000, p.109), o estabelecimento da instrução primária para todos na Constituição de 1824 “tornou-se semente e enraizou-se definitivamente na cultura jurídica, manifestando-se nas Constituições Brasileiras posteriores”.

Segundo Friedrich et al. (2010), na transição do Período Imperial para o Republicano, a educação era considerada como redentora dos problemas da nação brasileira. No entanto, a primeira Constituição Republicana, proclamada em 1891, retirou a referência à gratuidade de instrução, estabelecida na Constituição Imperial, e condicionou o exercício do voto aos

alfabetizados. Na época, “esse condicionamento era explicado como uma forma de mobilizar os analfabetos a buscarem, por sua vontade, os cursos de primeiras letras” (BRASIL, 2000, p. 14).

A partir de 1920, vários movimentos civis se empenharam na luta contra o analfabetismo, considerado um “mal nacional”, uma “chaga social”. Isso ocorreu devido “[a]os surtos de urbanização, [a]os primórdios da indústria nacional e [à][...] necessidade de formação mínima de mão de obra do próprio país” (BRASIL, 2000, p. 15), que motivaram grandes reformas educacionais em quase todos os estados. Esses movimentos ganharam forças, principalmente, com a promulgação da Constituição de 1934, que reconheceu, pela primeira vez em caráter nacional, a educação como direito de todos.

Durante a Era Vargas (1930-1945), como afirmam Friedrich et al. (2010, p. 396), “a educação de adultos foi entendida como peça fundamental na elevação dos níveis de escolarização da população em seu conjunto, compreendendo este processo como fundamental para a elevação do nível cultural dos cidadãos”, e, desse modo, foram institucionalizadas escolas, em vários locais do País, com um currículo básico. Esses pesquisadores destacam ainda que essa ação do governo restrita à alfabetização, na época denominada “Fábrica de Leitores”, deixou a certeza de que somente a alfabetização não resolveria os problemas sociais: era necessário o desenvolvimento de ações mais amplas com as comunidades, para promover grandes transformações sociais e possibilitar avanços significativos no campo da educação de adultos.

Na década de 40, foi criado, pelo Decreto-Lei 4.048 de 22 de janeiro de 1942, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), para corroborar a intenção da sociedade capitalista e dos grupos econômicos dominantes, de preparar mão de obra “qualificada” para atender às demandas da indústria e, assim, gerar riquezas para o País. Para essa parcela da sociedade, “sem educação profissional não haveria desenvolvimento industrial no país” (FRIEDRICH, 2010, p. 395), e foi nesse momento que a educação de adultos se vinculou à educação profissional.

Segundo Duques (2015), com o final da Segunda Guerra Mundial, a Educação de Adultos foi alvo de esforços internacionais, em defesa da promoção, do fortalecimento e da expansão de programas voltados para esse campo da educação. Nesse período, foram promovidos encontros, seminários e campanhas a favor da ampliação do trabalho educativo, mediante o processo de alfabetização e capacitação profissional de jovens e adultos em distorção de idade ou série. Como parte desse movimento, foi lançada no Brasil, em 1947, a Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos (CEAA), concebida como a primeira campanha oficial de caráter nacional para o “combate” ao analfabetismo.

Tendo por objetivo levar a “educação de base” a todos os brasileiros iletrados, nas áreas urbanas e rurais, em pouco tempo, de acordo Soek (2010), a CEAA criou diversas escolas supletivas, movimentando esforços das esferas administrativas, de profissionais e de voluntários. E nesse período começaram a ser produzidos os primeiros materiais didáticos voltados às especificidades do ensino, da leitura e da escrita para os adultos.

Nessa época, como em todos os períodos da história brasileira da Educação de Adultos, a campanha teve altos e baixos, e começou a perder forças com a mudança no governo e a escassez de verbas, o que colocou as ações da campanha na dependência do voluntariado da base popular. Entretanto, como ressaltam Haddad e Di Pierro (2000), a influência da CEAA foi significativa, sobretudo por criar uma infraestrutura voltada ao atendimento a jovens e adultos nos estados e municípios.

Alfabetização e conscientização: de 1950 ao início da década de 1960

O alto índice de analfabetismo do final da década de 1940 até o início da década de 1950, que, segundo Haddad e Di Pierro (2000), atingia mais da metade da população (56%) com 15 anos ou mais, provocou a criação de diversas campanhas de curta duração, objetivando erradicar a “vergonha” nacional, termo proferido por muitos intelectuais da época. Porém, com a instauração de cursos aligeirados que visavam apenas formar “máquinas de

leitores”, surgiram várias críticas que, de acordo com Duques (2015, p. 47), pautavam-se em carências administrativas, financeiras e educativas, dadas as fragilidades das orientações pedagógicas. Segundo a autora, houve “denúncias relacionadas à superficialidade do aprendizado, à inadequação do método para os sujeitos adultos, bem como levantes e críticas correlatas ao uso das mesmas cartilhas para as distintas regiões do Brasil”.

As críticas e as preocupações manifestadas pelos educadores para redefinir as características específicas e um espaço próprio para atender os sujeitos analfabetos – considerados imaturos e ignorantes –, que eram alfabetizados com as mesmas metodologias utilizadas na educação infantil, contribuíram para uma nova visão do problema do analfabetismo e para a consolidação de um novo paradigma pedagógico para esse campo educacional, cuja referência principal foi o educador pernambucano Paulo Freire. Suas ideias foram expostas, inicialmente, no Seminário Regional Preparatório para o II Congresso Nacional de Educação de Adultos realizado no Rio de Janeiro em 1958. Paiva (1973, p. 210, grifos do autor) afirma que durante as discussões no evento Paulo Freire e outros educadores pernambucanos sugeriram:

[...] revisão dos transplantes que agiram sobre o nosso sistema educativo, a organização de cursos que corresponderem à realidade existencial dos alunos, o desenvolvimento de um trabalho educativo “com” o homem e não “para” o homem, a criação de grupos de estudo e de ação dentro do espírito de autogoverno, o desenvolvimento de uma mentalidade nova no educador, que deveria passar a sentir-se participante no trabalho de soerguimento do país; propunham [...] a renovação dos métodos e processos educativos, substituindo o discurso pela discussão e utilizando as modernas técnicas de educação de grupos com a ajuda de recursos audiovisuais.

As proposições de Paulo Freire baseavam-se em um novo entendimento da relação entre as questões educacionais e sociais que, segundo Paiva (1973,

p. 216), antes eram apontadas como causa da pobreza e da marginalização. E, durante as ações de Freire no combate ao quadro de exclusão educacional, “o analfabetismo passou a ser interpretado como efeito da situação de pobreza gerada por uma estrutura social não igualitária”.

Mediante a concepção e o pensamento pedagógico estabelecidos por Paulo Freire para a Educação de Adultos, surgiram diversas campanhas, programas de alfabetização e de educação popular, no período de 1959 a 1964, na busca por melhorias para esse campo da educação. Dentre os principais, citamos o Movimento de Educação de Base, criado em 1961 com apoio do governo federal; o Movimento de Cultura Popular do Recife, estabelecido a partir de 1961; os Centros Populares de Cultura, estruturados como sociedades civis em Recife pela administração do Prefeito Miguel Arraes; e a Campanha “De Pé no Chão Também se Aprende a Ler”, da Secretaria Municipal de Natal.

Paulo Freire opôs-se ao modelo de “educação bancária”, denominada assim por considerar o educando um recipiente vazio que precisava ser preenchido com conhecimento transmitido pelo educador, e elaborou uma proposta de alfabetização de adultos conscientizadora, conhecida como “Método de Paulo Freire” (FREIRE, 1979, 2016), por possuir um conjunto de procedimentos metodológicos com princípios básicos que podem ser traduzidos numa frase sua que se tornou célebre: “A leitura do mundo precede a leitura da palavra”, pois almejava uma educação problematizadora, dialogal e que não negasse a cultura dos educandos (BRASIL, 2000).

Orientados por princípios freirianos, diversos materiais pedagógicos para a alfabetização de adultos foram produzidos na época, com elaboração regional e local, buscando expressar o universo vivencial dos alfabetizandos. Segundo Duques (2015), esses materiais se caracterizavam, sobretudo, por problematizar a realidade imediata dos alfabetizandos e não apenas por trazê-la em relevo.

No ano de 1961, foi promulgada a Primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 4.024/61, que reconheceu a educação como direito de todos e, no Art. 27 do Título VI, Capítulo II, estabeleceu que:

O ensino primário é obrigatório a partir dos sete anos de idade e só será ministrado na língua nacional. Para os que iniciarem depois dessa idade poderão ser formadas classes especiais ou cursos supletivos correspondentes ao seu nível de desenvolvimento (BRASIL, 1961, p. 8).

A última conquista da educação de adultos, nesse período, aconteceu em janeiro de 1964, com a aprovação do Plano Nacional de Alfabetização, que previa a disseminação, por todo Brasil, de programas orientados pela proposta de Paulo Freire. A preparação do plano, com forte engajamento de estudantes, sindicatos e diversos grupos estimulados pela efervescência política da época, foi interrompida meses depois pelo golpe militar (DUQUES, 2015).

Acredita-se que, se os movimentos de educação de adultos inspirados no pensamento pedagógico de Paulo Freire e daqueles que contaram com o seu apoio tivessem continuado, talvez o índice de analfabetismo tivesse sido amplamente reduzido ou extinto, e muitas outras conquistas teriam sido alcançadas no campo da Educação, uma vez que as propostas de Freire vão além da alfabetização de adultos.

