

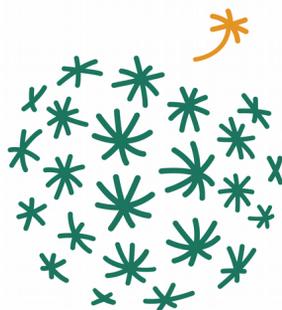
ORGANIZADORAS

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza
Danielli Veiga Carneiro Sondermann

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**ENSINAR E APRENDER:
Caminhos e reflexões**

**Centro de Referência em Formação e em
Educação a Distância - Cefor**



EDUCIMAT

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

Rua Barão de Mauá, 30 - Jucutuquara, Vitória - ES, 29040-860
educimat@ifes.edu.br
(27) 3198-0912

**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**MARIA ALICE VEIGA FERREIRA DE SOUZA
DANIELLI VEIGA CARNEIRO SONDERMANN
[ORGANIZADORAS]**

**ENSINAR E APRENDER:
Caminhos e reflexões**

Editora

Ifes

2018

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
Ifes**

Reitor

Jadir José Pela

**Diretora do Centro de Referência em Formação e em Educação a
Distância - Cefor**

Vanessa Battestin Nunes

Comitê Editorial

Artur Monteiro da Costa

Juliana Casotto Pirchiner

Paola Angélica Dias dos Santos

Maria Margareth Cancian Roldi

Raíza Carla Mattos Santana

Renan Oliveira Altoé

Sandra Regina do Amaral

Vito Rodrigues Franzosi

Normalização técnica:

Norma Pignaton Recla Lima

Comitê Científico:

Charles Moreto

Henrique Monteiro Cristovão

Hiran Pinel

Jaqueline Maissiat

Márcia Gonçalves de Oliveira

Mariella Berger

Pollyana dos Santos

Rogério Drago

Apoio e divulgação

Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática
(Educimat)

Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor)

(Biblioteca Nilo Peçanha do Instituto Federal do Espírito Santo)

E59 Ensinar e aprender : caminhos e reflexões / Maria Alice Veiga Ferreira de Souza, Danielli Veiga Carneiro Sondermann (orgs.). – Vitória : Edifes, 2018.

308 p. : 15 x 21 cm.

ISBN: 978-85-8263-270-3

1. Ensino. 2. Aprendizagem. 3. Ciências – Estudo e ensino. 4. Professores – formação 5. Matemática – Estudo e ensino I. Souza, Maria Alice Vieira Ferreira. II. Sondermann, Danielli Veiga Carneiro. III. Título

CDD: 370.1523

Direitos reservados

Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes

Av. Rio Branco, 50 - Santa Lúcia - Vitória/ES - CEP: 29056-255 - Telefone:
(27) 3227-5564.

Crédito de autoria da editoração:

Capa: Wendel Alexandre

Projeto gráfico: Giovana Dewes Munari e Juliana Cristina da Silva Cassaro

Editoração eletrônica: Anna Carolina Frizzera Sampaio, Mileide Belchior
Costa e Coordenadoria Geral de Tecnologias Educacionais

Revisão de texto:

Rita Lélia Guimarães Granha

1ª edição – Março/2018

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte original.

PREFÁCIO

Por meio do Programa Educimat, Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática, ofertado pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) e dirigido, em especial, a professores das ciências da natureza, professores de matemática e pedagogos, que atuam nos diversos níveis de ensino, temos a oportunidade de apreciar, no meu caso em primeira mão, iniciativas como esta de transformar conhecimentos e aprendizagens em uma coletânea de artigos sobre temáticas importantes e atuais.

Este livro, em seus vários artigos, contempla discussões realizadas no decorrer da disciplina de teorias da aprendizagem, ofertada pelo mestrado e ministrada pelas professoras Danielli Veiga Carneiro Sondermann e Maria Alice Veiga Ferreira de Souza.

Pensando na formação continuada docente, me remeto a Paulo Freire que em seu livro intitulado ‘Pedagogia da Autonomia’ nos fala da relação dialógica entre quem ensina e aprende, sendo socialmente e historicamente constituídos o ensinar e o aprender.

Dessa forma, enquanto docentes e pesquisadores em formação, os autores são levados a refletir criticamente de forma a (re)pensar, a partir do compartilhar de seus saberes e fazeres, nessa tessitura colaborativa, problemáticas vivenciadas no contexto escolar à luz das teorias da aprendizagem.

Como obra coletiva que é, esta deve ser lida considerando a riqueza de cada temática específica, diante de toda a diversidade apresentada, dentre as quais destaco: Diversidade Cultural na Escola, um importante tema dada a construção de uma sociedade globalizada ao pensarmos no século XXI; Aprendizagem Situada na Formação Docente, com base na aprendizagem de comunidade de prática de Wenger discute a formação de professores de matemática; Aprendizagem na Perspectiva da Teoria da Atividade, com base em Leontiev; Aprendizagem Dialógica, aprendizagem por meio da interação social entre as pessoas, com base em Freire; Cursos Massive

Open Online Course (Mooc), discutindo a oferta de cursos na modalidade a distância; Educação Científica, preocupação crescente por parte de educadores e outros profissionais; Mapas Conceituais e possíveis aplicações no ambiente escolar, com base na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel; Aprendizagens Narrativas enquanto prática de formação, pois enquanto escrevem e compartilham suas experiências os professores socializam e constroem novos saberes; Sequências Didáticas, apresentando com base em Zabala um conjunto de funções que auxiliam o processo de ensino-aprendizagem e analisando sequências aplicadas em diferentes situações; entre outras.

Este livro apresenta ao leitor um bom referencial sobre diversas temáticas. Pensando a formação como uma contínua reflexão sobre a prática, a partir dos vários textos aqui presentes, o leitor, enquanto professor, poderá ser levado a refletir sobre suas práticas, e ao tomar consciência de seus fazeres e saberes, ser desafiado a inovar em seu agir pedagógico.

Isaura Alcina Martins Nobre

“Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (FREIRE, 1996, p.12).

APRESENTAÇÃO

O espaço de pós-graduações em Educação deve provocar reflexões que levem ao aprofundamento da compreensão de mundo e do homem, transformando-os. Nesse contexto, a aprendizagem como integrante do processo educacional, vem recebendo atenção de professores e pesquisadores preocupados com os progressos na área escolar que, por sua vez, assume papel relevante para a inclusão social, cidadania e o progresso das diversas sociedades.

Falar de aprendizagem é falar de múltiplos fatores e processos que afetam seus resultados para os aprendizes. A diversidade cultural, a aprendizagem situada, a teoria da atividade, sequências didáticas e a educação científica, são exemplos de temas que podem e devem ser refletidos e debatidos para o contínuo enriquecimento das ações educacionais que levem à potencialidade da aprendizagem.

O conteúdo do livro não possui caráter inovador, mas, ao contrário, procurou fazer emergir aspectos relevantes ligados à aprendizagem escolar que todo pós-graduando, docente e pesquisador da área educacional deve dominar. Ele está organizado em capítulos que podem ser lidos fora de ordem, seguindo o maior interesse do leitor.

Os dezoito artigos foram escritos por pós-graduandos acompanhados por docentes, ao longo da disciplina de Teorias de Aprendizagem do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo, que tem como tema principal a aprendizagem escolar. A experiência da busca e escrita dos textos proporcionada aos pós-graduandos atuou como semente lançada ao solo que, associada a outras vivências, poderão se tornar belos frutos para a educação brasileira.

Acreditamos que o esforço acadêmico materializado neste livro possa efetivamente estimular a reflexão em parceria com outras áreas do conhecimento humano e ainda que o mesmo possa instigar o aprofundamento de estudos e investigações em aprendizagem em nosso país.

*Maria Alice Veiga Ferreira de Souza
Danielli Veiga Carneiro Sondermann*

SUMÁRIO

1. DIVERSIDADE CULTURAL NA ESCOLA: DESAFIOS NO INÍCIO DO SÉCULO XXI.....13
2. APRENDIZAGEM SITUADA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....29
3. ESTUDO DA CONCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV.....42
4. APRENDIZAGEM DIALÓGICA: PRINCÍPIOS ESTRUTURANTES E EXPERIÊNCIAS DE IMPLEMENTAÇÃO EM CONTEXTOS ESCOLARES.....62
5. PRIMEIROS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS CURSOS MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) NO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO.....78
6. REFLEXÕES E PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA.....89
7. A IMPORTÂNCIA DOS MAPAS CONCEITUAIS NA EDUCAÇÃO101
8. DA EXPERIÊNCIA COMO ALUNO À DOCÊNCIA: UMA ANÁLISE DE NARRATIVAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA.....116
9. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS SOB A PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM: ANALISANDO SUA APLICAÇÃO EM DIFERENTES SÉRIES E DISCIPLINAS.....134
10. ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: UM OLHAR NA

	<u>PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....</u>	<u>148</u>
11.	<u>EDUCAÇÃO, ESCOLARIZAÇÃO E ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL.....</u>	<u>166</u>
12.	<u>A LINGUAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....</u>	<u>187</u>
13.	<u>A MODELAGEM MATEMÁTICA EM DIFERENTES CONCEPÇÕES.....</u>	<u>203</u>
14.	<u>A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E SUAS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES NO APRENDIZADO.....</u>	<u>223</u>
15.	<u>EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: UMA POSSIBILIDADE DE CONTRIBUIÇÃO NO CURRÍCULO INTEGRADO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO... </u>	<u>237</u>
16.	<u>EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS.....</u>	<u>254</u>
17.	<u>EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA: PROBLEMATIZAÇÃO E ABRP NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS.....</u>	<u>267</u>
18.	<u>SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: CONCEITO, POSSIBILIDADES E AMBIENTE ESCOLAR.....</u>	<u>290</u>
19.	<u>SOBRE OS AUTORES.....</u>	<u>306</u>

DIVERSIDADE CULTURAL NA ESCOLA: DESAFIOS NO INÍCIO DO SÉCULO XXI

*Elvina Maria de Sousa Arruda
Kátia Aparecida Rocon
Simone Oliveira Thompson de Vasconcelos
Edmar Reis Thiengo
Danielli Veiga Carneiro Sondermann*

1. INTRODUÇÃO

Diante dos diferentes aspectos que representam a diversidade cultural, tais como culinária, linguagem, dança, vestuário, arte entre outros, este artigo limita-se a fazer uma reflexão sobre a diversidade cultural na escola e os desafios no início do Século XXI.

Estes desafios tornam-se mais complexos considerando a grande extensão territorial brasileira, bem como a notável imigração as quais trazem influências culturais de outros países, tornando imprescindível trabalhar diversidade cultural na escola.

Para tanto buscou-se o diálogo com diferentes autores e diferentes aspectos da diversidade cultural que são: Seaman (2009); Siteal (2010); González Gil (2014); López (2012) e Vieira (2014).

Certo de que este assunto não se esgota nesta reflexão, pelo contrário, espera-se sensibilizar em especial o professor o qual tem papel preponderante na construção de uma sociedade que, embora

globalizada possa contribuir na preservação e promoção da diversidade cultural, como preconiza a Declaração Universal da Unesco sobre diversidade cultural, aprovada em 2001, esta reconhece a diversidade como “herança comum da humanidade”.

2. PLURALIDADE DE IDENTIDADES

A diversidade está postada desde o surgimento do homem e o estabelecimento de múltiplas sociedades espalhadas por todo o globo, é tudo o que nos diferencia e está intimamente relacionada a pluralidade de identidades e às concepções de sujeito discursivo, mutante no contexto histórico e na modernidade.

Com a globalização e a expansão das tecnologias da informação e comunicação, responsáveis pela difusão das diversas culturas no mundo, uma variedade de diferentes identidades surgiram e este fenômeno tende a se propagar. Assim, todos os povos passam a receber influência de variadas culturas. Segundo Hall (2006, p. 13) “somos confrontados por uma multiplicidade desconcertante e cambiante de identidades possíveis, com cada uma das quais poderíamos nos identificar – ao menos temporariamente”.

A diversidade cultural passa estar presente em praticamente todos os recantos do planeta, embora organizada em princípios distintos. Todas as culturas representam formas de existência de uma coletividade humana e são formas que mudam e se aperfeiçoam com o tempo. Esse conceito foi criado para compreender os processos de diferenciação entre as várias culturas existentes ao redor do mundo.

Na história das civilizações a troca de experiências foi sumamente rica e marcante, apesar de algumas acontecerem barbaramente. Assim, podemos enxergar a diversidade cultural como riqueza capaz de abrir novos caminhos e novos horizontes. Ela permite que as inovações, os aperfeiçoamentos e as descobertas sejam

aprendidos com uma celeridade sem precedentes. Do ponto de vista antropológico, a noção de diversidade cultural recebe também a base do conceito de cultura onde se vislumbra a abordagem de todos os aspectos ligados acerca da diversidade humana.

A cultura é determinada pelo resultado dialeticamente estabelecido nos processos intra e interpessoais e estabelece as diferenças nos costumes, nas crenças, nos valores, nas linguagens, nas organizações grupais, enfim outros aspectos do “*modus vivendi*” da sociedade. Analisando a cultura como um tipo de identidade podemos afirmar que seu conceito pode mudar segundo as concepções religiosas, ou pela cor da pele, ou por representar um grupo, ou pela própria transformação de pensamento do sujeito através do tempo ou em sua representação.

A diversidade cultural analisada como conjunto de diferenças entre culturas pode nos deixar bem à vontade para tentar uma definição simples como conjunto de multiplicidades de culturas ou de identidades culturais. Pode até parecer simples definir, porém é muito complexo entendê-la numa perspectiva holística. As múltiplas culturas formam a chamada identidade cultural dos indivíduos, de um grupo, de um povo ou de uma sociedade. Ela é a marca que personaliza e diferencia os membros de um determinado lugar.