A Alfabetização de Adultos durante o Regime Militar

Com o golpe militar de 1964, os programas de alfabetização e educação popular, que haviam se multiplicado naquele período, foram reprimidos e tiveram seus dirigentes perseguidos, vistos como uma grave ameaça à ordem. Boff (2002) destaca que líderes como Paulo Freire foram presos e exilados, e muitos professores universitários que estavam engajados no Movimento de Educação e Cultura tiveram seus direitos cassados e suas funções tolhidas.

Contudo, ao perceberem que não podiam se ausentar deste campo educacional, os militares implantaram programas de alfabetização com caráter conservador, como a Cruzada de Ação Básica Cristã (ABC), programa surgido em Recife e dirigido por evangélicos norte-americanos interessados em ocupar os espaços deixados pelos movimentos populares. O ABC serviu de maneira assistencialista aos interesses do regime militar, ganhando dimensão nacional, mas esse e outros programas foram progressivamente extintos até 1968, após a instauração do Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral), em 1967, que surgiu para enraizar a ideologia do regime militar.

Criado pela Lei nº 5.379 em 15 de dezembro de 1967, apresentou como principais objetivos a erradicação do analfabetismo e a educação continuada de adolescentes e adultos, sendo considerado na época, em sua dimensão social, um instrumento que permitiria a promoção social dos alunos, oferecendo, além do Programa de Alfabetização, o de Educação Integrada, que equivalia ao antigo primário, porém, em formato compacto (MOBRAL, 1973).

Ao iniciar suas atividades, o Mobral estabeleceu prioridades baseadas nas ações de atendimentos, especialmente, (1) à população urbana analfabeta, pois alegava que esse público poderia ser recrutado com maior facilidade e era o que padecia de carências educacionais, uma vez que a vida moderna apresentava grande complexidade e cenário cada vez mais competitivo; (2) à faixa etária de 15 a 35 anos, prioritariamente, uma vez que esse público apresentava “maior probabilidade de desenvolver, em termos de acréscimo de produtividade, os recursos investidos na sua formação, além de considerar mais fácil o ajustamento social por oferecer menor resistência a mudança de vida”; e (3) ao Programa de Alfabetização, preferencialmente ao de Educação Integrada, por duas razões: o Programa de Alfabetização atendia a um maior número de pessoas e era considerado mais democrático, pelo fato de serem os analfabetos, na época, o contingente populacional de menor renda (BRASIL, 1974).

Para Haddad e Di Pierro (2000), o Mobral se configurou como um programa que atendia aos objetivos de alfabetizar os cidadãos marginalizados do sistema escolar, mas, por outro lado, acolhia os objetivos públicos dos governos militares, que o instituíram como organização autônoma em relação ao Ministério da Educação, contando com um volume significativo de recursos.

Em 1969, o Mobral lançou uma campanha massiva de alfabetização que, segundo Soares e Galvão (2009), conclamou a população a participar, tendo como lema “você também é responsável, então me ensine a escrever, eu tenho a minha mão domável, eu sinto sede de estudar”, e recrutou alfabetizadores, sem muita exigência, o que denotou despreocupação com o fazer e o saber docente.

Quatro anos depois da criação do Mobral, foi instituída a LDBEN nº 5692/1971, que, em seu capítulo IV, implantou e regulamentou o Ensino Supletivo no País e, segundo Duques (2015), foi estabelecida com o objetivo de reconstruir a escolarização regular, capacitar mão de obra e atualizar conhecimentos, tendo as funções de Suplência, Suprimento, Aprendizagem e Qualificação. Haddad e Di Pierro (2000, p. 117) explicam que

a Suplência tinha como objetivo: suprir a escolarização regular para os adolescentes e adultos que não a tenham seguido ou concluído na idade própria através de cursos e exames [...]. O Suprimento tinha como finalidade proporcionar, mediante repetida volta à escola, estudos de aperfeiçoamento ou atualização para os que tenham seguido o ensino regular no todo ou em parte [...]. A aprendizagem correspondia a formação metódica no trabalho, e ficou a cargo basicamente do SENAI e do SENAC. A Qualificação foi a função encarregada da profissionalização que, sem ocupar-se com a educação geral, atenderia ao objetivo prioritário de formação de recursos humanos para o trabalho.

Dada sua flexibilidade, o Ensino Supletivo, até o final do período militar, apresentou-se como uma possibilidade para quem não teve a oportunidade de escolarização na idade certa, ao mesmo tempo em que se colocou como um meio de atualização para os que quisessem acompanhar o movimento de modernização da sociedade, conforme pontua Duques (2015).

A Educação de Adultos, do pós-Regime Militar aos dias atuais

Com o fim do Regime Militar, em 1985, o governo dos civis, buscando redemocratizar as relações sociais e as instituições públicas nacionais, extinguiu o Mobral e em seu lugar implantou a Fundação Educar. Soares e Galvão (2009) revelam que os últimos anos do Mobral foram marcados por denúncias que culminaram na criação de uma Comissão Parlamentar de Inquérito para apurar os destinos e a aplicação dos recursos financeiros e a divulgação de falsos índices de analfabetismo. E, pedagogicamente, o Mobral foi criticado por não garantir a continuidade dos estudos: muitos adultos alfabetizados por ele, posteriormente, “desaprenderam” a ler e escrever.

Diferentemente do Mobral, a Fundação Educar mantinha relações diretas com o Ministério da Educação e não desenvolvia ações de alfabetização. Sua função, segundo Soares e Galvão (2009), era apenas supervisionar e acompanhar as instituições e as secretarias, que recebiam os recursos transferidos para a execução de seus programas.

A busca pela redemocratização, pós-Regime Militar, foi por contradições entre a afirmação, no plano jurídico, do direito formal à educação básica da população jovem e adulta e sua negação pelas políticas públicas concretas (HADDAD; DI PIERRO, 2000). Esse paradoxo pode ser visto a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, que estendeu o direito à educação aos que ainda não haviam frequentado ou concluído o ensino fundamental. Ao mesmo tempo em que foi proclamado esse direito na cultura jurídica, o Presidente Collor de Melo (1990-1992), no seu primeiro ano de mandato, extinguiu a Fundação Educar, o que comprometeu a articulação

nacional na política de alfabetização no Brasil e provocou desorganizações no campo da educação de adultos.

Sem o apoio do governo federal, órgãos públicos, as entidades civis e outras instituições que inicialmente eram conveniadas à Fundação Educar tiveram que arcar sozinhos com as atividades educativas desenvolvidas com jovens e adultos. Portanto, esse período foi marcado pela transferência direta de responsabilidade pública dos programas de alfabetização e pós-alfabetização da União para os municípios. Nos anos seguintes, os municípios tiveram um crescimento contínuo na matrícula do primeiro segmento do ensino fundamental de jovens e adultos, e os estados concentraram-se nas matrículas do segundo segmento do ensino fundamental e do ensino médio (HADDAD; DI PIERRO, 2000).

Passados seis anos da extinção da Fundação Educar, o governo federal voltou a participar de ações para combater as taxas de analfabetismo. Eleito Presidente da República em 1994 e reeleito em 1998, Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) buscou priorizar a implementação de uma reforma político-institucional da educação pública que compreendeu diversas medidas, dentre as quais, segundo Haddad e Di Pierro (2000), estavam a aprovação de uma emenda constitucional e a promulgação de uma nova LDBEN.

Aprovada pelo Congresso no fim de 1996, a LDBEN nº 9394 estabelecia que o processo de alfabetização destinado a jovens e adultos que não tiveram a oportunidade de concluir os estudos na idade apropriada passava a ser reconhecido como modalidade de educação, denominado Educação de Jovens e Adultos. Essa Lei reduziu as idades de ingresso dos educandos na EJA: 15 anos para o ensino fundamental e 18 anos para o ensino médio. Embora o documento tenha uma seção destinada a essa modalidade de ensino, Haddad e Di Pierro (2000) afirmam que foram curtas e poucas as inovações que a nova Lei apresentou – dentre elas, a extinção da distinção entre os subsistemas de ensino regular e supletivo, integrando organicamente a EJA ao ensino básico comum.

Ao final da década de 1990, foi criado o Fundo de Manutenção do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério (FUNDEF), que, segundo Duques (2015, p. 52), “redefiniu as formas de gerenciamento das políticas educacionais e estabeleceu retrocessos na educação de jovens e adultos do país”. Como forma de superar os tratamentos ineficientes dados à EJA, a LDBEN deu destaque para a Educação Profissional e, posteriormente, alguns artigos foram regulamentados pelo Decreto nº 2.208/1997, que favoreceu a oferta de cursos de formação de curta duração, como o Programa de Alfabetização Solidária (PAS); o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (PRONERA); e o Plano Nacional de Formação do Trabalhador (PLANFOR).

No século XXI, diversas reflexões se manifestam, com o objetivo de responder aos desafios da sociedade atual. Para superar as fragilidades e os problemas da EJA, o Presidente Luís Inácio Lula da Silva (2003-2010) anunciou que a alfabetização de jovens e adultos seria prioridade em seu governo e, para concretizar essa ação, lançou, em 2003, o Programa Brasil Alfabetizado. Segundo Soares e Galvão (2009, p. 273):

No início, o programa foi visto como mais uma campanha por suas características serem semelhantes a ações de períodos anteriores. Com ênfase no trabalho voluntariado, o Programa previa erradicar o analfabetismo em 4 anos atuando sobre 20 milhões de brasileiros. Previa-se um mês de preparação do alfabetizador e 5 meses para a ação direta de alfabetização. Em 2004, com a mudança de ministros, o programa é redefinido em alguns pontos: retirou-se a meta de erradicar o analfabetismo em 4 anos e a duração dos projetos de alfabetização foi ampliada de 6 para 8 meses.

Retornando à ideia de unir a Educação de Jovens e Adultos à Educação Profissional da Era Vargas, foi criado, em 2005, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade

de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Nessa mesma vertente do mundo do trabalho, e no mesmo ano, o governo também criou o Programa Nacional de Inclusão de Jovens (PROJOVEM).

Ao longo da evolução histórica da Educação de Adultos no Brasil muitas ações continuam pautadas em modelos seculares, ainda que algumas mudanças sejam observadas no sentido de resguardar as especificidades da EJA. Como aponta Oliveira (2012, p. 165), “nos últimos anos estão sendo percebidas mudanças no perfil identitário da EJA, sem, contudo, observarmos alterações nas políticas educacionais que beneficiem essa modalidade de ensino”. Se essas políticas não propuserem mudanças na formação do licenciado, de modo a atender as necessidades dos jovens e adultos, eles, sistematicamente, serão deixados à margem do sistema educativo.

Considerações finais

A Educação de Jovens e Adultos, ao longo da história da Educação brasileira, passou por diferentes contextos, apresentando conquistas e retrocessos, e contou com o apoio de educadores e de movimentos sociais. Porém, ela continua à margem da sociedade, não por falta de luta, mas por falta de políticas públicas de sustentação para garantir a todos o direito à Educação.

As diferentes ações desenvolvidas para a educação dos jovens e adultos ao longo do tempo foram marcadas por políticas relutantes em relação às necessidades da educação popular. Na cultura jurídica, constatamos pontos contrários ao desenvolvimento da educação desse público, como a promulgação da Primeira Constituição Brasileira, em 1824, que estabeleceu a instrução primária gratuita apenas aos livres e libertos, condicionando o direito à Educação a uma pequena parcela da população. Avanços mais significativos foram estabelecidos somente com a promulgação da Constituição Federal de 1988, que instituiu a Educação como direito de todos, e da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional nº 9394/1996, que definiu

a nomenclatura “Educação de Jovens e Adultos” e a reconheceu como modalidade da Educação Básica.

No campo dos movimentos sociais, a Educação de Jovens e Adultos contou com numerosos projetos que tiveram como objetivos a erradicação do analfabetismo e a garantia do direito à Educação. No entanto, sem o apoio político e financeiro, poucos foram os avanços conquistados pela EJA ao longo do tempo, o que se reflete, nos dias atuais, na visão daqueles para quem essa educação é simplesmente compensatória e de suplência, quando deveriam vê-la como uma modalidade voltada para um público específico, que ainda não recebeu das políticas públicas a atenção necessária.

Dadas as peculiaridades da EJA, faz-se necessário investir em políticas públicas voltadas para a formação de professor da EJA como forma de conceder um olhar diferenciado aos jovens, adultos e idosos, possibilitando-lhes vivenciar o pleno desenvolvimento da cidadania e uma formação para o mercado de trabalho.

Agradecimentos

As autoras agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pelo apoio concedido a este trabalho. A primeira autora pela bolsa de mestrado e a segunda autora pelo financiamento ao projeto com processo FAPEMA UNIVERSAL-01449/16.

Referências

BOFF, L. A. *As políticas públicas de Educação de Jovens e Adultos no estado de Mato Grosso 1991/200: internalidade e diálogos com o mundo da vida dos jovens e adultos*. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

BRASIL. *Constituição Política do Império do Brasil, de 25 de março de 1824*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao24.htm>. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l4024.htm>. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. *Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/l5692.htm>. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. Movimento Brasileiro de Alfabetização e Assessoria de Organização e Métodos. *MOBRAL: sua origem e evolução*. 1973. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002033.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. Movimento Brasileiro de Alfabetização e Assessoria de Organização e Métodos. *Manual do Alfabetizador*. Rio de Janeiro: Primor, 1974. 63 p.

_____. 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: 10 jun. 2018

_____. Parecer nº 11/2000. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos*. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/df/eja/legislacao/parecer_11_2000.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

DUQUES, M. L. F. *Formação de educadores de jovens e adultos: um olhar reflexivo para o desenvolvimento e o aperfeiçoamento da prática docente no município de Matina-BA*. Dissertação (Mestrado em Educação de Jovens e Adultos) – Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2015.

FREIRE, P. *Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire*. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

_____. *Educação como prática da liberdade*. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2016.

FRIEDRICH, M. et al. Trajetória de escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governos a propostas pedagógicas esvaziadas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 67, p. 389-410, abr./jun. 2010.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. *Revista Brasileira de Educação*, Campinas/SP, n.14, p.108-130, maio/ago. 2000.

OLIVEIRA, M. O. M. Tornar visível o cotidiano da escola: experiências na EJA. *Educação e Contemporaneidade – Revista da FAEBA*, Salvador, v. 21, n. 37, p. 163-172, jan./jun. 2012.

PAIVA, V. P. *Educação popular e educação de adultos*. São Paulo: Loyola, 1973.

SAVIANI, D. *História das ideias pedagógicas no Brasil*. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SOARES, L.; GALVÃO, A. M. O. Uma história da alfabetização de adultos no Brasil. In: STEPHANOU, M.; BASTOS, M. H. C. (Org.). *Histórias e memórias da educação no Brasil*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

SOEK, A. M. *Fundamentos e metodologia da educação de jovens e adultos*. Curitiba: Fael, 2010.

Recebido em julho de 2018.

Aprovado em dezembro de 2018.

Fatores favorecedores e comprometedores na qualidade acadêmica do ensino de Odontologia

*Patrícia Figueiredo Medina*¹

*Teresa Olinda Caminha Bezerra*²

*Cresus Vinicius Depes de Gouvêa*³

RESUMO

O estudo objetivou identificar os fatores favorecedores e os comprometedores da qualidade do ensino do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal Fluminense. Trata-se de uma pesquisa exploratória realizada em duas etapas distintas, porém com enfoque integrado. As percepções dos professores e dos alunos foram coletadas por meio de questionários. Para a análise dos dados utilizou-se a Análise de Conteúdo, a estatística descritiva e inferencial. Verificou-se que, na visão acadêmica dos segmentos estudados, o principal fator favorecedor foi qualidade do corpo docente e comprometimento. Já em relação aos comprometedores foram apontados como principais: falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores; falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas; programas curriculares tradicionais, antigos e deficientes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Odontologia. Qualidade do ensino. Diretrizes Curriculares. Fatores favorecedores e comprometedores.

Factors that favor and factors that compromise the academic excellence in dentistry teaching

¹Doutora em Educação pela Universidad de La Empresa – UDE, Montevidéu, Uruguai. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *E-mail:* patfmedina@gmail.com

²Doutora em Educação pela Universidad de La Empresa – UDE, Montevidéu, Uruguai. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *E-mail:* teresa.caminha@gmail.com

³ Professor Titular Doutor em Odontologia. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *E-mail:* cresusuff@gmail.com

ABSTRACT

The study aimed to identify the factors that may favor or compromise teaching quality of the dentistry graduation course at Universidade Federal Fluminense (UFF). This is an exploratory research carried out in two distinct phases, but with an integrated approach. The perceptions of teachers and students were collected through questionnaires. Content Analysis as well as descriptive and inferential statistics used for the data analysis. The academic view of the studied segments shows that the main favorable factor was quality of the teaching staff and commitment. Regarding the compromisers, the following were pointed out as main: some of the teacher's lack of components such as competence, motivation, attendance, commitment and democratic behavior; lack of integration programs, lack of interdisciplinary approach; traditional, old and disabled curriculum.

KEYWORDS: Dentistry Graduation. Quality of education. Curricular Guidelines; Favoring and Compromising factors.

* * *

*Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa.
Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.
(Paulo Freire, 1989)*

Introdução

O Brasil não tem tradição em avaliar o seu sistema educacional. Com a regulamentação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9394 de dezembro de 1996), a avaliação educacional ganha maior notoriedade, sendo desenvolvidas no país algumas propostas para avaliar a educação superior, como por exemplo, o Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras (PAIUB), que concebe a autoavaliação como etapa inicial de um processo que seria complementado com a avaliação externa (MATOS; TENÓRIO, 2009).

A ideia de qualidade no ensino superior passa a ser amplamente discutida no início dos anos 90, e associadas aos processos avaliativos (SECCO; PEREIRA, 2004).

Em Bertolin e Marchi (2009, p. 33), as experiências de avaliação que contenham sistemas de indicadores recomendados por organismos internacionais, bem como “as publicações científicas que vinculam avaliação com sistemas de indicadores consideram que a qualidade em educação é um conceito múltiplo que não pode ser avaliado por apenas um indicador”, devendo envolver todos os elementos essenciais de um sistema ou processo.

Na prospecção teórica sobre o ensino de Odontologia e sua qualidade, são identificadas literaturas tanto de largo espectro argumentativo quanto específico no processo educacional. Perez Lindo (1998), Masetto (2003) e Libâneo (2004), apontam para a defasagem entre os novos contextos e o ensino. Por isso, as universidades são chamadas a cumprir um duplo papel na sociedade, identificando claramente as demandas de formação emergentes, cuja satisfação contribua de maneira direta à sociedade, ao mesmo tempo, em que assumem um papel de agente sociocultural, antecipando-se às mudanças sociais e gerando conhecimento na realização integral do ser humano por meio de seus cursos acadêmicos e serviços de pesquisa e extensão.