As diferenças que fazem parte da diversidade cultural necessitam colocar em destaque a importância que adquire na sociedade globalizada, apontando vantagens para favorecer de forma mais efetiva o entendimento e a integração que representa a sociedade como um todo complexo. De acordo com Hall (2006, p. 73) os efeitos da globalização tendem a enfraquecer as formas naturais de identidade cultural, fragmentando os códigos culturais marcados pelo Estado/Nação.

O estudo desse tema complexo pode facilitar a compreensão dos vários aspectos aportados por ela. Ampliar o conhecimento desses aspectos, além de ser uma grande oportunidade de aceitar com maior facilidade as diferenças entre os povos e entre os grupos, é a

oportunidade de minimizar o preconceito enraizado em diversas culturas. O respeito a essa diversidade está associado à dinâmica do processo de aceitação dessas diferenças pela sociedade, pois com a existência de variadas línguas, crenças, religiões, simbolismos, tradições, entre outros aspectos pertinentes à organização das sociedades algumas delas podem trazer estranhamento ao seu entendimento e aceitação.

Admitindo-se que a diversidade cultural pressupõe aportes dessa magnitude, para uma análise mais profícua pode se apontar algumas ideias que num primeiro momento podem servir de pano de fundo para emoldurar esse cenário chamado diversidade cultural. Uma primeira ideia a ser tomada é a inclusão, pois nela muitos elementos são configurados para atuar como pressuposto da igualdade. Outra ideia é a integração, que compõe com a inclusão os arranjos para sintonizar a diversidade como elemento catalisador da diversidade.

Skliar (2003) propõe a tarefa de trabalhar e refletir a diferença em suas múltiplas manifestações. Para o autor precisamos do outro para refletir sobre nós mesmos e precisamos repensar o papel da escola para dar maior atenção à diversidade, principalmente em se tratando das exclusões históricas e antropofágicas.

Na concepção de Hall (1997) estamos vivendo uma revolução cultural, que pode ser percebida pelo impacto exercido por instituições e práticas culturais, onde a cultura desempenha um relevante papel formador em todos os aspectos da vida social.

O papel da cultura e da diversidade torna-se cada vez mais significativo no mundo social, sejam na educação, no mercado de trabalho, nas ações coletivas, nos modos de vida, na educação e diversas outras áreas da sociologia. A questão cultural vem ganhando a cada dia mais espaço na vida acadêmica, representando um papel central no ensino das ciências sociais.

3. A ESCOLA NO SÉCULO XXI

A escola desde a sua origem serviu a uma minoria, sendo excludente em princípio. Adentrar em uma concepção humanista da educação e repensar uma escola para todos requer um esforço contínuo, pois vivemos em uma sociedade capitalista onde a educação é mercantilizada. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB – Lei nº 9394/96) o ensino deverá levar em consideração a diversidade ético-racial e assegurar o respeito à diversidade cultural religiosa. O novo Plano Nacional da Educação (PNE – 2014-2024) ao tratar de diversidade cultural a relaciona às comunidades de campo, as comunidades indígenas ou quilombolas e as diversidades regionais, não levando em consideração a diversidade no sentido amplo que debate identidades, incluindo desta forma também a diversidade sexual. Segundo Martins:

[...] tem sido regra que a escola reflita o modo de ser e de pensar das sociedades dominantes e, nelas, das classes dominantes, daqueles que já têm um lugar definido na (naquela) sociedade. Esta discussão, porém, pede que se pense a escola do ponto de vista dos “sem-lugar”, dos desenraizados, dos que transitam, dos que buscam uma sociedade e não dos que são de uma sociedade (MARTINS, 2001, p. 4).

A escola deve se reconhecer como um local que promova a reflexão crítica sobre a prática, sobre política, sobre educação, sobre direitos e deveres, sobre ética, sobre cidadania e deve tentar escapar das concepções rígidas de ensino, daquelas em que a relação educador-educando é objetivamente autoritária. Para Freire (1996, p.124) uma das tarefas essenciais da escola, como centro de produção sistemática de conhecimento, é trabalhar criticamente a inteligibilidade das coisas e dos fatos e a sua comunicabilidade.

No entanto, muitas transformações estão ocorrendo principalmente na sociedade ocidental por quebra de alguns

paradigmas propostos pelo debate da globalização e pluralidade. As escolas do século XXI precisam estar movidas pela criatividade e inventividade para lidarem com as crises de identidade e cultura que vem assolando os países, bem como com os extremismos que reluzem em contrapartida às crises. A migração deve ser considerada e a diversidade, no sentido amplo, deve ser debatida. O professor nesse contexto possui papel fundamental como mediador do debate e auxiliar na apropriação do conhecimento. De acordo com Fullan e Hargreaves:

Ensinar não é apenas uma coleção de habilidades técnicas, um pacote de procedimentos, uma porção de coisas que você pode aprender. Técnicas e habilidades são importantes, mas ensinar é muito mais do que isso. A natureza complexa do ato de ensinar costuma ser reduzida a questões de técnica e de habilidades, as quais cabem em um pacote – colocadas em curso – e que são de fácil aprendizagem. Ensinar não é apenas uma questão de negociação técnica. Há todo um aspecto moral, o que é verdadeiro em duas acepções (FULLAN; HARGREAVES, 2000, p. 34).

A realidade encontrada na sala de aula reflete o caráter multicultural da sociedade contemporânea, formada por diferentes grupos sociais e culturais, que trazem diferentes perspectivas, necessidades e identidades. Estudos mostram que as principais dificuldades encontradas pelos professores é trabalhar a cultura como um eixo central no processo curricular e ao mesmo tempo conferir uma orientação multicultural às suas práticas. Dessa forma, trabalhar a diversidade representa um desafio para o professor e para a escola, exigindo em suas práticas pedagógicas novas posturas, novos olhares, novos conhecimentos, objetivos, estratégias e capacitação, que nem sempre são bem-vistas e desejáveis por todos. Para isso, Pérez Gómez (1998) propõe que entendamos a escola de hoje como um “cruzamento de culturas”.

Algumas vezes essas mudanças se tornam difíceis ou quase impossíveis de se concretizarem em função dos obstáculos encontrados na falta de recursos, na formação deficiente dos professores e nas condições precárias do ambiente de trabalho.

Portanto, como afirma Sousa Santos (2001) é necessária uma orientação multicultural nas escolas e nos currículos pautada nas políticas da igualdade e diferença, ou seja, não se pode deixar de lado a desigualdade e focar-se apenas nas diferenças entre os indivíduos.

De acordo com o autor o reconhecimento da diferença e do direito à diferença advém do multiculturalismo.

Considerando que a escola desempenha a função social de transmitir o conhecimento, cabe a ela um papel privilegiado ao enfrentar a pluralidade de ideias e culturas, reconhecer os diferentes sujeitos socioculturais, abrir espaço para a diversidade e valorizar as diferenças.

4. DEBATES ATUAIS

Segundo Moacir Gadotti (2010), tudo começa com o reconhecimento da identidade, ou seja, quando me apresento, me nomeio, tomo reconhecimento de mim e o outro também vai me chamar pelo nome. Assim, para falar de diversidade cultural precisamos falar de identidade étnico cultural e localizá-la num determinado tempo e espaço.

Vivemos numa época de explosão de diferenças: étnicas, sexuais, culturais, nacionais, entre outras e, ainda, de globalização da economia e comunicações com uma tendência marcante do multiculturalismo. A cultura, por sua vez, é dinâmica e no contato com outras culturas se transforma.

O Brasil é um país que possui influências diversas para a formação do seu povo e precisamos nos direcionar para a equidade de direitos, para tanto precisamos reconhecer o outro e respeitar as diferenças. A diversidade cultural precisa ser trabalhada no itinerário

educativo por meio de uma pedagogia crítica que respeite as identidades culturais, baseada no desenvolvimento político e social do seu povo.

Ao falar de diversidade cultural, mesmo tentando esclarecer com detalhes certos aspectos referentes à globalizada sociedade em que vivemos e tensões da nossa vida social, corremos o risco de sermos vagos. Antes de tirar conclusões, faz-se necessário uma reflexão acerca das diferenças e dos valores dentro de um contexto político e social, de modo a contemplar a heterogeneidade e pluralidade.

Para fundamentar nosso estudo e possibilitar um debate acerca da diversidade cultural no espaço escolar, fizemos uma síntese de 5 (cinco) artigos acadêmicos que subsidiaram uma análise sobre a abordagem da temática do ponto de vista de diferentes autores.

Seaman et al. (2009) estudaram a teoria do contato como parte do trabalho para atividades experimentais em educação para a diversidade, segundo os autores as aventuras educacionais e os serviços comunitários são dois tipos de atividades que geram um impacto particular. O presente estudo examinou a alegação que as atividades experimentais podem alcançar resultados significativos para a diversidade em espaços de educação não formais. A proposta do estudo está na construção de fundamentos teóricos emergentes para pesquisas e práticas futuras no uso de atividades experimentais para a diversidade educacional. O programa de educação para a diversidade estudado aconteceu no verão de 2007 em Hartford, Connecticut e 74 jovens aceitaram participar da pesquisa.

Os autores fizeram uma revisão de literatura e encontraram poucos estudos tratando de diversidade, além das étnicas e raciais, ou, ainda, focando seus projetos em serviços comunitários. A proposição de Allport que ficou conhecida como a teoria do contato afirma que “a interação face a face entre membros de grupos distintos e claramente diversos em certas ‘condições ideais’ melhoram as atitudes, as crenças e os comportamentos das pessoas”. A pergunta da pesquisa é: Como as

pessoas aprendem sobre diversidade por meio da participação em programas experimentais? A partir daí duas hipóteses são discutidas: 1-A participação em programas mudará os participantes (suas atitudes, crenças, entre outros); 2-A percepção dos participantes condicionadas às chaves de contato pode ser mensurada utilizando a Orientação Universal/Diversa (UDO).

Segundo os autores, que queriam validar a teoria do contato como parte do trabalho de um programa para a diversidade, houve uma conclusão positiva com relação aos resultados obtidos. No entanto, surgiram pontos adicionais a se considerar, como preparar os organizadores para manter as condições de interdependência, associação e igualdade. Além disso, reforçam a necessidade de mais pesquisas com atividades experimentais para promover novos '*insights*' e melhorar os resultados.

A interação social relatada no presente estudo aconteceu em espaços de educação não formal, que Gohn (2006) define comparativamente como sendo educação formal aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a educação informal como processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos, etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdado; e a educação não-formal aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas.

González-Gil et al. (2014) avaliaram a formação docente como ferramenta para a promoção da inclusão educativa. O presente estudo examinou a alegação que um professor bem formado, ou seja, aquele comprometido com os valores da inclusão são a garantia para a realização do processo de investigação sobre as barreiras de vários tipos que sobrevivem nas culturas e práticas das escolas. O objetivo foi tentar conhecer dentro de uma amostra de 110 professores de três países distintos: Espanha, Costa Rica e República Dominicana as necessidades formativas dentro das práticas educativas no desenvolvimento de um modelo de escola inclusiva.

A maioria dos professores eram mulheres e trabalhavam em escolas públicas, mas esse número não reflete cada país, pois na Espanha havia equiparação entre homens e mulheres, no entanto na República Dominicana a maioria eram mulheres. O estudo não foi feito em tempo igual para todos os países, primeiramente aconteceu um estudo na Espanha e depois uma parceria foi firmada para coleta e análise de dados dos países da América Latina. Foi aplicado um questionário de avaliação docente para a inclusão com oitenta itens a serem pontuados numa escala Likert¹.

A análise dos resultados foi precedida de uma intensa revisão bibliográfica sobre os indicadores que definem a inclusão. Os itens que obtiveram maior pontuação, ou seja, são necessários à prática inclusiva são: formação de professores, trabalho colaborativo e participação da comunidade.

Finalmente, além das diferenças mencionadas todos os professores informaram carecer de formação necessária para trabalhar dentro de um modelo de escola inclusiva, mas esse resultado não pode ser generalizado devido às diferenças apresentadas no estudo.

López (2012) estudou em que medida a expansão da escolarização desde os anos 90 se traduz em uma redução importante das desigualdades no acesso à educação. Em um primeiro momento o autor estudou os índices de escolarização na última década (2000 a 2010) em 18 países da América Latina e de acordo com os dados encontrados observou um aumento significativo na escolaridade de adolescentes entre 15 e 17 anos e uma queda nas desigualdades entre adolescentes de classes sociais mais altas e mais baixas, entre as zonas urbanas e rurais, entre brancos, afrodescendentes e indígenas.

No entanto, dando continuidade aos estudos verificou que Siteal (2010) havia encontrado resultado melhor que o seu em estudos da década anterior (1990 a 2000) e isso gerou hipóteses como: Apesar

1 A **escala Likert** ou **escala de Likert** é um tipo de escala de resposta psicométrica usada habitualmente em questionários, e é a escala mais usada em pesquisas de opinião. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação.

da expansão educativa, estes números estavam oscilando e tendendo a estabilizar, pois nenhum país, mesmo os economicamente estáveis e com investimento alto em educação, nunca conseguiu chegar ao índice de 100% de escolarização (teto máximo).

Segundo o pesquisador, se este teto não se consolida quem foram os maiores beneficiados com a expansão educativa (jovens de famílias de baixa renda, os jovens das zonas rurais, os indígenas, os afrodescendentes e todos os outros grupos que historicamente foram prejudicados) tornam-se agora os grandes perdedores. Uma pergunta surgiu: “Que fatores intervêm na meta de garantir educação de qualidade a todos?” O autor encontra clara a relação entre o nível socioeconômico e a escolarização.

Como resultado, traz a reflexão de como devemos desentranhar os mecanismos de permanência das desigualdades educativas, pois para ele desigualdade e diversidade se articulam e precisamos pensar como estão funcionando os sistemas educativos e como se articulam com as demandas e características da sociedade latino-americana, bem como o modo como se aborda o compromisso público de garantir uma educação de qualidade para todos.

López (2012) estudou a diversidade social e a exclusão que a mesma proporciona no acesso à educação sinalizando para a importância do debate de outros tipos de diversidade.

Dando continuidade as pesquisas sobre o tema diversidade encontramos um trabalho que apresenta uma breve revisão da memória histórica da migração espanhola, desde o início da guerra civil até os dias atuais, trazendo algumas reflexões sobre a importância da integração e participação social da população imigrante, contextos locais e experiências de trabalho em diferentes bairros de Madrid. Esta pesquisa propõe algumas linhas de trabalho para construção de modelos de intervenção participativa em contextos de diversidade.

No final dos anos 70 e durante os primeiros cinco anos do século XXI, Madrid experimentou a chegada de imigrantes vindos da África, Ásia, América Latina e Europa Oriental. A partir de 2010,

como resultado da crise e o crescimento do desemprego, a quadro se inverteu e o volume dos espanhóis que decidem deixar o país para trabalhar e residir em outro lugar aumentou significativamente.

A crise econômica, a guerra, os desastres ambientais, os altos níveis de desigualdade social são os principais elementos ejetores dos países de origem, enquanto, o desenvolvimento, a estabilidade política, econômica, jurídica e social, a imagem de riqueza e prosperidade, a existência de parentes e compatriotas em outros países são os elementos atrativos que mais contribuem para os processos migratórios.

O desafio da diversidade atualmente é o centro do debate político, social e econômico. Os processos de integração e promoção do desenvolvimento comunitário que acompanha os processos migratórios precisam de estratégias para a promoção da diversidade em um sentido amplo, através de iniciativas locais e globais de aproximação entre diferentes culturas e grupos sociais, consulta e participação social, além de implementação de políticas públicas para a integração dos imigrantes pensando na gestão da diversidade.

No entanto, pensar em um processo de integração em meio à crise econômica, nos mostra o quanto são frágeis os argumentos. Para tanto, pois nesse caso as minorias encontram-se divididas entre si e precisam se reconhecer nas identidades e interesses para que a integração pensada e refletida realmente ocorra.

Adentrando no universo da diversidade cultural étnico-racial, estudando o sistema de cotas encontramos o trabalho de Vieira (2014) que busca através por meio da análise do pensamento do sociólogo Florestan Fernandes e do Movimento Negro, retomar a construção de argumentos relativos às políticas de ação afirmativa e cotas para negros e indígenas nas universidades públicas do Brasil, no início do século XXI.

O negro foi vítima de sua posição e condição racial, tendo restringidas as oportunidades econômicas, educacionais, sociais e políticas. A rearticulação do movimento negro foi um emergente na luta para conquistar o reconhecimento da população negra como

portadora de direitos, valores culturais e promover a igualdade racial e implementação de políticas de ação afirmativa.

O debate sobre as políticas de ação afirmativa foi centralizado na democratização do ensino superior público no Brasil, porém Fernandes percebe essa ligação como "permanência no passado", ou seja, embora as políticas de ação afirmativa e cotas para negros promovam progressos significativos no campo da educação, elas constituem um reconhecimento da diferença, revelando o mito da democracia racial e da ideologia da miscigenação. O discurso da militância negra recomenda o resgate da autenticidade do negro por meio da valorização da sua contribuição para a história da humanidade.

As políticas de ação afirmativa e cotas para entrada de negros e indígenas nas universidades públicas brasileiras trazem potencialmente reais condições de estabelecer novos olhares do passado, na perspectiva de entender o presente, abrindo caminhos inovadores para as gerações futuras, na educação, no mercado de mercado e nas demais áreas da vida em sociedade.

5. CONCLUSÃO

A diversidade cultural pode ser encarada como as diferenças existentes entre os grupos, e estas diferenças são estabelecidas entre os seres humanos e em sua organização societária. Trazer o termo cultura, com suas variadas acepções para explicitar e dar sentido a todo emaranhado interposto pela cosmologia social é de grande valia, pois dá a dimensão exata dos diferentes níveis de profundidade que precisamos levar em conta para absorver práticas e ações sociais padronizadas num determinado espaço/tempo.

Neste contexto, um segmento a ser considerado decisivo no debate desta temática, que não pode ser enfraquecida, é a formação inicial e continuada de professores, sendo estes atores potenciais pra promover reflexões que contribuam para a construção de uma

sociedade mais humana, democrática e justa, na perspectiva da pluralidade brasileira. Para tanto, Freire (1996, p. 59) pondera que “O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros”.

Todo o debate sobre a pluralidade de identidades reforça o quanto a vida social está mediada pela globalização refletindo diretamente na força ou fraqueza das identidades reservando os mais variados e contraditórios comportamentos diante do conceito de diversidade e diversidade cultural, dentro e fora das escolas no início do século XXI.

Diante desse fenômeno da globalização é imperativo falar de diversidade, tendo em vista ações preconceituosas e racistas que são divulgadas frequentemente pela mídia. Será que uma sociedade capaz de feitos grandiosos, gastos exorbitantes e ações espetaculares não poderiam unir suas forças no sentido de criar ações efetivas na luta contra o preconceito? Qual o legado de uma sociedade que em pleno Século XXI, ainda protagoniza cenas deploráveis de intolerância?, neste aspecto Freire (1996) vê na educação uma forma de intervenção no mundo.

REFERÊNCIAS

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

FULLAN, M.; HARGREAVES, Andy. **A escola como organização aprendente**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

GADOTTI, M.; **Pedagogia da Práxis**. 5. ed. São Paulo: Cortez, Instituto Paulo Freire, 2010.

GOHN, M. da G.; **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: avaliação das políticas públicas educacionais, Rio de Janeiro, v.14, n.50, jan./mar. 2006, p. 27-38.

GONZÁLEZ-GIL, F. et.al. Evaluación de la formación para la inclusión en el profesorado de España, Costa Rica y República Dominicana. REICE. **Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, Espanha, v. 12, n. 3, p. 27-39, 2014. Disponível em: < <http://link.periodicos.capes.gov.br> > Acesso em: 31 out. 2015.

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções de nosso tempo. **Educação & Realidade**, v. 22, nº 2, p. 15-46, 1997.

_____. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11. Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

LÓPEZ, N. Adolescentes en las aulas: la irrupción de la diferencia y el fin de la expansión educativa. **Revista Educação e Sociedade**. Campinas - SP, v. 33, n. 120, p. 869-889, 2012. Disponível em: <<http://link.periodicos.capes.gov.br/>> Acesso em: 11 out. 2015.

MARTINS, J. de S. Por uma pedagogia dos inocentes. *Tempo Social*; **Rev. Sociol.** USP, S. Paulo, 13(2): 21-30, novembro de 2001.

McCARTHY, C. **The uses of culture**: education and the limits of ethnic affiliation. New York: Routledge, 1998.

PEREZ GÓMEZ, A. **La cultura escolar en la sociedad neoliberal**. Madrid: Morata, 1998.

SANTOS, B. S. Dilemas do nosso tempo: globalização, multiculturalismo, conhecimento. **Educação e Realidade**, v. 26, nº 1, p. 13-32, 2001.

SEAMAN, J. et.al. **Contact Theory as a Framework for Experiential Activities as Diversity Education: An Exploratory Study**. *Jornal de Educação Experimental*, USA, v. 32, n. 3, p. 207-225, 2009. Disponível em: <<http://link.periodicos.capes.gov.br>> Acesso em: 27 set. 2015.

SITEAL. Informe sobre Tendencias Sociales y Educativas en América Latina. Buenos Aires: IIPE-UNESCO; OEI, 2010.

SKLIAR, C. **Pedagogia (improvável) da diferença: e se o outro não estivesse aí?** Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

VIEIRA, P. A. dos S. **Pensamiento crítico e inflexión en el pensamiento social brasileño: las políticas de acción afirmativa en Brasil**. *Revista Trabajo Social* 16: 15-32, 2014. Bogotá: Departamento de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. Disponível em:<<http://link.periodicos.capes.gov.br/>> Acesso em: 28 out. 2015.

APRENDIZAGEM SITUADA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

*Luciene Torezani Alves
Briane Costa de Oliveira Guaitolini
Patrícia Vidigal Bendinelli
Alex Jordane de Oliveira
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

No contexto educacional, a temática formação de professores sempre está presente nos discursos de professores e alunos. Em um momento em que a educação brasileira passa por algumas mudanças, como a consulta pública ao documento que institucionalizará o currículo, a Base Nacional Comum, por exemplo, reflexões sobre a formação inicial dos professores (a estrutura das licenciaturas) e o próprio contexto da sociedade atual não podem ser excluídas do processo educativo.

Na vivência cotidiana nas escolas brasileiras é notória a necessidade de formação inicial e continuada para os docentes, pois é fundamental acompanhar os movimentos de transformação dos contextos sociais, econômicos e culturais em que os alunos estão inseridos. Faz-se necessário atuar na educação com competência e

qualidade, aperfeiçoando a prática docente e, conseqüentemente, proporcionando emancipação profissional. Nesse contexto, Cyrino e Caldeira (2011) afirmam que pesquisadores, muitos dos quais participam dos programas de formação, têm trabalhado para compreender, entre outros aspectos, quais são os conhecimentos necessários ao futuro professor de matemática (o que ele deve aprender), como ele aprende para poder ensinar, quais e como diferentes contextos permitem essa aprendizagem. Isso porque os docentes estão imersos em ambientes desafiadores, e a formação inicial recebida nos cursos de licenciatura precisam ser repensadas e revistas de forma a proporcionar aprendizagem significativa aos alunos e seus resultados acadêmicos devem refletir essa aprendizagem.

A formação inicial e continuada do professor precisa ser permanente, integrar seu cotidiano como movimento de transformação, aperfeiçoamento da própria prática docente e emancipação profissional.

A Teoria da Aprendizagem Situada pode ser útil para o favorecimento da formação de que falamos. Essa teoria foi desenvolvida por Étienne Charles Wenger e Jean Lave. Étienne nasceu em 1952 no cantão suíço de Neuchâtel. Seu trabalho mais recente foi no campo de comunidades de prática. Ao crescer nas áreas de língua francesa da Suíça, Wenger alcançou uma premiação em Ciência da Computação pela Universidade de Genebra, Suíça, em 1982. Em seguida, estudou na Universidade da Califórnia, em Irvine, nos Estados Unidos, sendo muito reconhecido na área das Ciências da Informação e de Computadores em 1984, e fez um doutorado na mesma área temática em 1990. Jean Lave é antropóloga com pesquisa de campo em diferentes países, como o Brasil, Estados Unidos, Portugal e alguns da África, é Ph.D. em Antropologia Social pela Universidade de Harvard, 1968, e atualmente é Professora Emérita da Universidade de Berkeley, Califórnia, tendo desenvolvido uma extensa atividade de pesquisa de caráter transdisciplinar, especialmente sobre o tema da aprendizagem. Seu livro mais

conhecido *Situated Learning*, publicado em 1991, traz a investigação da aprendizagem para o campo das teorias da prática e da cognição situada, uma renovação da abordagem a respeito dos processos de aprendizagem que têm tido desdobramentos tanto teóricos quanto práticos nesses vários campos.

Wenger (1998) apresenta a aprendizagem em Comunidades de Prática. Tal aprendizagem ocorre em (e com participação em) comunidade de prática, que implica pertencimento dos membros e envolve suas biografias, trajetórias, relações e práticas efetivas. Essa teoria iniciou-se com o objetivo de formular uma teoria de aprendizagem como dimensão da prática social (LAVE; WENGER, 1991). Para os autores, a aprendizagem está intimamente ligada à participação em Comunidades de Prática.

As teorias tradicionais de aprendizagem influenciaram Wenger (1998) no desenvolvimento de sua teoria como contexto intelectual: 1) teorias da estrutura social, em que as instituições, as normas e as regras são aspectos essenciais, destacando-se os sistemas culturais, os discursos e a história; 2) teorias da experiência situada, em que são enfatizadas a dinâmica da existência cotidiana, a improvisação, a coordenação e a coreografia da interação e, portanto, as relações interativas das pessoas e seu ambiente; 3) teorias da prática social, em que se destacam “os sistemas sociais de recursos compartilhados, por meio dos quais os grupos se organizam e coordenam suas atividades, suas relações mútuas e suas interpretações do mundo”; e 4) teorias de identidade, que abordam questões de formação da pessoa como resultado de sua relação social.

A Teoria da Aprendizagem Situada é formada por quatro componentes principais: 1) significado, uma forma de falar de nossa capacidade (de mudar) – individualmente ou coletivamente – de experimentar nossa vida e o mundo como algo significativo; 2) prática, uma forma de falar de recursos históricos e sociais compartilhados, sistemas e perspectivas que possam sustentar o engajamento mútuo na ação; 3) comunidade, uma forma de falar sobre

as configurações sociais em que nossos empreendimentos se definem como buscas valiosas e nossa participação é reconhecida como competência; e 4) identidade, como uma forma de falar sobre como a aprendizagem muda quem somos e cria histórias pessoais de transformação no contexto de nossas comunidades.

As comunidades de prática, então, são formadas por pessoas que têm um tema, um assunto específico em comum. Não se trata apenas de interesses comuns, pois isso pode ocorrer no *Messenger*, em redes sociais e em outros modos de interação. O específico das comunidades de prática está no interesse de ampliar e de aprofundar seus conhecimentos. Portanto, o ponto essencial está no processo de aprendizagem de pessoas diversas que possuem em comum esse tema especial.