No Brasil, as reflexões desenvolvidas acerca da qualidade do ensino e da formação do cirurgião-dentista levaram o Conselho Nacional de Educação (CNE) através da Câmara de Educação Superior (CES) a instituir as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação de Odontologia (DCN) com a Resolução CNE/CES 3 de 19 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002). A partir daí, essas passam a orientar o planejamento dos cursos de graduação em Odontologia estabelecendo uma base comum para todas as instituições de ensino superior (IES), sejam públicas ou privadas. As diretrizes definem o perfil do cirurgião-dentista e estabelecem as competências e habilidades necessárias para o exercício da profissão. Ainda determinam os princípios, fundamentos, condições e procedimentos para a formação profissional.

O CNE também explicita que o objetivo das Diretrizes dos Cursos de Graduação em Saúde é:

levar os alunos dos cursos de graduação em saúde a ***aprender a aprender*** que ***engloba aprender a ser, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a conhecer***, garantindo a capacitação de profissionais com autonomia e discernimento para assegurar a integralidade da atenção e a qualidade e humanização do atendimento prestado aos indivíduos, famílias e comunidades (BRASIL, 2001, p. 4).

Percebe-se que o objetivo acompanha a orientação contida no Relatório sobre Educação para o século XXI, elaborado para a UNESCO (DELORS et al., 1996), no que diz respeito aos quatro pilares da Educação indicados visando enfrentar as mudanças que se aproximam com a nova ordem social.

Dessa maneira, espera-se que os sistemas educativos e a educação superior em saúde contribuam para a formação de pessoas equilibradas, competentes, reflexivas, críticas, criativas, tolerante às diferenças, humanistas, éticas, socialmente integradas, que dirijam sua atuação para a transformação da realidade em prol da sociedade.

Na concepção de Feuerwerker (2003), as propostas de mudança na formação dos profissionais de Saúde, provenientes das novas DCN e apoiadas pelo Ministério da Saúde, se voltam à superação de alguns problemas. Dentre esses, a formação “de profissionais críticos, capazes de aprender a aprender, de trabalhar em equipe, de levar em conta a realidade social para prestar atenção humana e de qualidade” (FEUERWERKER, 2003, p. 25), visando transformar o modelo de atenção, melhorar a promoção e prevenção, oferecer atenção integral e fortalecer a autonomia dos sujeitos na produção da saúde.

Para Fischer (2009), nos dias atuais, é imprescindível que os professores reflitam com seus pares e, também, com os alunos, adotando uma orientação pedagógica em que o docente provoque questionamentos concretos encontrados na vida e no campo de ação do futuro profissional.

Foresti (2001), destaca que a mudança de paradigma da Educação atual precisa contar com a ação concreta dos seus docentes no sentido de promover transformações na estrutura da prática, desconstruindo a lógica da reprodução e memorização, da fragmentação do conhecimento, da disjunção teoria-prática, reconstruindo uma metodologia que atenda as relações entre ciência-construção do conhecimento, ensino-pesquisa, conteúdo-forma, teoria-prática e dimensões pedagógico-epistemológica e política da prática docente na universidade.

A mudança de um paradigma de ensino que tem como foco a especialidade, historicamente fragmentado, para outro focado na integralidade do ser humano, que reflita a realidade epidemiológica do Brasil, de acordo com as exigências do Sistema Único de Saúde (SUS), requisita uma análise profunda, uma vez que são inúmeras as variáveis que fazem parte do contexto de mudança no ensino superior e mais especialmente ao da área de saúde (MORITA et al., 2007; MORAES, 2012).

Entre os aspectos que dificultam a adequação dos cursos de Odontologia às DCN temos como exemplo, em Cordioli (2006), a falta de articulação da teoria com a prática e o pouco preparo para o relacionamento com o paciente. Já Haddad et al. (2006) pontua, entre outros, a dificuldade de integração e modificação curricular; e, a dificuldade em desenvolver projetos pedagógicos inovadores e diferentes do modelo tradicional de ensino. Para os autores, um dos fatores que inibem a concepção curricular para estruturas integradas pode ser atribuído à predominância de um corpo docente com uma formação de caráter especialista.

Para Zilbovicius (2007), nas IES ocorreram poucas inovações na orientação teórica do curso, na abordagem pedagógica e nos cenários de práticas, predominando um enfoque pedagógico tecnicista, sem integração entre disciplinas e com poucos cenários de prática que permitem ao aluno conhecer e se formar na lógica orientada e exigida pelo SUS.

Com a consolidação do SUS e sobretudo com a expansão do Programa Saúde da Família, muito importante para a área de saúde bucal, é quase

imperioso que as IES repensem os seus currículos, visando a formação de profissionais que estejam aptos a atender aos imperativos "socioeconômicas do país, melhorando, assim, os índices de saúde. Para isso, a construção do projeto pedagógico deve se voltar aos problemas advindos das interações que se estabelecem entre as IES, os governos e a sociedade" (LAZZARIN; NAKAMA; JÚNIOR, 2007, p. 98).

Para Bezerra (2011, p. 18) o professor precisa estar voltado a buscar o seu verdadeiro papel na formação das gerações futuras, estendendo sua ação, "na perspectiva dos desafios e dificuldades que assolam nosso País, no que se refere às desigualdades econômicas, sociais e culturais, ao invés de voltar-se unicamente ao conteúdo programático da disciplina".

Finkler (2009), ao investigar a formação ética na graduação em Odontologia em sua tese de doutorado, confirma a hipótese inicial de que a dimensão ética da formação profissional em Odontologia, nos cursos brasileiros de graduação, precisa ser mais bem desenvolvida para o pleno exercício da excelência profissional, opinião compactuada também por Matos; Tenório (2009) e Moraes (2012).

Outros autores entendem que a formação e a competência pedagógica do professor são fatores que contribuem para o quadro insatisfatório do ensino odontológico vigente (REIS et al., 2009; MASETTO, 2003; PIMENTA; ANASTASIOU; CAVALLET, 2003). Concebem que, geralmente, os docentes que atuam nas universidades, são aqueles que cursaram apenas uma disciplina de metodologia do ensino superior. Segundo Antunes (2004), para enfrentar os desafios dessa nova Educação, os docentes deveriam dominar oito competências, entre elas temos: sentir entusiasmo pelo que ensinam provocando no aluno o desejo de aprender; esclarecer a relação entre a aprendizagem e o saber; organizar as etapas que se busca desenvolver; administrar sua formação contínua e permanente; desenvolver a consciência de sua profissão e o sentido de responsabilidade, solidariedade e justiça.

Na percepção de Secco e Pereira (2004) a formação didático-pedagógica do professor de Odontologia, quase nada questionada até pouco tempo atrás,

ganha espaço no debate acadêmico, desde o aparecimento de novas necessidades sociais advindas dos processos de globalização e informatização do mundo moderno. Tanto os diversos câmbios no cenário social, quanto as novas orientações anunciadas pelas DCN trazem demandas por pesquisas e estudos direcionados à qualidade da Educação superior exigindo “uma postura crítica em relação à concepção de qualidade em educação, considerando que um dos desafios nos países latino-americanos ainda é garantir a cidadania” (SECCO; PEREIRA, 2004, p. 314).

Estes aspectos evidenciam a problemática da defasagem existente entre a qualidade atual dos cursos de graduação em Odontologia e os desafios necessários à sua adequação ao atendimento das DCN. Neste cenário, sobre os caminhos a tomar em busca de qualidade, este estudo objetiva identificar fatores favorecedores e comprometedores da qualidade do ensino no curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal Fluminense (UFF). Espera-se, assim, democratizar informações e saberes e facilitar o crescimento institucional.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa exploratória, resultante da tese de doutorado de Medina (2014), que assumiu um modelo de duas etapas com enfoque integrado (MALHOTRA, 2004; SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006). Na primeira etapa, foi realizada uma abordagem qualitativa, que serviu de base para uma segunda, de natureza quantitativa.

No que diz respeito à população-alvo do estudo, optou-se por trabalhar com alunos e professores do curso de graduação em Odontologia de uma universidade pública do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Ressalta-se que o estudo obteve a autorização do Diretor da referida unidade para a realização da pesquisa na instituição e aos participantes foram dadas as informações a respeito da finalidade da pesquisa e dos seus principais aspectos metodológicos. A partir da concordância dos mesmos a participação foi efetivada.

Na primeira etapa, a seleção da amostra foi intencional, ou seja, por informantes-chave. Estabeleceu-se como critério de inclusão para a seleção dos informantes-chave: alunos representantes de turma do 3º ao 9º período, gestores (diretor, coordenador de curso, chefes de departamento, presidente do diretório acadêmico), professores coordenadores de disciplinas com mais de cinco anos de magistério, por haver confiança na obtenção da qualidade dos dados dos mesmos. Como critérios de exclusão adotaram-se: representantes de turma do 1º e 2º períodos e professores com experiência menor que 5 anos.

O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário formulado para a pesquisa com questões abertas após pré-teste, no qual se solicitou aos informantes-chave que indicassem fatores, existentes na universidade, que lhes parecessem comprometer ou favorecer a qualidade do ensino de graduação em Odontologia.

Os dados foram analisados continuamente por Análise de Conteúdo Categorical (BARDIN, 1977). A técnica de saturação de conteúdo foi utilizada para interromper esta fase junto às possíveis pessoas-chave. Desta maneira, esta etapa contou com a participação de 7 alunos representantes de turma, 1 aluno gestor, 4 professores gestores e 8 professores coordenadores de disciplina, segundo os critérios estabelecidos antes, perfazendo uma amostra de 20 informantes-chave.