As comunidades de prática são muito mais do que a reunião de profissionais ou de estudiosos com um conhecimento tecnológico associado para realizar a mesma tarefa. Essas comunidades se estabelecem por muito mais tempo do que o esporádico, havendo uma espécie de compromisso em estar continuamente interagindo para construir conhecimentos com as contribuições de uns para com os outros.

2. REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A TEORIA DA APRENDIZAGEM SITUADA

A Teoria da Aprendizagem Situada, mesmo sendo considerada uma teoria “nova”, vem sendo utilizada como um importante aliada na formação de professores.

Korthagen (2009) faz um estudo da pedagogia da formação dos professores por meio de um comparativo entre a teoria da aprendizagem situada (LAVE; WENGER, 1991) e a teoria cognitiva tradicional na formação dos professores. O estudo foi realizado em uma sala de aula com 32 professores-alunos holandeses, tendo como questão norteadora a “compreensão do comportamento do professor e

aprendizagem dos professores, e para a pedagogia utilizada na formação de professores”. No final de seu estudo, o autor concluiu que a teoria se encontra presente na prática dos professores, de forma consciente ou não, e que não é importante apenas mostrar essas teorias na formação de professores, mas sim fazer com que os professores-alunos identifiquem-nas em sua prática docente.

Winbourne (2008) fez a aplicação das teorias da cognição na aprendizagem de matemática junto a estudantes, destacando a aprendizagem situada e a comunidade de prática, aprimoradas pela relação aluno x professor. Citadas por Lave e Wenger (1991), Lave (1996), Wenger (1998), Winbourne e Watson (1998). Para Winbourne e Watson (1998), na comunidade de prática, a prática é constituída por todos os participantes, e por meio da própria prática cria-se sua identidade, e permite que eles se posicionem como aprendizes/professor. Além disso, os professores britânicos sentem que devem cumprir os objetivos propostos, sem considerar seus interesses em relação ao estudo. Isso difere do proposto pela comunidade de prática. Ao conceituar ensino, afirma que não se pode associar o sucesso a algo sempre proveniente de qualquer ação planejada, pois a aprendizagem pode ter ocorrido em outra comunidade de prática. A aprendizagem situada e a comunidade de prática dá ao professor oportunidade de cumprir os objetivos de sua aula e tornar a aprendizagem mais significativa, contextualizando-a com as diversas identidades presentes em uma sala de aula.

Yusoff, Zaman e Ahmad (2010) apresentaram a Tecnologia de Realidade Mista e as características de aprendizagem situada como design instrucional para o ambiente virtual usando a Tecnologia da Realidade Mista (MR). Descreveram como a Realidade Aumentada (AR) ou Tecnologia da Realidade Mista (MR) podem ser utilizadas para criar a sensação de objetos virtuais que estão presentes no mundo real. Para eles, um ambiente virtual de aprendizagem criado usando Realidade Virtual (VR) ou tecnologia MR, além de fornecer aprendizagem e ricos conteúdos de ensino, também contribuem para

melhorar a capacidade dos alunos de analisar os problemas e explorar novos conceitos. Os autores apresentaram um estudo de caso realizado, mostrando um aplicativo que integra alguns componentes da aprendizagem como um modelo de instrução. Encerraram explicando que a tecnologia de MR pode ser utilizada para criar a sensação de que objetos virtuais estão presentes no mundo real. Simulações e realidade virtual fornecem uma base para um tipo de aprendizagem situada ao modelar aspectos específicos do mundo real a sistemas complexos. Referenciaram Lave e Wenger (1991), que definem aprendizagem situada como resultante da interação das três áreas de influência: agente, atividade e mundo.

Batson (2011) escreveu sobre a dificuldade de os professores utilizarem portfólios eletrônicos. Segundo o autor, a ausência de fundamentação teórica e a crise de “identidade” na aprendizagem são alguns dos fatores que impedem a utilização desse recurso. O autor ressalta que o behaviorismo (estímulo-resposta) está presente, involuntariamente, no ensino superior hoje e ignora o aluno como pessoa, apenas o condiciona, e no qual todos os alunos da turma são “iguais” e o professor é o único detentor do saber. Enfocou o que disse Lave (2009), quando este contestou que a “verdadeira” aprendizagem ocorre apenas na sala de aula. Afirmo o autor que a teoria da aprendizagem transformacional proposta por Kegan (2009) e a aprendizagem situada proposta por Lave (2009), em conjunto, sugerem uma nova epistemologia não baseada em conhecimento imutável e desconectada, mas a constante mudança social e culturalmente de processos de construção dos conhecimentos vividos nos dias de hoje. Para o autor, a aprendizagem situada, em que o aluno aprende com/na experiência/atividade é a alternativa para a mudança necessária na educação superior. Nos últimos oito anos, a tecnologia mudou a percepção existente uns dos outros, de maneira radical, principalmente por meio das mídias sociais.

Pitsoe e Maila (2013) analisaram professores de escolas sul-africanas, nas quais vêm sendo intensificados debates acerca da

reflexão da prática fundamentados em Dewey (s. d.), que acredita que os professores devem ter tempo para refletir a respeito da própria observação, conhecimento e experiência, de modo que possam efetivamente consolidar a aprendizagem de cada criança. Em relação à formação de professores, a prática reflexiva traz vários benefícios, mas o principal é a compreensão intensa de seu próprio modo de ensinar e, assim, alcançar mais eficácia como docente. Destacaram que a prática reflexiva deve ser utilizada tanto na formação inicial do professor como na continuada. Nesse contexto, o professor precisa examinar seus métodos de ensino com base na análise de quão bem os alunos estão aprendendo, determinando a colaboração com colegas ou docentes e o que fazer para melhorar a própria prática.

3. DISCUSSÃO

O convívio e a troca de experiências com a comunidade de prática mostram-se como essenciais para a formação inicial e continuada do professor. Com enfoque na relação social entre os participantes de um grupo com interesses em comum, as Comunidades de Prática tornam-se uma nova forma de aprendizagem.

Com base em estudos realizados é possível afirmar que existe uma crise na formação de professores e que a teoria da aprendizagem situada pode colaborar para superar essa crise, pois ela procura explicar o papel social personificado da aprendizagem, enquanto a teoria cognitiva descreve as características do conhecimento e do desenvolvimento em si. Nela, a prática é constituída por todos os participantes que, por meio de suas próprias práticas, criam a própria identidade, permitindo que eles se posicionem como aprendiz/professor.

Ao analisar os autores citados anteriormente, podemos afirmar que a aprendizagem situada pode colaborar para a formação, pois tem características importantes que contribuem para esse processo.

Algumas dessas características são relevantes para serem citadas: o aprendizado ocorre em um contexto específico e impacta significativamente no contexto de aprendizagem; proporciona um processo colaborativo em que ocorre interação dos estudantes com outros membros de uma “comunidade de prática”; possibilita a presença presumida de conhecimento tácito; tem a cognição como integrante; refere-se ao processo de aprender a usar um instrumento ou artefato em uma situação da vida real para realizar um objetivo do mundo real e possibilita a construção colaborativa de conhecimento.

Os autores que desenvolveram a teoria, Lave e Wenger (1998), definiram que um dos principais fatores que podem afetar a aprendizagem situada é a interação das três áreas de influência: agente, atividade e mundo. Assim, com base nesses autores, podemos inferir que, na aprendizagem situada, o aluno aprende com/na experiência/atividade de situações do cotidiano, adquire-se o conhecimento em uma circunstância e este é transferido para situações similares, a aprendizagem procede de uma ação social que acompanha o pensamento, a resolução de problemas e a interação encontram-se agrupadas ao conhecimento prático, a aprendizagem não existe dissociada da ação e resulta de um ambiente social complexo de sujeitos, ações e situações. Estas premissas diferenciam aprendizagem situada das outras formas de aquisição de conhecimentos baseadas na experiência e isso a torna alternativa necessária para promover mudanças na educação. É uma teoria que pode atender às mudanças ocorridas na sociedade nos últimos anos, pois a tecnologia mudou, e a percepção existente uns dos outros também, por isso, o ensino precisa mudar.

Os estudos também mostraram que a aprendizagem situada, como supracitado, começa com a experiência individual de aprendizagem e se baseia na prática reflexiva, contrária para o ensino behaviorista dominante (estímulo-resposta), teoria base do ensino ofertado, de forma implícita, em muitas escolas atualmente. Contudo, podemos afirmar que a aprendizagem situada é uma teoria que coloca

o estudante no centro de projetos de aprendizagem, com destaque para a prática reflexiva. A aprendizagem situada e a comunidade de prática possibilitam ao professor a oportunidade de cumprir os objetivos de sua aula e tornar a aprendizagem mais significativa, ao contextualizá-la com as diversas identidades presentes em uma sala de aula e com o contexto em que os alunos estão inseridos.

Por isso, pode e deve ser utilizada na formação de professores tanto na formação inicial como na continuada. Nessa perspectiva, o professor precisa examinar seus métodos de ensino realizando a análise do nível de aprendizagem dos seus alunos e determinando, em colaboração com seus pares, o que fazer para melhorar a própria prática. Um foco de aprendizagem situada é tão importante para formação que, além dos momentos específicos de estudos, as próprias salas de aula dos professores são contextos poderosos para aprender.

Winbourne (2008) afirma que a aprendizagem situada no ensino de matemática pode efetivamente ocorrer com a aplicação da comunidade de prática, mas que, infelizmente, é frequente que as atividades dessa área em muitas escolas ainda estejam focadas no sucesso dos exames e/ou vestibulares. Assim, os alunos participam de práticas sociais em sua maioria fora da escola, que se estendem muito além da sala de aula e se entrecruzam no momento do ensino. É preciso que o ensino oportunize a participação na prática das atividades matemáticas e também em outras disciplinas, incentivando a participação de todos. Para isso, é preciso criar condições para que os estudantes experimentem a complexidade e a ambiguidade da aprendizagem em situações reais, criando assim o próprio conhecimento por meio da experiência e da reflexão sobre ela.

4. CONCLUSÃO

Os programas de formação de professores, muitas vezes com aulas expositivas e sem interação entre os envolvidos, não valorizam os conhecimentos (os domínios) deles e nem suas identidades, gerando uma prática tradicional e descontextualizada. Diante dessa realidade, a teoria da aprendizagem situada pode contribuir para modificar esse paradigma dentro da escola, pois os contextos e as atividades são fundamentais para que os indivíduos possam aprender o que devem aprender. Assim, para que a formação seja eficiente e eficaz no sistema de educação, é imprescindível recomendar aos programas de formação futuros que o alicerce deve conter os princípios da prática reflexiva, da teoria da aprendizagem situada e da pedagogia crítica, os quais têm potencial para modificar a prática tradicional em práticas reflexivas.

A aprendizagem situada pode e deve integrar o processo de formação docente, visto que consiste na conjugação do saber e do fazer e propõe que as atividades individuais e coletivas sejam parte de um todo construído coletivamente, em um processo dinâmico, ativo, interativo, relacional e dialético, que colabora para desenvolver conhecimentos consistentes e úteis. Além disso, a aprendizagem situada recorre à cooperação e à participação como forma de aquisição de conhecimento. Assim, o conhecimento é gerado pelas e nas interações entre sujeitos/sujeitos e sujeitos/ambiente. Este conceito surgiu como uma estratégia de ensino associada à contextualização dos conteúdos de aprendizagem, favorecendo a transferência dos conhecimentos adquiridos em uma situação de estudo para o domínio da prática.

Contudo, ressaltamos que o aprendizado situado destaca como os humanos realmente podem aprender de forma mais significativa. O que pode ter acontecido séculos atrás nas escolas é que o processo de aprendizagem ocorria por meio da dialética e reflexão e foi esquecido com o passar dos tempos. O conhecimento cultural foi se

transformando devagar e nos afastou dos princípios que prezam que o trabalho em educação deve ser permeado pela experiência e reflexão, além dos conceitos que os fundamentam. Desse modo, a prática de ensino tem o hábito de esperar que os estudantes digam apenas os resultados dos esforços de outros (autores) para chegar aos conceitos trabalhados em aula. Com isso, a “aprendizagem” apoia-se nas experiências dos outros, se é que podemos chamar de aprendizagem algo que logo é esquecido após uma avaliação. Urge lembrar que, na atualidade, o conhecimento muda rapidamente e infinitamente, e que os profissionais da educação têm o compromisso de utilizar as diversas ferramentas contemporâneas e contribuir para o desenvolvimento de uma prática mais reflexiva, dialética, baseada na experiência de colaborar e se adaptar ao nosso “novo” mundo. As Comunidades de Prática são uma dessas ferramentas, sendo necessário utilizá-las para reformular a formação inicial e continuada dos professores e dos formadores dos professores.

REFERÊNCIAS

AHMAD, A. Design A Situated Learning Environment Using Mixed Reality Technology - A Case Study. In: ____ **International Journal of Computer, Electrical, Automation, Control and Information Engineering**. Internacional Science Index, v. 4, n. 11, 2010.

BATSON, T. Situated learning: a theoretical frame to guide transformational change using electronic portfolio technology. In: ____ **International Journal of ePortfolio**, v. 1, n. 1, 2011.

CYRINO, M. C. de C.; CALDEIRA, J. S. Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de matemática. In: ____ **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1987.

KEGAN, R. **Wat “form” transforms?** A constructive-developmental approach to transformative learning. In K. Illeris, *Contemporary theories of learning*. New York: Routledge, 2009.

KORTHAGEN, F. A. J. Teoria da aprendizagem situada e da pedagogia da formação de professores: rumo a uma visão integradora do comportamento de professores e aprendizagem dos professores. **Journal Elsevier**, Amsterdam-ALE, v. 26, p. 98-106, 2009.

LAVE, J. **Situated Learning Theory** (Lave). Learning, 2009. Disponível em <<http://www.learning-theories.com/situated-learning-theory-lave.html>> Acesso em 8 de outubro de 2015.

_____. **Teaching as learning, in practice**. *Mind, Culture & Activity*, 3(3), 149-164, 1996.

LAVE, J.;
, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

_____. **Situated learning: Legitimate Peripheral participation**. 24. ed. [S.l.]: Cambridge University Press, 2011. v. 95. (Learning in doing), 1998.

MOSER, A. Formação docente em comunidades de prática. In: _____. **Revista Intersaberes**, v. 5, n. 10, p. 210-244, jul./dez. 2010.

PITSOE, V.; MAILA, M. Re-Thinking Teacher Professional Development Through Schön’s Reflective Practice and Situated

Learning Lenses. In: ____ **Mediterranean Journal of Social Sciences**, v. 4, n. 3, 2013.

Wenger, E. *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge University Press, 1998, 318p.

_____. **Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity**. 18. ed. New York: Cambridge University Press, 2008. (Learning in doing).

WINBOURNE, P. Looking For Learning In Practice: How Can This Inform Teaching. In: ____ **New Directions for Situated Cognition in Mathematics Education**. Londres: Springer Science, 2008. Cap. 05, p. 79-102.

WINBOURNE, P.; WATSON, A. Participating in Learning Mathematics Throught Shared Local Practices in the Classrooms. In: Watson, A. (Ed.). **Situated Cognition and the Learning of Mathematics**, Oxford: Centre for Mathematics Education Research of the University of Oxford, 1998, p. 93-104.

YUSOFF, R; ZAMAN, H; AHMAD, A. DESIGN A SITUATED LEARNING ENVIRONMENT USING MIXED REALITY TECHNOLOGY - A CASE STUDY. IN: ____ **INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER, ELECTRICAL, AUTOMATION, CONTROL AND INFORMATION ENGINEERING**. INTERNACIONAL SCIENCE INDEX. VOL. 4, N. 11, 2010.

ESTUDO DA CONCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV

*Bianca Pereira das Neves
Carime Rodrigues Salim
Frédéric André Robert Vaillant
Carlos Roberto Pires Campos
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

O conceito de atividade, que geralmente evoca o movimento, está presente na obra de vários filósofos, em cada qual contém significações diferentes. De acordo com Schwart (2007), o conceito de *Tätigkeit* (atividade) para Kant (1724-1804), sugere a ligação entre sensibilidade e entendimento, para conceber como é possível ter conhecimentos sobre fenômenos do mundo. Este conceito kantiano vai ser desenvolvido por Fichte (1762-1814), Hegel (1770-1831) e Marx (1818-1883). No entanto, o termo “*Tätigkeit*” declinou e foi depois apropriado, e ressignificado, pela psicologia soviética fundada por Vygotsky (1896-1934), Leontiev (1903-1979) e Luria (1902-1977), vinculados às concepções marxistas.

Engeström (1987) propõe distinguir três gerações na evolução da Teoria Histórico-Cultural da Atividade (*Cultural-Historical Activity Theory* ou CHAT): a primeira geração formulada por

Vygostky, a segunda formulada por Leontiev e a terceira que corresponde ao seu próprio trabalho, que teve grande sucesso. No entanto, as pesquisas contemporâneas, fundamentadas na terceira geração da Teoria da Atividade (TA), deixam de fora a dimensão psicológica, e a TA torna-se “uma ferramenta muito genérica para descrever o que as pessoas fazem e como as coisas mediam a atividade” (ROTH; RADFORD; LACROIX, 2012, p. 7, tradução nossa). Muitas vezes, essas pesquisas não consideram os processos de alienação presentes na TA de Leontiev, “o que acaba por operar uma assepsia ideológica, descaracterizando-a de sua explícita e consistente filiação ao marxismo” (DUARTE, 2002, p. 284). No presente artigo, abordamos a TA e sua possível aplicação à área educacional, sob a perspectiva de Alexei Nikolaevich Leontiev.

2. CONTRIBUIÇÕES DE VYGOTSKY À TEORIA DE LEONTIEV

A partir de 1924, Vygotsky dirigiu o Instituto de Psicologia de Moscou implantado na Universidade Estadual de Moscou (MGU). No mesmo ano, Leontiev graduou-se em História e Filologia na MGU, e tornou-se, bem que Luria, o colaborador de Vygotsky. O grupo dos três homens, a “troika”, fundou a psicologia soviética:

O bem sucedido jovem pesquisador viajou, no início de janeiro de 1924, para Petrogrado para participar do II Congresso Russo de Psiconeurologia e, nesse evento, um acontecimento – o encontro com Vigotski – iria mudar seu destino científico. A. R. Luria ouviu a fala de Vigotski, aproximou-se dele, conversou e, depois, dirigindo-se a Kornilov, sugeriu que o convidasse para trabalhar no Instituto. L. S. Vigotski é destacado para o grupo de trabalho composto por Aleksandr

Romanovitch e Aleksei Nikolaievitch Leontiev que eles denominaram de “*troika*”. Em 1924, L. S. Vigotski apresenta ao Instituto uma série de relatórios entre os quais está *A consciência como problema da psicologia do comportamento* e torna-se líder reconhecido do grupo. Ao se reunirem no apartamento dos Vigotski, os amigos empreenderam uma análise crítica da história e do estado contemporâneo da Psicologia. “Nossa ideia grandiosa consistia na criação de uma nova abordagem sobre os processos psíquicos” (LURIA, 1982, p. 27). Na base dessa abordagem, foram introduzidos por Vigotski postulados sobre a natureza social da psique do homem. (AKHUTINA, 2013, p. 114).

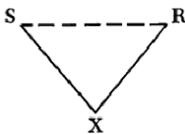
Segundo Kozulin (1984), desde os seus primeiros artigos (1925, 1926), “Vygotsky sugere que o conceito de atividade pode fornecer um sistema explanatório, no qual a consciência aparece como seu produto” (KOZULIN, 1984, p. 206). Isso significa que a atividade é geradora da consciência humana. Nesse contexto, o que constitui o sujeito principal de estudo da psicologia seria a consciência humana enquanto que a atividade assumiria o papel de princípio explanatório.

Naquele período, as teorias da psicologia desenvolviam-se segundo duas abordagens: a psicologia idealista que só contempla os processos internos e ignora os processos externos, em que as pessoas entram em contato prático com objetos do mundo circundante; e o behaviorismo (cujo maior representante na antiga União Soviética - URSS -, era Pavlov), baseado no modelo “estímulo-resposta” (S → R), que corresponde a uma ação imediata entre o objeto e o sujeito (passivo) e ignora os processos internos, sobretudo a atividade da consciência.

A proposta de Vygotsky era conservar o conceito de consciência da psicologia, convencido da necessidade de estudá-la como processo objetivo. E para superar a dicotomia entre objetivo e subjetivo, introduziu dois novos conceitos importantes, quais sejam, de mediação e de internalização. Examinou que, ao contrário dos

animais, as relações entre o homem e os objetos de seu ambiente (mundo circundante) não podem ser resumidas pela fórmula $S \rightarrow R$, quer dizer, uma resposta imediata aos estímulos exteriores. Esta relação é mediada pelos instrumentos psicológicos e signos (linguagem, escrita, números e símbolos).

Consequentemente, o processo simples estímulo-resposta é substituído por um ato mediado, complexo, que podemos imaginar como:



[...] O uso de signos leva os seres humanos a uma estrutura específica de comportamento que rompe com o desenvolvimento biológico e cria novas formas de um processo psicológico baseado culturalmente (VYGOTSKY, 1979, p. 40).

Logo, a mediação é um processo histórico-cultural, pois as ferramentas semióticas são criadas no curso do desenvolvimento cultural da sociedade. A internalização dessas ferramentas processa-se gradualmente, por intermédio de um processo interpsicológico, por meio da comunicação com outros indivíduos e, depois, por um processo intrapsicológico.

O conceito de mediação se aplica também às ferramentas materiais que foram criadas, e aprimoradas no confronto do homem com o mundo real para satisfazer a suas necessidades. Assim, mesmo quando individualmente usamos uma ferramenta material, nossa ação é mediada socialmente por esse artefato “no qual são cristalizados métodos e operações” (LEONTIEV, 2009c).

3. A TEORIA DA ATIVIDADE DE LEONTIEV

Em 1931, Leontiev foi nomeado para a Universidade de Karkov. Vygotsky faleceu em 1934, e pouco tempo depois (em 1936), sua obra foi colocada no índice. Leontiev e Luria trabalharam para reabilitar as obras de Vygotsky em União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS):

[...] Valendo-se de suas relações, tanto A. R. Luria quanto A. N. Leontiev conversaram com pessoas sobre a possibilidade de editar os livros de Vygotski em inglês e francês. Eles já haviam conseguido e continuavam a tentar uma autorização para publicação de trabalhos de Vygotski em seu país: em 1956 e 1960, apareceram seus livros. Mas ainda muitos anos passaram-se, Luria já havia morrido (agosto de 1977) e Leontiev também (janeiro de 1979), até sair o primeiro volume de obras de Vygotski (incompleto, censurado), em 1982. (AKHUTINA, 2013, p. 127).

Em 1950, Leontiev voltou a Moscou e tornou-se o chefe do Departamento de Psicologia na Faculdade de Filosofia da MGU. Trabalhou sobre a psicologia da criança, a memória, a motivação, a formação da personalidade e desenvolveu sua própria TA.

O estudo da consciência humana é o requisito mais importante para a psicologia humana. Trata-se de um movimento interno gerado pelo movimento da atividade (objetiva) humana. A atividade, enquanto fonte estruturante da consciência (que pode ser vista como seu reflexo interno), constitui, portanto, seu meio de investigação:

O estudo completo da consciência como a forma superior e, especificamente, humana da psique, que surge no processo de interação social e pressupõe o funcionamento da linguagem, constitui o requisito mais importante para a psicologia do homem. Logo, o problema de investigação psicológica reside em não ser

limitado ao estudo dos fenômenos e processos na superfície da consciência, mas em penetrar em sua estrutura interna. Para isso, a consciência deve ser considerada não como um campo contemplado pelo sujeito sobre o qual suas imagens e conceitos são projetados, mas como um movimento interno específico gerado pelo movimento da atividade humana. (LEONTIEV, 2009b, p. 38-39).

Ao longo da evolução humana, com a emergência da divisão técnica do trabalho, as atividades adquiriram uma estrutura bastante complexa. A atividade coletiva se decompõe em ações individuais cujo objeto não coincide mais com o motivo da atividade coletiva:

Historicamente, a aparência na atividade de processos de ação orientada a um objetivo foi o resultado do surgimento de uma sociedade baseada no trabalho. A atividade de pessoas trabalhando juntas é estimulada pelo seu produto que, em primeiro lugar, corresponde diretamente às necessidades de todos os participantes. Mas, a mais simples divisão técnica de trabalho que surge nesse processo, necessariamente leva ao surgimento de resultados parciais, intermediários, que são obtidos pela participação individual na atividade coletiva de trabalho, mas que em si não podem satisfazer à necessidade de cada participante. Esta necessidade é satisfeita não pelos resultados “intermediários”, mas pela partilha do produto da atividade total que cada um recebe, graças aos relacionamentos entre os participantes que surge no processo de trabalho, isto é, nas relações sociais. (LEONTIEV, 2009b, p. 6-7).

Leontiev elabora uma estrutura da atividade Humana que comporta a atividade, ações e operações. A atividade humana responde a uma necessidade que pode ser biológica (como saciar a fome) ou cultural (como aprender a ler) a qual poderá ser satisfeita quando encontra um objeto. O objeto “pode ser tanto material quanto ideal,

pode ser proveniente na percepção ou pode existir somente na imaginação, na mente” (LEONTIEV, 2009b, p. 6). O objeto, por sua vez, orienta a atividade, ele é seu motivo real.

Assim, atividades diferentes são distinguidas por seus motivos. O conceito de atividade é necessariamente ligado ao conceito de motivo. Não existe tal coisa como atividade sem um motivo; atividade “desmotivada” não é atividade que não possui motivo, mas atividade com um motivo subjetivamente e objetivamente escondido (LEONTIEV, 2009b, p. 6).

Segundo Leontiev, a atividade humana não existe exceto sob forma de ação ou cadeia de ações. A atividade se decompõe em ações que são orientadas por objetivos conscientes a serem alcançados. No caso de uma ação, não há coincidência entre o objeto e o motivo da atividade.

Os “componentes” básicos de atividades humanas separadas são as *ações* que as realizam. Consideramos ação como o processo que corresponde à noção do resultado que deve ser atingido, isto é, o processo que obedece a um objetivo consciente. Assim como o conceito de motivo está correlacionado com o conceito de atividade, o conceito de objetivo é correlacionado com o de ação (LEONTIEV, 2009b, p. 6).

Para esclarecer a diferença entre atividade e ação, motivo e objetivo, Leontiev (2009a) utiliza o exemplo de um estudante que, para se preparar para uma prova lê um livro de História. Ele afirma que não é possível qualificar essa leitura de atividade sem saber o que ela representa para o estudante. É preciso identificar os motivos da ação:

Vamos supor que um colega do nosso aluno foi até ele e disse-lhe o livro que ele estava lendo não era necessário para o exame. O seguinte fato pode acontecer a partir dessa revelação: o aluno pode deixar imediatamente o livro de lado ou continuar a lê-lo, ou talvez, ele vai desistir de lê-lo com relutância, com pesar. Nos dois

últimos casos, é óbvio que o que tinha motivado o processo de leitura era o conteúdo do livro. Em outras palavras, alguma necessidade especial do aluno tinha encontrado satisfação em dominar seu conteúdo – uma necessidade de saber, de entender, de compreender o que o livro apresentava. O primeiro caso é outra questão. Se nosso aluno, na aprender que o conteúdo do livro não estava no programa do teste, prontamente deixasse de lê-lo, é claro que o motivo que o induziu a ler não era o conteúdo do livro em si, mas apenas a necessidade de passar no exame. O que direcionou a leitura não coincide com o que induziu a ler. Neste caso, por conseguinte, a leitura não foi uma atividade. A atividade aqui estava a se preparar para o exame e não a leitura do livro em si (LEONTIEV, 2009a, p. 363).