Na fase de tratamento dos resultados obtidos e interpretação confeccionaram-se quadros sínteses acerca dos fatores favorecedores e dos fatores comprometedores com a listagem das categorias e suas respectivas frequências para a amostra. O critério utilizado para o quadro foi a escolha das categorias comuns aos dois grupos e, de forma a completar 10 fatores, entraram os com maior frequência em qualquer dos grupos.

Os resultados obtidos da análise propiciaram toda uma elaboração teórica que alimentou a construção do questionário para a fase quantitativa, bem como, a discussão dos resultados da pesquisa.

A segunda etapa contou com a participação efetiva de 385 respondentes (293 alunos e 92 professores) do universo composto de 490 sujeitos (374 alunos e 116 professores), o que representa em percentual 78% dos alunos e 79% dos professores.

O segundo instrumento foi um questionário formulado com questões fechadas a partir das respostas dadas pelos informantes-chave no questionário inicial. As questões foram elaboradas de modo que, cada uma apresentou uma escala de ordenação de pontos (MALHOTRA, 2004), com o propósito de conhecer a ordem de importância dos fatores. A primeira questão tinha a recomendação que se segue: em ordem de prioridade de 1 a 10, atribua o valor 1 ao fator que você considera como sendo o mais favorecedor da qualidade do ensino na universidade pesquisada. A seguir, dê o valor 10 ao que menos tem favorecido a qualidade do ensino de Odontologia, na mesma instituição e, posteriormente, valores intermediários. Por favor, dê um valor diferente a cada fator, ou seja, não repita o mesmo valor para mais de um fator. A segunda questão com recomendação similar foi elaborada para os fatores comprometedores.

Para análise dos dados, as respostas dos participantes foram tabuladas por grupos de alunos e de professores, conforme a ocorrência de classificação por questionários. Após a tabulação, obtiveram-se as frequências em cada classificação para cada um dos fatores da questão. A seguir foi atribuída, de modo arbitrário, uma pontuação contrária à classificação. Os dados foram tabulados com essas pontuações para obtenção de um total geral de pontos (MATTA, 2005). Ainda, foi calculada a pontuação média dos pontos acumulados para cada fator. Assim, dos resultados da ordem de importância apresentados, a classificação 1 significou o mais importante e 10 o menos importante.

Os resultados obtidos da análise das escalas de ordenação de pontos dos fatores, também foram submetidos à análise estatística descritiva e inferencial na população a partir das amostras, verificando-se as possíveis diferenças estatísticas entre cada um dos fatores favorecedores ou

comprometedores com os demais fatores favorecedores e comprometedores, respectivamente, em cada grupo pesquisado.

O aplicativo Excel da Microsoft foi utilizado para a obtenção das descrições estatísticas, para os cálculos dos intervalos de confiança e para a realização dos testes de hipóteses que envolveram a estatística t de Student. Foram consideradas estatisticamente significativas as diferenças entre médias de pontuação de fatores para as quais o valor-p não tenha superado o nível de significância $\alpha = 0,05$ (5%).

A interpretação dos resultados foi analisada a partir dos aportes teóricos sobre a qualidade do ensino e das DCN.

Resultados e discussão

Os resultados da etapa qualitativa estão descritos nos quadros 1 e 2 de acordo com as questões dos questionários.

Quadro 1: Síntese dos fatores favorecedores

FATORES FAVORECEDORES	Frequência		
	Aluno	Professor	TOTAL
Qualidade do corpo docente e comprometimento	6	13	19
Infraestrutura adequada (prédio, clínicas, materiais, equipamentos e instalações)	7	7	14
Qualidade do corpo discente	2	5	7
Programa curricular flexível (carga horária adequada, organização e autonomia relativa das disciplinas, carga horária para estágio)	1	6	7
Programas associados a ensino/pesquisa/ciência e tecnologia	2	3	5
Acervo da biblioteca de boa qualidade	2	2	4
Equipes qualificadas (funcionários e técnicos)	1	3	4
Qualidade no relacionamento – professor/aluno, aluno/aluno	1	2	3
Incentivo à pesquisa	1	2	3
Qualidade do conteúdo teórico de algumas disciplinas	2	0	2

Fonte: Adaptado de Medina (2014).

Quadro 2: Síntese dos fatores comprometedores

FATORES COMPROMETEDORES	Frequência		
	Aluno	Professor	TOTAL
Programas curriculares tradicionais, antigos e deficientes	9	12	21
Falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas	3	11	14
Falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores	5	8	13
Infraestrutura (prédio, equipamentos, instalações, entre outros) insatisfatória para as atividades práticas e as de pesquisa	5	4	9
Acervo bibliotecário insuficiente e ultrapassado	4	2	6
Ausência de prontuário único dos pacientes assistidos nas clínicas	1	3	4
Falta de esclarecimento dos critérios de avaliação utilizados por alguns professores	2	2	4
Falta de programa de acolhimento, triagem e de cunho emergencial para pacientes	0	3	3
Alunos pouco comprometidos, muito jovens e com formação insatisfatória anterior à Universidade	0	2	2
Formação muito especializada de alguns docentes	0	2	2

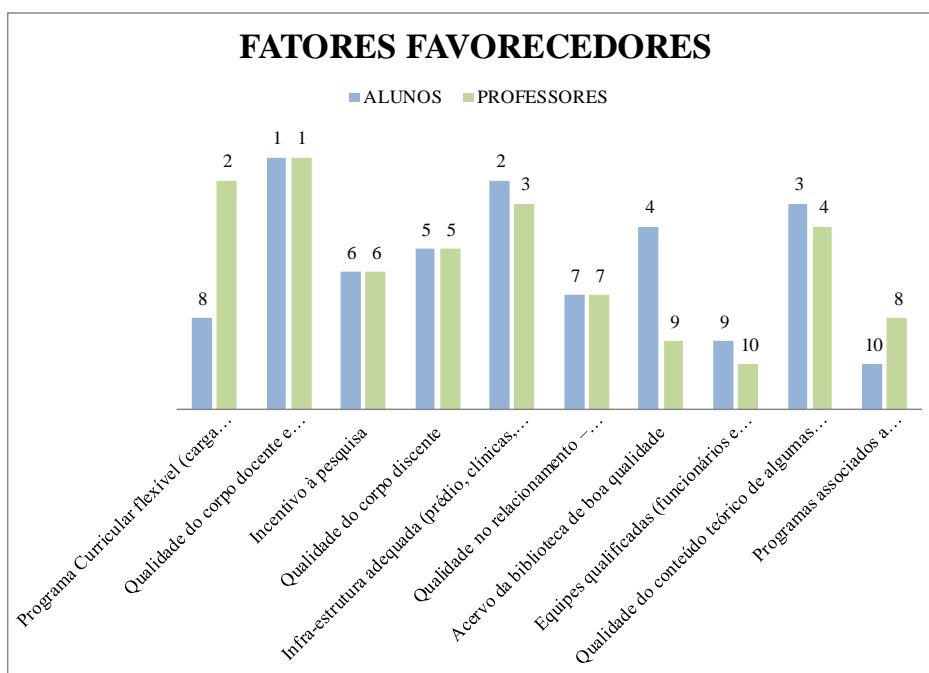
Fonte: Adaptado de Medina (2014).

A análise dos resultados dos fatores pesquisados entre os grupos revela que alunos e professores apresentam a mesma preocupação em relação a sete dos dez fatores comprometedores que compõem o quadro 2. As diferenças recaem em três dos mesmos: “falta de programa de acolhimento, triagem e de cunho emergencial para pacientes”; “alunos pouco comprometidos, muito jovens e com formação insatisfatória anterior à Universidade”; e, “formação muito especializada de alguns docentes”; que foram mencionados apenas pelos docentes. No que se refere aos fatores favorecedores do quadro 1, o número de coincidências é ainda maior, tem-se nove em dez fatores. Apenas um citado pelos alunos, difere: “qualidade do conteúdo teórico de algumas disciplinas”. Da análise dessas poucas diferenças, pode-se observar que alunos e professores pensam de forma muito semelhante em relação a que fatores comprometem e favorecem a

qualidade do ensino de graduação em Odontologia da universidade pesquisada. Por outro lado, a comparação entre o teor dos fatores favorecedores e comprometedores apontados pela pesquisa demonstra existir uma contradição moderada, indicando que a universidade, em seu curso de graduação em Odontologia não apresenta uma única leitura em relação aos fatores que influenciam a qualidade do referido ensino.