Assim, uma atividade se transforma em uma ação, quando perde o seu motivo. Inversamente, uma ação que adquire um motivo que a direcione se transforma em uma atividade. Leontiev (2009a) diferenciou os “motivos só compreensíveis” dos “motivos realmente eficazes”. Ao contrário de um “motivo realmente eficaz”, um “motivo só compreensível” não coincide com o objeto da atividade. No caso do estudante lendo o livro de história, o motivo inicial, “preparar-se para o exame”, é um “motivo só compreensível”. Mas, se no decorrer da leitura, o estudante passa a se interessar pelo conteúdo do livro, seu motivo pode se transformar, e coincidindo com o objeto da atividade, tornar-se um “motivo realmente eficaz”.

As operações constituem o meio pelo qual uma ação é realizada, a parte operacional da ação é influenciada pelo meio e pelas condições onde ela é executada. As operações são comportamentos rotineiros automatizados, ações mecanizadas. Inicialmente as operações são ações porque exigem esforço consciente para sua realização. Depois da sua internalização, tornam-se automáticas e passam a ser operações. Os fins podem ser os mesmos, mas não as condições de realização, pois, a ação depende sempre de um esforço consciente.

Um exemplo para explicitar o processo de transformação de uma ação em operação é a aprendizagem de como dirigir um carro (LEONTIEV, 2009c). Cada movimento é uma ação separada na consciência do aprendiz, ele deve coordenar várias operações independentes para conseguir dar partida no carro. Uma vez controlada as diversas operações que ele domina, a ação de partida no carro, esta ação se transforma em automatismo psíquico, não exige mais sua atenção deliberada e sai dos processos conscientes. Torna-se uma operação dentro de uma ação mais complexa e passa a ocupar um lugar inferior na estrutura da atividade. A estrutura hierárquica da atividade pode ser resumida conforme Quadro 1:

Quadro 1: Estrutura hierárquica da atividade, segundo Leontiev.

Nível		Orientada Para		Realizada pela
Atividade	-	Objeto/Motivo	-	Comunidade
Ação	-	Objetivo consciente	-	Individuo ou grupo
Operação	-	Condições	-	Rotineira /Homem ou Máquina

Fonte: CRADLE, on-line.

Na sociedade de classe, caracterizada pela propriedade privada, a divisão do trabalho, a separação entre trabalho intelectual e manual, a separação entre prática e teoria, significação social e sentido pessoal do trabalho podem não coincidir e podem ser contraditórios. Assim, a significação social de um trabalho, que pode ser, por exemplo, elaborar um produto, não coincide com o sentido pessoal do trabalhador que, é obter um salário; o motivo (social) da atividade não coincide com o objetivo da ação do trabalhador. Leontiev (2009c) recupera um conceito desenvolvido na obra de Marx, chamado de alienação, para explicar essa contraposição entre significação e sentido:

Particularmente importante é o ensinamento de Marx sobre as mudanças na consciência durante o desenvolvimento da divisão do trabalho na sociedade, uma separação da maioria dos produtores dos meios de produção e um isolamento da atividade teórica da atividade prática. Engendrada pelo desenvolvimento da propriedade privada, a alienação econômica conduz à alienação e à desintegração da consciência humana. Esta desintegração é expressa na inadequação de sentido que dá o significado objetivo ao homem, da sua atividade, e dos seus produtos. Esta desintegração da consciência é eliminada apenas quando as atitudes com relação à propriedade privada em quem ela surge são eliminadas com a transição de uma sociedade de classes ao comunismo. Marx escreveu, “comunismo já se considera como uma reintegração ou um retorno de homem em si, como uma eliminação da alienação do homem[...]” (LEONTIEV, 2009c, p. 48-49).

No campo educacional, a atividade docente pode também ser alienada, quando, por exemplo, ela se torna unicamente como um meio de obter um salário. Essa ruptura de sentido tem grande importância quando se trata de pesquisa sobre o trabalho docente e levanta várias interrogações:

Tendo em vista os pressupostos da teoria da atividade, perguntamo-nos quais seriam suas contribuições à pesquisa sobre a atividade docente: como se caracteriza a ruptura [entre] significado e sentido na atividade pedagógica? Qual é a significação social da atividade pedagógica do professor? Quais são as possibilidades de resistência contra a ruptura dessas duas dimensões da consciência no trabalho pedagógico? (ASBAHR, 2005, p. 112).

As condições objetivas (salário, tempo de trabalho, condições materiais) e subjetivas (formação teórica e acadêmica) do trabalho docente constituem, segundo Asbahr (2005), unidade dialética de

análise da alienação em relação à atividade pedagógica. Num esforço de compreensão e de uma possível superação do processo de alienação, a TA pode ser valiosa.

A atividade dos alunos pode também ser alienada se ela consiste em realizar tarefas sem sentido. Aqui que se esconde um dos grandes desafios da prática educacional. Fazer com que o sentido da ação desenvolvida pelo aluno ou o objeto de sua ação se aproxime do seu motivo. Ou ainda, que a prática pedagógica caminhe na transição de motivos compreensíveis em motivos eficazes. Ou seja, permitir que os alunos engajem-se em atividades de aprendizagem.

4. A TEORIA DA ATIVIDADE E O CAMPO EDUCACIONAL – DIFERENTES CONTRIBUIÇÕES

Nessa perspectiva de engajamento dos alunos em atividades de aprendizagem, podemos destacar o trabalho de Galperin P. Ya. (1902-1988), que foi colaborador de Vygotsky e Leontiev. Descreveu o mecanismo de interiorização das ações externas em internas e desenvolveu a Teoria de Formação das Ações Mentais por Etapas.

Este processo foi estudado detalhadamente nos últimos anos por P. Ya. Galperin, que desenvolveu uma teoria elegante o qual ele chamou de "a teoria da formação mental de ações e conceitos por níveis"; ao mesmo tempo ele estava desenvolvendo um conceito sobre a base orientadora das ações, as características desta base, e os tipos adequados de treinamento (LEONTIEV, 2009c, p. 127).

Assim, o processo de interiorização das ações externas decompõe-se nas etapas seguintes: etapa motivacional; etapa de estabelecimento do esquema da Base Orientadora da Ação (BOA); etapa de formação da ação no plano material ou materializado; etapa de formação da ação no plano da linguagem externa; etapa mental.

Encontramos artigos recentes, Camillo e Mattos (2014), Longarezi, Pedro e Perini (2011), Bernardes e Alves (2015), Moussay e Flavier (2014), em que os autores fundamentaram suas pesquisas na TA de Leontiev para investigar o trabalho docente, as relações professor - aluno e o processo de ensino - aprendizagem.

Camillo e Mattos (2014) ressaltam que muitas pesquisas no campo da educação em ciências se referem à Teoria da Atividade Cultural-Histórica, mas apontam dificuldades na apropriação desse referencial. Em uma concepção predominantemente marxista, a TA, formulada por Vygotsky e Leontiev, procura analisar o desenvolvimento humano no interior de suas atividades.

Para iniciar a discussão nessa perspectiva, Camillo e Mattos (2014) exploraram o conceito de Atividade Humana, considerada unidade básica da existência humana e geradora de consciência humana. No entendimento dos autores, o processo de formação do ser humano e os processos de ensino-aprendizagem são complexos. A análise da prática educacional necessita ser compreendida de maneira interdependente e articulada ao desenvolvimento humano, à produção de conhecimento, ao processo educativo e à transformação da realidade. Apoiando-se na TA, os autores introduziram três categorias gerais e interdependentes que permitem analisar a prática educativa: a relação entre indivíduo e coletivo, o conteúdo da atividade educacional e o resultado esperado para a atividade educacional.

As análises dos autores levam em consideração uma visão dialética, e no caso concreto do ensino de ciências, eles analisam como emergem e se manifestam as tensões em cada uma dessas três categorias. Ainda, segundo os autores, as tensões correspondem às contradições a serem superadas. A discussão não tem um caminho estabelecido para essa superação, mas apresenta subsídios para pensá-las nas práticas concretas do ensino de ciências. Conseguir captar a dinamicidade e a complexidade do fenômeno educacional por meio da TA é uma tarefa difícil que merece maior atenção e aprofundamento conceitual, se desejarmos proporcionar melhorias na educação em ciências.

A partir de um estudo bibliográfico, Longarezi, Pedro e Perini (2011) estabelecem um diálogo entre a TA de Leontiev (1960) e a formação continuada de professores em serviço, de Alvarado Prada (2010). Longarezi, Pedro e Perini (2011) apresentam inicialmente alguns fundamentos desenvolvidos por Vygotsky que contribuíram para a obra de Leontiev. Em seguida, abordam as principais ideias da TA de Leontiev, e alguns princípios da concepção de formação continuada de professores em serviço de Alvarado Prada e, ao final, constroem três aproximações entre elas.

A primeira aproximação está associada à compreensão do trabalho como o desencadeador do desenvolvimento humano. Para Leontiev, o psiquismo humano do adulto se desenvolve no trabalho e nas suas relações com outros homens. Alvarado Prada (2010) se aproxima de Leontiev, pois fundamenta sua concepção de formação docente em serviço no princípio de que o homem se forma na atividade principal de sua vida material.

A segunda aproximação é o entendimento sobre a alienação do trabalho docente, quando o professor encontra uma ruptura entre a significação social da atividade pedagógica e o sentido pessoal. Alvarado Prada (2010) afirma que o conhecimento tem sido apenas transmitido mecanicamente às gerações, sem considerar os interesses dos futuros docentes, a produção de novos conhecimentos e a autonomia do sujeito. Segundo Leontiev, a educação na sociedade de classes busca apenas reproduzir os preceitos estabelecidos pela classe dominante, aumentando a angústia e a alienação do trabalhador docente que, simplesmente, não se identifica com os conhecimentos ditos universais e científicos. A docência pode tornar-se apenas uma ação, em vez de uma atividade, já que o fim é a obtenção de um salário para a sobrevivência e não a produção do trabalho pela socialização e construção do conhecimento na relação pedagógica com seus alunos.

A terceira aproximação concerne à superação dessa alienação, possibilitando que a prática docente torne-se uma atividade que

colabore para o desenvolvimento psíquico do sujeito. Em coerência com a ideia de Leontiev de que o homem só se transforma na relação com o outro e com o meio permeado pela cultura, Alvarado Prada sugere a utilização da pesquisa coletiva na formação dos professores. Modificar os métodos de formação de professores para revelar o cotidiano e as necessidades reais dos docentes possibilitará uma modificação concomitante em sua prática e na estruturação de sua consciência, acarretando o surgimento de novas necessidades, de novos conhecimentos e de um jeito novo ser docente.

Bernardes e Alves (2015) analisam a influência do conjunto de métodos de ação na atividade pedagógica no processo de formação de futuros professores em ciências da natureza. A análise fundamenta-se na Teoria Histórico-Cultural desenvolvida por Vygotsky e Leontiev. Assim, as autoras consideram que na atividade pedagógica, os motivos, objetivos, ações e operações de cada participante devem buscar o mesmo resultado: a apropriação de conceitos científicos e o desenvolvimento psicológico dos sujeitos.

Três questões norteadoras foram destacadas: Quais experiências na formação do futuro professor favorecem a formação de sua consciência crítica com respeito a sua função social na educação formal? Qual é a importância dos conteúdos e ações de ensino no processo de internalização de conceitos e na transformação pessoal dos estudantes? Quais elementos de avaliação da aprendizagem mostram a aquisição de conhecimento teórico dos futuros professores e o uso desse conhecimento em suas práticas sociais?

A pesquisa foi realizada na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, durante os anos de 2013 e 2014, e assume as características de uma pesquisa participativa. Participaram dessa pesquisa trinta e um estudantes (16 em 2013 e 15 em 2014) da disciplina Psicologia da Educação do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, quatro monitores (Estudantes Mestrando ou Doutorando) que participam do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino e a Professora-pesquisadora, responsável

pela disciplina. Um questionário foi aplicado aos estudantes e outro aos monitores. A partir das respostas dos dois questionários foram identificados os seguintes elementos de análise: motivos e experiências de vida; processos de ensino e conteúdos; avaliação da aprendizagem; transformação pessoal. As análises dos resultados baseiam-se no agrupamento das respostas similares dos estudantes. O estudo mostrou que a atividade docente é importante para gerar e promover a atividade dos futuros professores, pois aquela não acontece espontaneamente. Assim, é importante explicar os conceitos a serem internalizados pelos estudantes. A participação ativa dos monitores é importante para uma aprendizagem mais consciente e para a resolução das dificuldades individuais dos estudantes. Bernardes e Alves (2015) concluíram reafirmando a necessidade de um conjunto de métodos de ações na prática pedagógica em curso de formação de professores, de modo a criar as condições de uma ação colaborativa entre todas as pessoas que fazem parte da atividade, tendo como objetivo o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, por meio da apropriação de conceitos científicos e teóricos que promovam a transformação pessoal dos estudantes.

Moussay e Flavier (2014) realizaram entrevistas de auto-confrontação com um aluno de ensino fundamental II e sua professora de ciência, no âmbito de um estudo sobre o abandono escolar e profissional.

De acordo com Leontiev (1976; 1984), o desenvolvimento da atividade do sujeito pode ser vislumbrado a partir de uma renovação dos motivos iniciais da atividade por meio de novos objetivos de ação e da elaboração de novas operações para atingir os objetivos.

O processo de abandono escolar e de abandono profissional pode ser entendido como o resultado de um déficit de sentido que sobreponha à noção de atividade contrariada - o que o sujeito procurar fazer sem conseguir e que leva o sentido de dilema sem saída (CLOT, 2008).

Segundo Engeström (2000), a situação de trabalho em sala de aula pode ser considerada como um sistema de atividade em que os atores (professor e aluno) encontram-se confrontados com as

contradições. Diferenças de pontos de vista e, especialmente, a diferença entre os motivos e ações dos alunos e os motivos e ações dos professores podem induzir tensões consideráveis dentro do sistema de atividade. Estas tensões podem se configurar como pontos de encorajamento para a reflexão sobre a atividade, convidando todos os atores para definir novas ações, para negociar o trabalho em classe e encontrar juntos compromissos operacionais.

A pesquisa de Moussay e Flavier (2014) foi realizada durante o período escolar 2011-2012, em uma turma de um colégio da periferia da cidade de Lyon (França) caracterizado por uma alta taxa de alunos em dificuldade escolar. A pesquisa foi iniciada a partir da demanda da professora Lise, uma professora de ciências do colégio, em dificuldade profissional. Khaled, o estudante, muitas vezes sancionado pela sua atitude de má vontade e agressividade contra a professora Lise, aceitou participar da pesquisa. As gravações audiovisuais da atividade na sala de aula serviram de material para as entrevistas de auto-confrontação do aluno e da professora, e foram realizadas separadamente.

Os resultados evidenciaram as contradições entre os objetivos educacionais do aluno e os apresentados pela professora para ensinar na turma. Durante as entrevistas de auto-confrontação, as ações contrariadas e a subjetividade dos atores escolares (aluno e professora) puderam ser manifestadas e se tornaram objeto de transformação para permitir a elaboração de uma nova atividade. O processo reflexivo sobre a atividade na sala de aula permitiu que o ponto de vista dos dois participantes se modificasse por meio de uma reelaboração do sentido das atividades para a turma.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria da atividade desenvolvida por Leontiev contempla a maioria dos aspectos da vida humana. Vimos, nos exemplos de sua utilização educacional que ela permite investigar o trabalho docente, as relações professor-aluno, o processo de ensino-aprendizagem, contemplando o sentido pessoal de cada ator e sua relação com a atividade pedagógica. Pela conscientização que ela implica, a teoria da atividade pode ser compreendida como uma ferramenta de análise, mas também com um móbil transformador da realidade. Trata-se de uma tentativa para reunir o que foi separado, para reunificar o humano. A final, conhecer e ser são indissociáveis.

REFERÊNCIAS

ALVARADO PRADA, L; FREITAS, T; FREITAS, C. **Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas.** Revista Diálogo Educacional. Curitiba, v.10, n.30, maio/ago. 2010, p. 367-387. Disponível em : < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=189114449009>>

AKHUTINA, T. A. R. L.: uma trajetória de vida. In: **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos.** Uberlândia- MG: EDUFU, p. 111-136, 2013. Disponível em: < http://www.academia.edu/7619250/A._R._LURIA_UMA_TRAJET%C3%93RIA_DE_VIDA>. Acesso em: 05 maio 2016.

ASBAHR, F. A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. **Revista Brasileira da Educação.** Rio de Janeiro- RJ, n. 29, 2005. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n29/n29a09.pdf>>. Acesso em: 10 fev.

2016.

BERNARDES, M. E. M. ; ALVES, A. A. The Pedagogical Activity in the Training of Teachers: Contributions from the Cultural-Historical Theory. **Creative Education**, v. 6, n. 14, p. 1496-1507, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.614150>>. Acesso em: 19 nov. 2015

CAMILLO, J. ; MATTOS, C. EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E A TEORIA DA ATIVIDADE CULTURAL-HISTÓRICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A REFLEXÃO SOBRE TENSÕES NA PRÁTICA EDUCATIVA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte- MG, v. 16, n. 1, p. 211-230, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v16n1/1983-2117-epec-16-01-00211.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2015.

DUARTE, N. A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. **Perspectiva**. Florianópolis-SC, v. 21, n. 2, p. 229-301, 2002. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/9646/8881>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

ENGESTRÖM, Y. **Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work**. *Ergonomics*, v. 43, n. 7, p. 960-974, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/001401300409143>>

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding**: an activity-theoretical approach to development research. Helsinki, Finland: Orienta - konsultit, 1987. Disponível em: <<http://lchc.ucsd.edu/mca/Paper/Engestrom/Learning-by-Expanding.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

KOZULIN, A. The concept of activity in Soviet psychology: Vygotsky

versus his disciples. **Revista de Historia de la Psicología**, v. 5, n. 1-2, p. 205-209, 1984. Disponível em: <<http://www.revistahistoriapsicologia.es/revista/1984-vol-5-núm-1-2/>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

LEONTIEV, A. N. A Contribution to the Theory of the Development of the Child's Psyche. In: **The Development of mind**. Marxists Internet Archive, p. 355-378, 2009a. Disponível em: <<https://www.marxists.org/archive/leontev/works/development-mind.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2016.

_____. Activity and Conciouness. In: **Activity and Conciouness**. Marxists Internet Archive, p. 1-26, 2009b. Disponível em: <<http://marxists.anu.edu.au/archive/leontev/works/activity-consciousness.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

_____. Activity, Conciouness and Personality. In: **Activity and Conciouness**. Marxists Internet Archive, p. 27-192, 2009c. Disponível em: <<http://marxists.anu.edu.au/archive/leontev/works/activity-consciousness.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

LONGAREZI, A. M.; PEDRO, L. G.; PERINI, J. F. TEORIA DA ATIVIDADE E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ALGUMAS APROXIMAÇÕES. **Ensino Em Re-Vista**. Uberlândia - MG, v. 18, n. 2, p. 389-400, 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/13859/7926>>. Acesso em: 08 nov. 2015.

MOUSSAY, S.; FLAVIER, E. L'entretien d'autoconfrontation : la prise en compte du point de vue de l'élève pour développer l'activité en classe. **Canadian Journal of Education/ Revue canadienne de l'éducation**, v. 37, n. 1, p. 96-119, 2014. Disponível em: <<http://www.cje-rce.ca/index.php/cje-rce/article/view/1685/1671>>.

Acesso em: 19 nov. 2015

ROTH, W.-M.; RADFORD, L.; LACROIX, L. Working With Cultural-Historical Activity Theory. **Forum: Qualitative Social Research**, v. 13, n. 2, 2012. Disponível em: <<http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1814>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

SCHWARTZ, Y. Un bref aperçu de l'histoire culturelle du concept d'activité. **@ctivités**, v. 4, n. 2, p. 122-133, 2007. Disponível em: <<http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes**. Harvard University Press, 1979. Disponível em: <<http://ouleft.org/wp-content/uploads/Vygotsky-Mind-in-Society.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2016.

APRENDIZAGEM DIALÓGICA: PRINCÍPIOS ESTRUTURANTES E EXPERIÊNCIAS DE IMPLEMENTAÇÃO EM CONTEXTOS ESCOLARES

*Adriana da Conceição Tesch
Guilherme Pizoni Fadini
Maria Margareth Cancian Roldi
Sérgio Martins dos Santos
Mirian do Amaral Jonis Silva
Danielli Veiga Carneiro Sondermann*

1. INTRODUÇÃO

Ao pensarmos na aprendizagem dialógica, podemos associar esse conceito e as concepções a ele relacionados ao próprio funcionamento da sociedade na qual estamos inseridos. Em uma sociedade movida por grande quantidade de informações, que circulam por diversos meios, configura-se uma trama de inter-relações entre sujeitos que envolve diversos saberes.

No ambiente escolar, crianças e jovens estabelecem relações que extrapolam os muros escolares cada um desses espaços de relações se constitui de perspectivas e diálogos, que se tornam condições essenciais para a construção de novos conhecimentos.

No decorrer do tempo a compreensão acerca dos modos pelos

quais se processa a aprendizagem foi significativamente ampliada. As consequências da passagem da sociedade industrial para a sociedade de informação e a consequente diversificação das oportunidades de acesso rápido a novas fontes de informação são fatores que modificaram o cenário onde as pessoas aprendem, bem como influenciaram instituições e diversos setores da sociedade (COMUNIDADE DE APRENDIZAGEM, 2015).

Este trabalho teve como objetivo ressaltar a dimensão dialógica do processo educativo. Para tanto, enfatizaremos os princípios estruturantes dessa concepção de aprendizagem e traremos exemplos de experiências bem-sucedidas de implementação desta abordagem político-pedagógica em escolas espanholas e brasileiras. Com isso, esperamos contribuir para o debate acerca da redefinição de diretrizes curriculares, bem como para a formulação de políticas educacionais que pactuem com os princípios aqui defendidos.

2. PRINCÍPIOS ESTRUTURANTES DA APRENDIZAGEM DIALÓGICA

Em meio aos desafios educacionais que enfrentamos, emerge a busca de alternativas pedagógicas que enfatizem o papel e o valor do diálogo.

Nas salas de aula, ambiente onde ocorrem interações diversas entre alunos, professores e objetos de aprendizagem, a mediação simbólica ocorre fundamentalmente por meio da linguagem. De acordo com os padrões discursivos que se observam em sala de aula, destaca-se a argumentação dialógica, caracterizada pelo discurso docente que incentiva o compartilhamento de ideias por parte das pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, a partir da confrontação de opiniões expostas por todos no trabalho em sala de aula. Nesse padrão discursivo, o professor deve exercer o papel de

mediador, provocando os alunos para que eles se envolvam com as atividades propostas e organizem suas ideias.

Para Oliveira (1997), esta prática encontra respaldo em Vygotsky, que descreve duas funções básicas da linguagem, a de intercâmbio social, que possibilita a comunicação do homem com seus semelhantes, e a de pensamento generalizante, que permite o agrupamento de todas as ocorrências de uma mesma classe de objetos, eventos, situações, sob uma mesma categoria conceitual.

Monteiro e Teixeira (2004), idealizaram um instrumento de análise das interações que ocorrem na sala de aula inspirados nas propostas de Boulter e Gilbert (1995). Segundo os autores, esta análise propiciou um maior entendimento das ações do professor na busca por uma construção de argumentos mais refinados por parte de seus alunos, possibilitando uma compreensão de diferentes aspectos relacionados à interação em sala de aula.

Esta concepção engloba interpretações e concepções construídas histórica e socialmente, advindas de estudos de diversas áreas do conhecimento, que encontram na complexidade dos processos educacionais um campo fértil de investigação.

O Quadro 1 apresenta de forma sintética a evolução das concepções de realidade social e suas abordagens sobre como se aprende, baseadas no documento Comunidade de Aprendizagem (2015), caderno adaptado a partir de materiais produzido pelo Centro de Investigação em Teorias e Práticas de Superação de Desigualdades da Universidade de Barcelona (CREA).

Quadro 1 - Evolução das concepções de realidade social

	Concepção Objetivista	Concepção Construtivista	Concepção Comunicativa
Papel do professor	Protagonista e principal fonte de conhecimento, um	Assegurar que os estudantes relacionem de	Agente educativo que deve conduzir a aprendizagem sem

	especialista em sua disciplina	forma significativa seus conhecimentos prévios com os novos	adaptações curriculares ou agrupamentos excludentes
Ensino	Conteúdos independentes das realidades dos alunos	Está voltado para os processos individuais de aprendizagem dos estudantes	Baseado no diálogo que busca a melhor aprendizagem para todos
Papel do aluno	Assimilar; Acumular; Repetir os conhecimentos	Participação ativa do aluno na construção de sua aprendizagem	Potencial para interagir com diferentes pessoas e aprender com elas
Referenciais teóricos	John B. Watson; Edward C. Tolman; Clark L. Hull; Burrhus F. Skinner	David Ausubel; Lev Vigotski; Jan Piaget	Gordon Wells; Jerome Bruner; Jürgen Habermas; Lev Vigotski; Paulo Freire

Fonte: CREA (2015)

A concepção comunicativa baseia-se no diálogo. Mas o que é diálogo? Segundo Gonçalves (2005) diálogo pressupõe pelos menos dois interlocutores que procuram se entender em relação a algo, significando que os interlocutores buscam compreender os enunciados do outro e respondê-los.

A noção de aprendizagem dialógica toma por base os sete princípios definidos por Flexa (1997), que se baseiam na concepção freireana de diálogo e na ideia de ação comunicativa, construída por Habermas.

A aprendizagem dialógica exige o diálogo e a interação entre a diversidade de pessoas da escola e de toda a comunidade para alcançar a aprendizagem. Os sete princípios em que se norteia essa concepção é interdisciplinar das ciências sociais que compartilham a centralidade

do diálogo e visam à transformação educacional e social. Entre outros, reúne as contribuições de Habermas da Teoria da Ação Comunicativa (HABERMAS, 1987) no campo da sociologia, os desenvolvimentos atuais do interacionismo simbólico (MEAD, 1934) e a teoria sociocultural (VYGOTSKY, 1978) em psicologia, e a Teoria da Ação Dialógica na educação. Esses referenciais teóricos reforçam o diálogo como uma ferramenta fundamental para criar contextos ideais para o desenvolvimento e aprendizagem, e para alcançar níveis mais elevados de democracia e igualdade social.

A aprendizagem dialógica, no contexto atual da sociedade da informação, supera as concepções anteriores de aprendizagem, típico da sociedade industrial, tal como a concepção objetivista da aprendizagem tradicional ou a concepção construtivista da aprendizagem significativa (AUBERT, et al., 2008). Visto que, aprender não só depende das experiências dentro da sala de aula, mas cada vez mais dependem da coordenação das ações dentro da sala de aula, a escola, a casa e as ruas (AUBERT, GARCÍA, E RACIONERO, 2009). Segundo essa concepção de educação, o conhecimento é criado em situações de interação entre diversos indivíduos que podem trazer outros conhecimentos, experiências e sentimentos.