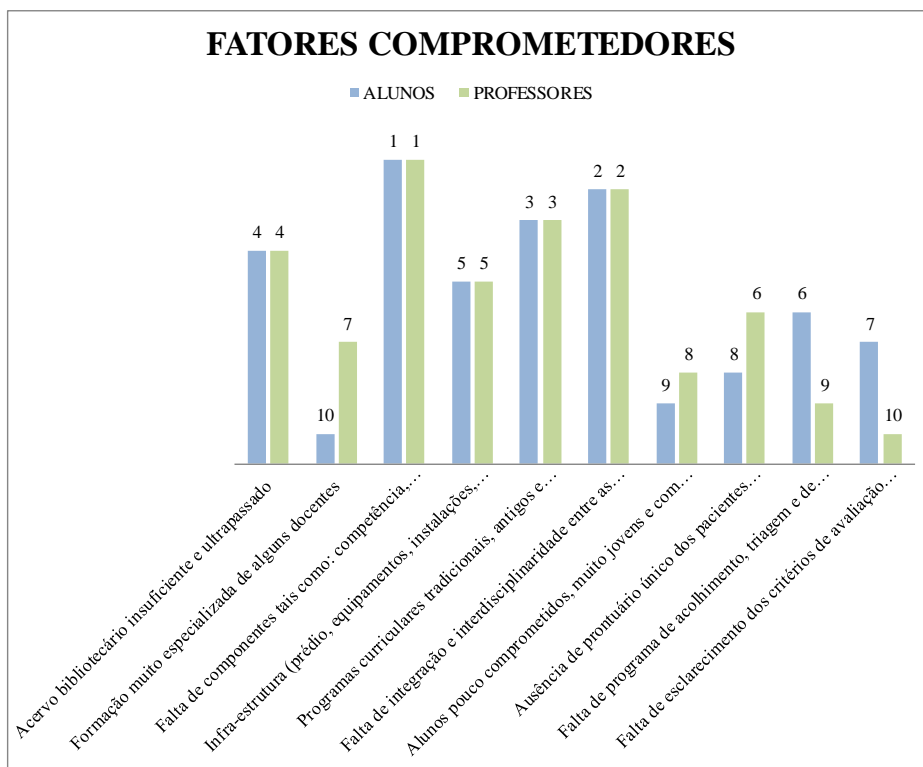
Da etapa quantitativa, os resultados da ordem de importância atribuída aos fatores favorecedores e comprometedores pelos dois grupos pesquisados estão caracterizados nos Gráficos 1 e 2, sendo 1, o mais importante, e 10 o menos importante.

Gráfico 1: Comparação da ordem da importância dos fatores favorecedores entre professores e alunos, listados segundo a ordem que constou do questionário de pesquisa



Fonte: Medina (2014).

Gráfico 2: Comparação da ordem da importância dos fatores comprometedores entre professores e alunos, listados segundo a ordem que constou do questionário de pesquisa



Fonte: Medina (2014).

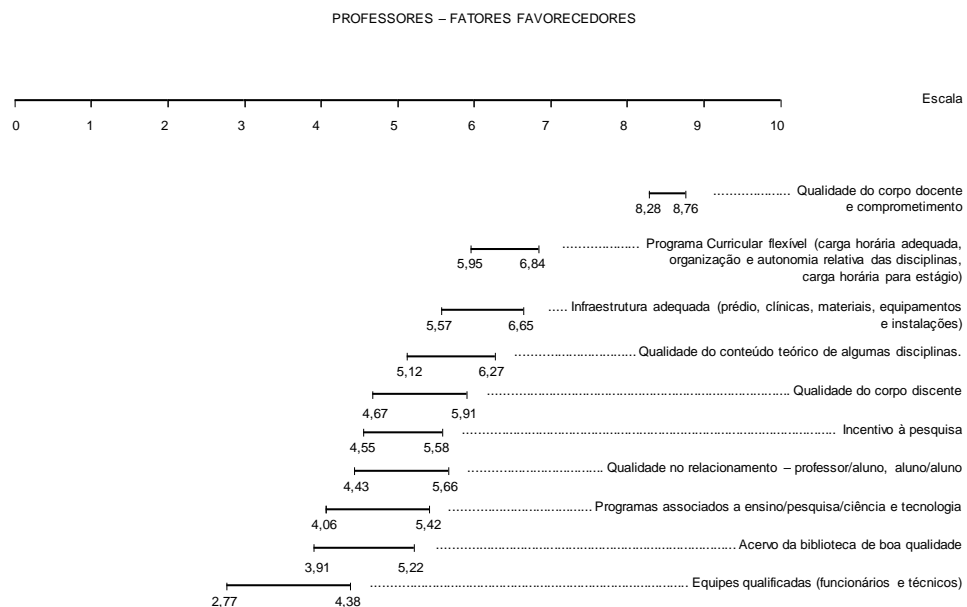
A avaliação dos fatores favorecedores realizada pelos professores os classificou em ordem de importância segundo o total de pontos na amostra dos que responderam à convocação da pesquisa. O fator favorecedor mais importante, segundo eles, foi o fator “qualidade do corpo docente e comprometimento” (Gráfico 1), que obteve a pontuação média de 8,5. A importância dada a ele pelo grupo dos professores mostrou-se diferenciada, com significância estatística ($p < 0,05$) das pontuações médias de todos os outros nove fatores favorecedores indicados na pesquisa.

A inferência dessa importância para a totalidade dos professores através do intervalo de confiança permite concluir que a pontuação média populacional desse fator, com 95% de confiança, se situa entre 8,26 e 8,76.

O caso desse fator se destacar de todos os demais em importância é confirmado pela avaliação da Figura 1, na qual se pode verificar que o seu

intervalo de confiança se encontra mais à direita na escala de pontuação e não apresenta qualquer interseção com os intervalos de confiança dos demais fatores. Percebe-se na análise da Figura 1 que todos os outros fatores se aglutinam de modo que, em termos da população de professores, eles formam um bloco de fatores menos importantes do que o do primeiro lugar, sem muita distinção global entre eles, embora especificamente seja possível perceber, nesse aglomerado de fatores, que o menos importante dos fatores favorecedores “equipes qualificadas (funcionários e técnicos)” se destaque daqueles colocados do segundo ao sétimo lugares.

Figura 1: Intervalos de confiança para a pontuação média populacional dos fatores favorecedores, referidos à escala de pontuação de 0 a 10 - Professores



Fonte: Medina (2014).

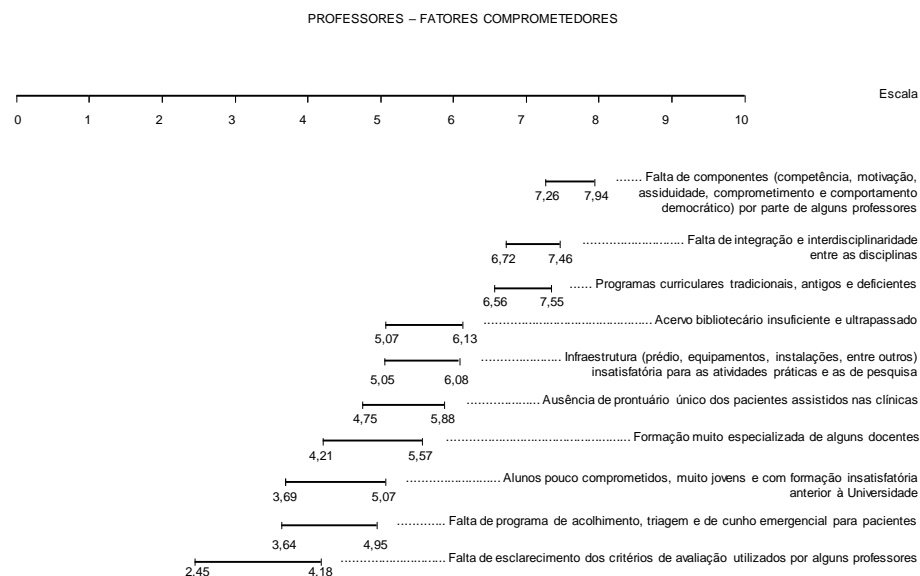
Dos fatores comprometedores, segundo a avaliação dos docentes, o fator “falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores” classificou-se em primeiro lugar quanto à sua importância

(Gráfico 2). A pontuação média alcançada na amostra de professores foi de 7,6 pontos por professor.

A importância dada a esse fator pelo grupo dos professores mostrou-se diferenciada, com significância estatística ($p < 0,05$) das pontuações médias dos fatores colocados nas sete últimas posições do elenco. O mesmo comportamento pode ser constatado para o fator posicionado em segundo lugar na amostra de docentes: “falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas”.

Ligeiramente diferenciado dos dois primeiros, o fator comprometedor avaliado como o terceiro em importância “programas curriculares tradicionais, antigos e deficientes”, embora não difira com significância estatística do quarto e do quinto colocados, se junta aos dois primeiros colocados para formar um conjunto de fatores aos quais os docentes dão importância assemelhada como fatores comprometedores. A Figura 2 evidencia o bloco dos fatores dos três primeiros lugares como diferenciados em importância dos outros sete fatores.

Figura 2: Intervalos de confiança para a pontuação média populacional dos fatores comprometedores, referidos à escala de pontuação de 0 a 10 - Professores



Fonte: Medina (2014).

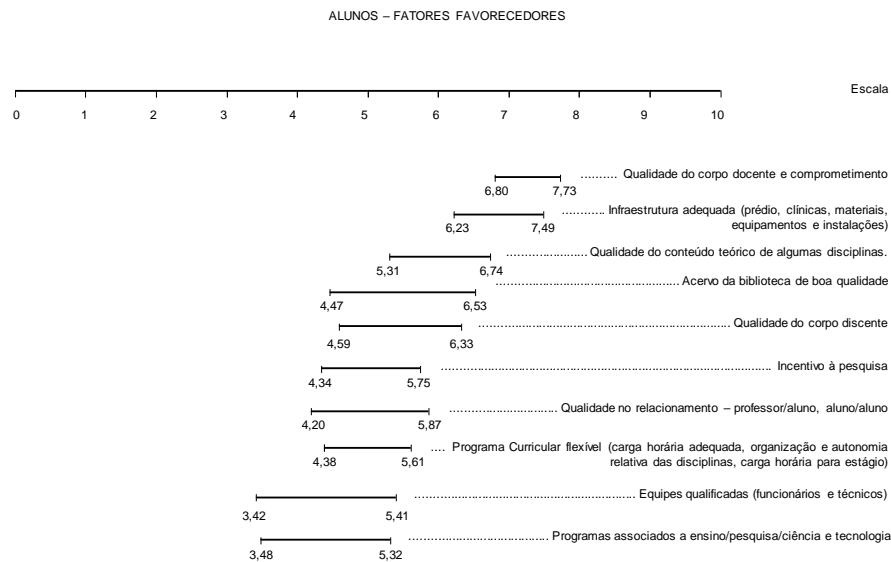
A avaliação discente dos fatores favorecedores também os classificou em ordem de importância segundo o total de pontos na amostra de alunos que responderam à convocação da pesquisa. O mais importante, segundo eles e em concordância com os professores, foi o fator “qualidade do corpo docente e comprometimento” (Gráfico 1), que obteve a pontuação média de 7,3. A importância dada a esse fator pelos alunos mostrou-se diferenciada, com significância estatística ($p < 0,05$) das pontuações médias de todos os outros oito fatores favorecedores indicados na pesquisa e classificados por eles do terceiro ao décimo lugares.

Esse principal fator favorecedor para os alunos junta-se ao fator colocado em segundo lugar na amostra “infraestrutura adequada (prédio, clínicas, materiais, equipamentos e instalações)” como de importância estatisticamente equivalente. Esse fator favorecedor do segundo lugar, no entanto, funciona como um elo entre o fator melhor avaliado e os fatores do terceiro ao décimo lugares, como pode ser constatado pela visualização da Figura 3.

A inferência da importância para a totalidade dos alunos do fator favorecedor por eles considerado o mais importante de todos, no intervalo de confiança, permite concluir que a pontuação média populacional desse fator, com 95% de confiança, se situa entre 6,80 e 7,73.

O fato desse fator se destacar em importância de todos os demais fatores do terceiro ao décimo lugares é confirmado pela avaliação da Figura 3, na qual se pode verificar que o seu intervalo de confiança se encontra mais à direita na escala de pontuação e não apresenta qualquer interseção com os intervalos de confiança daqueles oito últimos fatores. Percebe-se na análise da Figura 3 que todos os fatores do terceiro ao décimo lugares se aglutinam de modo que, em termos da população discente eles formam um bloco de fatores menos importantes do que o do primeiro lugar, sem distinção global entre eles.

Figura 3: Intervalos de confiança para a pontuação média populacional dos fatores favorecedores, referidos à escala de pontuação de 0 a 10 - Alunos



Fonte: Medina (2014).

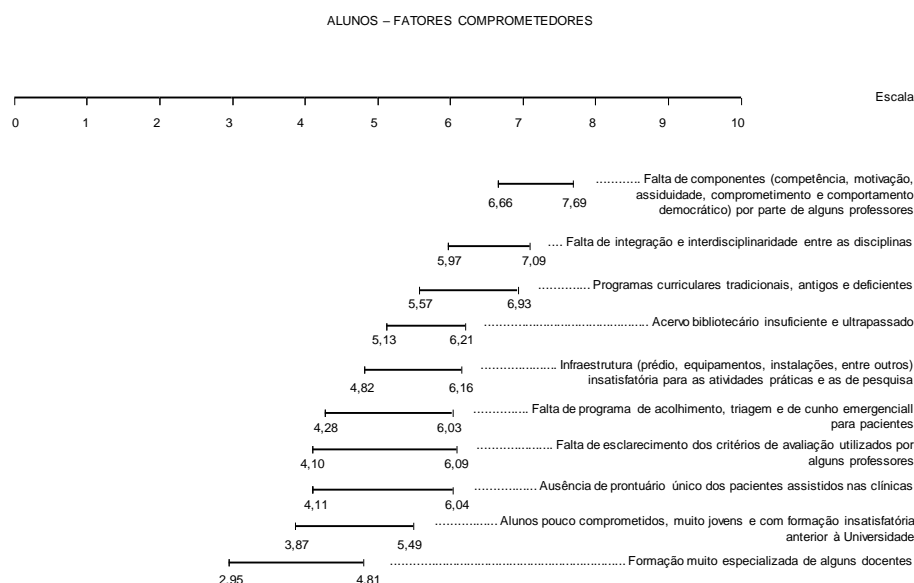
Dos fatores comprometedores, segundo a avaliação dos alunos, o fator “falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores” classificou-se, do mesmo modo que fizeram os professores, em primeiro lugar quanto à sua importância (Gráfico 2), alcançando 7,2 de pontuação média na amostra de alunos. A importância dada a esse fator pelo grupo dos alunos mostrou-se diferenciada, com significância estatística ($p < 0,05$), das pontuações médias dos fatores colocados nas sete últimas posições do elenco.

Comportamento semelhante, exceto pela equivalência ao quarto colocado, pode ser constatado para o fator posicionado em segundo lugar na amostra de discentes: “falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas”.

A Figura 4 evidencia o fator do primeiro lugar diferenciado do bloco de fatores posicionados a partir do quarto lugar, o que revela uma aglomeração

única, embora relativamente tênue, dos fatores comprometedores sob o ponto de vista dos alunos.

Figura 4: Intervalos de confiança para a pontuação média populacional dos fatores comprometedores, referidos à escala de pontuação de 0 a 10 - Alunos



Fonte: Medina (2014)

Tendo como base a análise estatística dos dados, observa-se que para os docentes, o principal fator favorecedor é a “qualidade do corpo docente e comprometimento” e os principais fatores comprometedores são, em mesma ordem de importância, “falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores”, “falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas” e “programas curriculares tradicionais, antigos e deficientes”. Todos esses fatores podem compor o foco de um movimento de ações de melhoria: o fator favorecedor a ser aproveitado como força propulsora e os fatores comprometedores como motivação para ações de melhoria.

A posição dos discentes é assemelhada a dos professores: ressalta a importância do mesmo fator favorecedor “qualidade do corpo docente e

comprometimento“, embora de modo não hegemônico como para os docentes e concordam com eles no quesito dos fatores comprometedores quando indicam “falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores” como o mais importante.

No intuito de se ampliar o olhar a respeito dos resultados auferidos, fez-se uma análise dos mesmos, comparando-os com as questões mais discutidas pelos pensadores.

Para as DCN a posição do professor é facilitar e mediar o processo ensino-aprendizagem. Nesta direção, entende Fischer (2009, p. 314) que “o ato pedagógico que envolve discussão e participação dos envolvidos constitui, sem sombra de dúvida, uma das garantias do sucesso na construção do conhecimento”. O papel do professor é extremamente importante, uma vez que a formação do aluno não pode ser somente técnica, não apenas voltada à parte científica, terá que ser acompanhada de informações sobre ética e humanismo, na realidade o que se deve buscar é formar um cidadão. Pode-se também dizer que o papel do professor é contribuir com o aluno no seu processo de consciência política, social, profissional (FEUERWERKER, 2003; BEZERRA, 2011).

Para Lazzarin; Nakama; Júnior (2007) ao docente é imperioso estender o campo de reflexão do conceito ampliado de saúde, para os principais problemas de saúde pública do país, para o trabalho integrado e multidisciplinar, indo um pouco além dos aspectos técnicos da profissão.

Moraes (2012), Foresti (2001) e Finkler (2009) entendem que o professor é um modelo de referência a ser seguido pelos estudantes, de habilidade técnica, postura ética, ponte entre o conhecimento disponível e as estruturas cognitivas, culturais e afetivas dos alunos, como também enquanto um exemplo de conduta.

Delors et al. (1996) concebe que melhorar a qualidade da Educação significa, antes de tudo, aperfeiçoar o recrutamento, a formação, o estatuto social e as condições de trabalho dos professores, uma vez que os mesmos

responderão ao que deles se espera se possuírem os conhecimentos e as competências, as qualidades pessoais, as possibilidades profissionais e a motivação requerida.

A pesquisa ora apresentada deixa claro que os aspectos relativos ao corpo docente tiveram um destaque em importância na qualidade do ensino, especialmente na condição de favorecedor, porém aparece também de forma relevante como comprometedor, ainda que se refira apenas a alguns professores.

Percebe-se que a mudança objetivada, está em grande parte nas mãos dos docentes, o que sugere a necessidade de uma reorientação da prática dos mesmos na busca de novos caminhos que superem alguns dos problemas e desafios profissionais e pessoais, apontados na pesquisa e na literatura consultada.

A relevância do currículo para responder a um ensino de qualidade, constituiu-se em um fator inibidor para os alunos e professores, traduzido na falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas. Esta realidade também é constatada em outros estudos como o de Cordioli (2006), e Haddad et al. (2006) que encontraram como resultado a falta de integração e interdisciplinaridade nas estruturas curriculares de outros cursos. Para Morita et al. (2007), estes são aspectos que impedem que os cursos alcancem a competência Atenção à Saúde, como definida nas DCN, prevalecendo uma assistência estanque e sem continuidade.

Zilbovicius (2007), diz que a fragmentação do conhecimento que se reflete na estrutura dos currículos de Odontologia não promove a integração dos conteúdos, gerando uma prática também fragmentada que estimula o conceito biologicista e unicausal da clínica odontológica. É um tipo de prática na qual o saber clínico exclui as dimensões do social e do subjetivo.

Quanto aos programas curriculares tradicionais, antigos e deficientes, no foco das DCN, o conteúdo deve deixar de ser o objetivo principal e passar a ser o meio pelo qual os alunos desenvolvem suas habilidades e adquirem suas competências. O que não significa a perda de importância dos

conteúdos disciplinares tradicionais na formação, mas dar um passo mais além, servindo-se dos conteúdos para atuar de maneira consciente, crítica, reflexiva e eficaz diante da diversidade de problemas da realidade. Pode-se constatar isso na fala de Antunes, ao entender que é mais importante saber lidar com a informação, do que retê-la e fazer dela “um caminho para solucionar problemas; aprender não é estocar informações, mas transformar-se, reestruturando passo a passo o sistema de compreensão do mundo” (ANTUNES, 2004, p. 22). Deste ponto de vista, a seleção, a sequência, bem como a forma de trabalhar os conteúdos adquire um novo enfoque diferente do tradicional, que pressupõe mudanças no desenho curricular e no processo ensino-aprendizagem.

A pesquisa realizada, mostra que o curso de Odontologia da UFF acompanha o resultado dos autores citados no corpo do artigo, estando, ainda, em desacordo com a qualidade pretendida nas DCN.

Conclusão

O objetivo da pesquisa foi identificar os fatores favorecedores e os comprometedores da qualidade do ensino do curso de graduação em Odontologia da Universidade Federal Fluminense. Com base nos resultados apresentados no estudo, observou-se que:

Os fatores favorecedores, na opinião de alunos e professores, foram: Infraestrutura adequada; Qualidade do corpo docente e comprometimento; Acervo da biblioteca de boa qualidade; Qualidade do corpo discente; Programas associados a ensino/pesquisa/ciência e tecnologia; Programa curricular flexível; Incentivo à pesquisa; Qualidade no relacionamento – professor/aluno, aluno/aluno; Equipes qualificadas (funcionários e técnicos) e Qualidade do conteúdo teórico de algumas disciplinas.

Os fatores comprometedores foram: Infraestrutura insatisfatória para as atividades práticas e as de pesquisa; Falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores; Programas curriculares

tradicionais, antigos e deficientes; Falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas; Acervo bibliotecário insuficiente e ultrapassado; Ausência de prontuário único dos pacientes assistidos nas clínicas; Falta de esclarecimento dos critérios de avaliação utilizados por alguns professores; Falta de programa de acolhimento, triagem e de cunho emergencial para pacientes; Alunos pouco comprometidos, muito jovens e com formação insatisfatória anterior à Universidade e Formação muito especializada de alguns docentes.

Para os docentes, o principal fator favorecedor foi a “Qualidade do corpo docente e comprometimento”, o qual se diferencia estatisticamente ao nível de 5% de significância de todos os demais fatores favorecedores.

A posição dos discentes é assemelhada à dos professores: ressaltam a importância do mesmo fator favorecedor “Qualidade do corpo docente e comprometimento”, embora de modo não hegemônico como para os docentes. Para os alunos o referido fator não é diferente estatisticamente do fator “Infraestrutura adequada”, mas apresenta diferença estatisticamente significativa dos todos os outros fatores favorecedores ao nível de 5%.

Para os professores os principais fatores comprometedores, em mesma ordem de importância obtida na pesquisa, são - “Falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores”, “Falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas” e “Programas curriculares tradicionais, antigos e deficientes”, não sendo estatisticamente diferentes entre si ao nível de 5% de significância, porém esses três fatores são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$) dos demais fatores comprometedores.

Os alunos concordam com os professores a respeito dos fatores comprometedores ao indicarem a “Falta de componentes tais como: competência, motivação, assiduidade, comprometimento e comportamento democrático, por parte de alguns professores” como o mais importante, sendo que esse fator mostrou-se diferenciado, com significância estatística

($p < 0,05$), dos sete últimos fatores comprometedores por eles hierarquizados da maior para a menor importância. No entanto, esse fator não se mostrou estatisticamente diferente dos fatores “Falta de integração e interdisciplinaridade entre as disciplinas” e “Programas curriculares tradicionais, antigos e deficientes” ao nível de 5% de significância.

Como foi visto foram inúmeros os desafios apresentados pela pesquisa, em busca da qualidade do ensino de Odontologia, tendo em vista a total implantação das DCN. Acredita-se que o conhecimento da importância das mudanças na Saúde e na Educação, por parte dos envolvidos, poderão contribuir para a qualidade de vida na sociedade brasileira. Para que tal mudança possa ocorrer é preciso ter em mente, que este empreendimento deverá contar com o esforço conjunto e a responsabilidade de toda a comunidade universitária: discentes, docentes, gestores, entre outros.

Espera-se conseguir com esta pesquisa propiciar novos caminhos para uma formação de melhor qualidade e mais adequada aos tempos e exigências atuais, sobretudo para aqueles que enfrentam essa realidade e para a sociedade em geral.

Referências

- ANTUNES, C. *Como desenvolver as competências em sala de aula*. Petrópolis: Vozes, 2004.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BERTOLIN, J. C. G.; MARCHI, A. C. B. de. Uma proposta de indicadores para avaliar a qualidade de disciplinas semipresenciais em cursos de graduação. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, Passo Fundo, v.1, n. 1, p. 30–41, set. 2009.
- BEZERRA, T. O. C. *A política de cotas em universidades e inclusão social: desempenho de alunos cotistas e sua aceitação no grupo acadêmico*. 187 f. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Universidad de la Empresa, Montevideu-Uruguai, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Parecer CNE/CES 1.300/2001 - HOMOLOGADO. Despacho do ministro em 4/12/2001. Aprova as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação de Farmácia e Odontologia. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 07 dez. 2001.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES n.3 de 19 de Fevereiro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Odontologia. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 04 mar. 2002.

CORDIOLI, O. F. G. *O processo de formação do cirurgião-dentista e a prática generalista da Odontologia: uma análise a partir da vivência profissional*. 2006. 117 f. Dissertação. (Programa de Pós-graduação Ensino em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina, São Paulo. 2006.

DELORS, J. et al. *Educação: um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI*. Rio Tinto, Portugal: Ed. Asa, 1996.

FEUERWERKER, L. C. M. Educação dos profissionais de saúde hoje: problemas, desafios, perspectivas e as propostas do Ministério da Saúde. *Revista da ABENO*, Brasília, DF, v. 3, n. 1, p. 24-27, jan./dez. 2003.

FISCHER, B. T. D. Docência no ensino superior: questões e alternativas. *Educação*, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 311-315, set./dez. 2009.

FINKLER, M. *Formação ética na graduação em odontologia: realidades e desafios*. 2009. 259 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

FORESTI, M. C. P. P. Ação docente e desenvolvimento curricular: aproximações do tema. *Revista da ABENO*, Brasília, DF, v. 1, n. 1, p. 13-16. 2001.

HADDAD, A. E.; LAGANÁ, D. C.; ASSIS, E. Q. et al. A aderência dos cursos de graduação em odontologia às diretrizes curriculares nacionais. In: BRASIL. Ministério da Saúde; BRASIL. Ministério da Educação. *A aderência dos cursos de graduação em enfermagem, medicina e odontologia às diretrizes curriculares nacionais*. Série F. Comunicação e Educação em Saúde. Brasília, Ministério da Saúde, 2006. p. 119-152.

LAZZARIN; NAKAMA, L.; CORDONI JÚNIOR, L. O papel do professor na percepção dos alunos de odontologia. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 90-101, jan/abr. 2007.

LIBÂNEO, J. C. *Organização e gestão da escola: teoria e prática*. Goiânia: Editora Alternativa, 2004.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MASETTO, M. T. *Competência pedagógica do professor universitário*. São Paulo: Summus, 2003.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento*. São Paulo: Atlas, 2005.

MATOS, M. S.; TENÓRIO, R. M. A avaliação como instrumento de aperfeiçoamento do ensino em odontologia. In: LORDÉLO, J. A. C.; DAZZANI, M. V. (Org.). *Avaliação educacional: desatando e reatando nós*. [online]. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 123-153. ISBN 978-85-232-0654-3. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>.

MEDINA, P. F. *O ensino de Odontologia: fatores favorecedores e comprometedores na qualidade acadêmica*. 196 f. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidad de la Empresa, Montevideu-Uruguai, 2014.

MORAES, R. C. M. *Da oralidade à humanidade: a temática da humanização do ensino odontológico na Universidade Federal Fluminense*. 174 f. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Universidad de la Empresa, Montevideu, Uruguai, 2012.

MORITA, M. C. et al. *Implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais em Odontologia*. Maringá: Dental Press: ABENO: OPAS: MS. 2007.

PEREZ LINDO, A. *Nuevos paradigmas y cambios en la conciencia histórica*. Buenos Aires, Eudeba, 1998.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C.; CAVALLET, V. J. Docência no ensino superior. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). *Formação de educadores: desafios e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 267-278.

REIS, S. M. A. S. et al. Formação odontológica: persiste o descompasso entre o perfil do cirurgião-dentista atualmente formado e as demandas da sociedade por saúde bucal. *Revista de Educação Popular*, Uberlândia, v. 8, p. 86-97, jan./dez. 2009.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. *Metodologia da pesquisa*. São Paulo: McGraw-Hill, 2006

SECCO, L. G.; PEREIRA M. L. T. Concepções de qualidade de ensino dos coordenadores de graduação: uma análise dos cursos de odontologia do Estado de São Paulo. *Interface: comunicação, saúde, educação*, Botucatu, v. 8, n. 15, p. 313-30, mar./ago. 2004.

ZILBOVICIUS, C. *Implantação das diretrizes curriculares para cursos de graduação em odontologia no Brasil: contradições e perspectivas*. 2007. 211 f. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas) – Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2007.

Recebido em março de 2018.

Aprovado em janeiro de 2019.