O primeiro princípio da aprendizagem dialógica é o do **Diálogo Igualitário**, atribui aos argumentos dos interlocutores a mesma importância, sem levar em conta as relações de poder e posições hierárquicas entre as pessoas que estão falando. Isso implica saber falar com sinceridade e respeitar o ponto de vista alheio. O autor utiliza como base teórica de Freire (1997), quando trata do diálogo como via para a democratização dos espaços educativos.

O segundo princípio é o da **Inteligência cultural**, que abrange o saber acadêmico, prático e de comunicação, tendo como pressuposto o reconhecimento da capacidade de agir e refletir das pessoas. Essa inteligência considera acordos e consensos cognitivos, éticos, estéticos e afetivos. Esse princípio se apoia nas ideias de Habermas e Chomsky, que consideram que todas as pessoas têm habilidades comunicativas

inatas, produzindo linguagem e modificando o meio em que vivem. O terceiro princípio é o da **Transformação**, segundo o qual a educação é agente transformador mediado por suas possibilidades de interações. Esse princípio é baseado em Vigotski (1995, 1996) para quem a chave da aprendizagem está nas interações entre as pessoas e delas com o meio, sendo possível, portanto, melhorar a aprendizagem dos atores envolvidos no ambiente educativo, transformando-os. Vygotsky (1962) enfatizou o uso deliberado dos seres humanos como ferramentas para alcançar os propósitos individuais e coletivos e, entre todas as ferramentas simbólicas, ele destacou a linguagem como o mais importante na liderança de aprendizagem e de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1981).

Criação de sentido é o quarto princípio da aprendizagem dialógica, que parte da interação e das demandas e necessidades das próprias pessoas. Nesta perspectiva o sentido se constrói quando as contribuições e diferenças culturais são tratadas de modo igualitário, valorizando o aluno, que vê prestigiada na escola as suas expressões culturais e os elementos identitários que o distinguem. O quinto princípio é o da **Solidariedade**, que pressupõe que deve haver um envolvimento solidário entre todas as pessoas da comunidade no projeto educativo da escola. O diálogo que acontece envolvendo toda a comunidade escolar, por meio do estabelecimento de relações horizontais e equânimes em todos os espaços e situações da escola, contribui para que interações tornem-se mais solidárias, assegurando-se os mesmos direitos a todos.

O sexto princípio é o da **Dimensão instrumental** é baseado na ideia de aprendizagem dos instrumentos fundamentais para a inclusão na sociedade. E por fim o sétimo e último princípio que é a **igualdade de diferenças**. Esse princípio se pauta pela defesa de oportunidades iguais para todas as pessoas. Trata-se de reconhecer o direito de ser e de viver, tendo assegurado tratamento digno e respeitoso. No contexto escolar, a aplicação desse princípio implica em criar nas aulas situações de interação que proporcione espaços de diálogo igualitário.

3. LEVANTAMENTO DE RELATOS DE EXPERIÊNCIAS DE IMPLEMENTAÇÃO DA APRENDIZAGEM DIALÓGICA NO CONTEXTO ESCOLAR

Tendo esses princípios como eixos estruturantes do processo de ensino e aprendizagem, faz-se necessário contextualizar a aprendizagem dialógica como proposta pedagógica. Para tanto, analisamos cinco trabalhos, publicados entre 2010 e 2015.

O primeiro artigo, de Flecha e Soler (2013), aborda um estudo de caso feito na escola primária *La Paz* localizada em um bairro da cidade de Albacete, Espanha, sendo a população constituída de 90% de ciganos. A maioria das famílias estudadas tinha alfabetização limitada e com situação econômica altamente precária. Na escola a situação era de conflito, com altas taxas de abandono precoce.

Para reverter tal situação, as autoridades locais e a administração escolar, em diálogo com os pesquisadores da Universidade de Barcelona implementaram o projeto INCLUD-ED - Estratégias para a inclusão e coesão social na Europa a partir da educação - adotaram o método da abordagem dialógica, onde a comunidade tem um papel importante nos processos de tomada de decisão, participando da identificação das dificuldades da educação e decidindo a melhor maneira de enfrentá-los.

Os resultados do estudo apontaram que a aplicação da abordagem dialógica no ensino fez com que os alunos ficassem mais motivados pelo fato de os pais e vizinhos da comunidade estarem interagindo com eles na sala de aula e envolvendo-se nas dinâmicas de classe. Os resultados obtidos, na escola com a implementação da aprendizagem dialógica estão em consonância com as teorias da aprendizagem, que afirmam que a interação, o diálogo e o trabalho em pequenos grupos promove a aprendizagem das crianças. É interessante destacar que a escola *La Paz* também evidencia que o poder da

aprendizagem por meio do diálogo é reforçado quando esses diálogos incluem parentes e outros membros da comunidade que foram historicamente excluídos da participação em programas de atividades de educação, e, na verdade, a partir do discurso escolar.

Marigo, Logarezzi e Mello (2015) buscam compreender os processos de aprendizagem que ocorrem em torno de obras artísticas, enfatizando a elaboração intersubjetiva de uma atividade denominada inicialmente como “Projeto Roda com Arte”, que tem a aprendizagem dialógica, como eixo de orientação para escola, pesquisa educacional e formação docente.

Marigo, Logarezzi e Mello (2015) citam Habermas (2001) e Freire (2005), na identificação do diálogo como ferramenta para tornar possível o encontro de diferentes compreensões em torno de um objeto da realidade, por meio de ações sociais transformadoras que emergem da racionalidade comunicativa de sujeitos que compartilham situações problemáticas, com vistas à sua transformação. Os autores agregam a esta perspectiva a base interacional da aprendizagem humana, como a trazida por Vygotsky e concluem, citando Flexa (1997) afirmando que, aprendizagem dialógica resulta das interações entre pessoas que se disponham a dialogar, de maneira igualitária, para conectar suas ações e, assim, superar problemas compartilhados na realidade em que se encontram.

Os dados produzidos por Marigo, Logarezzi e Mello (2015) por meio da observação comunicativa foram apresentados aos participantes da pesquisa (crianças, professoras e a coordenadora pedagógica) com intuito de escutá-las sobre as atividades desenvolvidas e, desse modo, identificar elementos potencialmente favoráveis e elementos potencialmente limitadores, relacionados ao objeto de estudo. O desvio dos resultados foi minimizado por levar em consideração a intersubjetividade e o conhecimento em foco, baseando-se nas pretensões de buscar a verdade, a retidão e a veracidade, as quais caracterizam as situações ideais de comunicação, conforme Habermas (2001).

Os elementos, da reflexão compartilhado com professoras e a coordenadora da escola, revelaram os aspectos fundamentais para formação profissional inicial e continuada, e que aprendizagem nas salas de aula está amplamente relacionada às interações escolares e que o enfrentamento de desafios escolares requer envolvimento de toda a comunidade. Infere-se que as atividades desenvolvidas no âmbito do Projeto Roda com Arte, implementado na escola, contemplava a relação entre escola, pesquisa e formação docente, tornando possível aprendizagem dialógica, em diferentes âmbitos, na medida em que foram assumidos o compromisso compartilhado a disponibilidade dos seus sujeitos em relação ao às demandas da coletividade em que estão inseridos.

No terceiro trabalho selecionado para análise, destaca-se a intervenção proposta por Plaza (2010), que explorou os sete princípios da aprendizagem dialógica e focalizando mais especificamente os resultados dos princípios do diálogo igualitário e da dimensão instrumental em classes do ensino fundamental na Espanha. Tal estudo envolveu 24 alunos, entre 4 a 12 anos de idade, do ensino fundamental de duas escolas na Espanha, sendo uma em Catalunha e outra em Tarragona. Esta atende principalmente famílias de classe média, enquanto a escola de Catalunha, atende uma população da classe trabalhadora, mais racialmente e culturalmente diversificada. Tais escolas foram escolhidas por participarem do projeto Comunidades de Aprendizagem, onde grupos interativos são empregados e por apresentarem diferentes perfis populacionais.

Nesta experiência de implementação da aprendizagem dialógica, foram criados pequenos grupos interativos, com heterogeneidade máxima, em termos de níveis de conhecimento, estilos de cultura, raça, etnia, língua, sexo, vida, etc. Os adultos da comunidade promoveram o diálogo e a solidariedade nos grupos, objetivando os níveis mais altos de aprendizagem. Utilizou-se a metodologia comunicativa crítica (GÓMEZ et. al, 2006) e os dados foram coletados por meio comunicativo nos grupos de foco, uma vez

que o interesse se voltava para as explicações de como os alunos aprendem em grupos interativos, e como o ambiente de grupo facilita a elaboração dos pensamentos desses alunos, bem como facilita aqueles que prorrogam as argumentações individuais.

Os estudos Plaza (2010) em aprendizagem colaborativa indicaram que não basta colocar os alunos trabalhando em conjunto para melhorar a aprendizagem em contextos de grupo, embora essa prática contribua significativamente para a ativação de certos tipos de processos de aprendizagem (COHEN, 1994 apud PLAZA, 2010).

No geral, os resultados do terceiro estudo analisado mostraram que, quando interações comunicativas são igualitários e orientadas para aprendizagem, podem promover a aprendizagem de todos os alunos. Logo, a aprendizagem dialógica em grupos interativos torna-se um meio eficaz de abordar a aprendizagem a partir do diálogo na sala de aula.

A quarta experiência selecionada para análise foi relatada por Carrión (2012), que desenvolveu um estudo sobre as vozes de professores, famílias e alunos de uma escola pública de ensino primário, localizada em um bairro da Espanha, que apresenta altas taxas de pobreza e exclusão social. A realidade da população deste bairro é de vulnerabilidade, com baixos níveis de escolaridade e alta taxa de desemprego. Apresenta ainda, maior percentagem de população cigana, miscigenada – entre cigano e não cigano, e imigrantes.

Nesta proposta foram privilegiados cinco dos sete princípios apresentados por Flecha: diálogo igualitário, inteligência cultural, transformação, dimensão instrumental e a solidariedade, incluindo as vozes dos professores, membros das famílias e estudantes.

A partir do trabalho de concepção da aprendizagem dialógica desenvolvido nesta escola, infere-se a partir do relato de experiência analisado que o resultado obtido foi a superação de um contexto de insucesso, evasão e abandono escolar, amenizando também os conflitos entre alunos e professores, e professores e famílias. Nesta

perspectiva tem-se alcançado níveis mais elevados de aprendizagem, além de favorecer o desenvolvimento pessoal e a inclusão social.

O quinto relato analisado é parte de uma monografia que destaca alguns dos princípios teóricos, práticos e explora diferentes aspectos do modelo educativo denominado Comunidades de Aprendizagem. Nesse trabalho, Díez-Palomar e Garcia (2010) reafirmam a constatação de que a sociedade atual ou da informação introduziu novas mudanças na maneira de organizar o trabalho nos estados, na política e inclusive nas relações pessoais. Nesse contexto social as tecnologias vão passando a ser chave na vida cotidiana e a internet vem revolucionando o acesso à produção e ao processamento da informação, permitindo transmitir e gerenciar mais informações com mais pessoas e com uma maior diversidade.

Os autores destacam que todas essas mudanças têm impactos transformadores sobre o ensino e a aprendizagem nas escolas. As Comunidades de Aprendizagem são uma contribuição eficiente e democratizadora no bojo dessas mudanças e frente aos desafios sociais e educacionais impostos pela sociedade da informação.

Algumas destas ações de êxito que este trabalho teve a intenção de levantar e socializar, são ações formativas que envolvem familiares dos estudantes nos grupos interativos. A participação das famílias no processo de decisão avaliativo e educativo, como ocorre nos centros educativos de máximo prestígio internacional, insere os estudantes numa comunidade de aprendizagem mais ampla, na qual são levados a perceber, por meio do diálogo, a complexidade dos problemas a serem enfrentados na comunidade escolar e os diversos elementos envolvidos nos processos de tomada de decisão, na busca por possíveis soluções, assumidas de forma coletiva, solidária e participativa.

Na visão dos autores, nessa diversidade se produzem diálogos que teriam sido impossíveis em grupos homogêneos e segregados. Assim, amplia-se o processo de aprendizagem de todos os estudantes e melhora a convivência intercultural. Por exemplo, quando uma mãe muçulmana ensina a língua inglesa em uma sala de aula, não só as

crianças aprendem mais, como também encontram novos sentidos para buscarem o domínio de uma língua estrangeira. Assim, produzem-se mais e novos diálogos que quebram estereótipos culturais e de gênero.

As ações de êxito, na experiência exposta, mostram como a organização escolar em Comunidades de Aprendizagem promovem os processos de aprendizagem que são solidários e aproveitam a diversidade presente nos grupos interativos de forma que os alunos aprendam mais, bem como, promovem a transformação igualitária da sociedade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alicerçando-nos nas ponderações precedentes, é possível constatar que, segundo o preceito freireano, a aprendizagem dialógica proporciona maior significado ao processo de ensino e aprendizagem tornando imprescindível a partilha de conhecimentos, possível por meio de indagações que impulsionem e construam elos com o contexto social, político, econômico, ambiental e virtual na qual a entidade de ensino se insere e se consolida, englobando a comunidade local na promoção da educação.

Desse modo, aprendizagem dialógica resulta das interações entre pessoas que se disponham a dialogar, de maneira igualitária, para conectar suas ações e, assim, superar problemas compartilhados na realidade em que se encontram (FLECHA, 1997).

Além disso, a heterogeneidade, mediada pelos sete princípios da aprendizagem dialógica, estimula e enriquece o diálogo, a cooperação e a informação, ampliando conseqüentemente as capacidades individuais, ou seja, as relações sociais se convergem em funções mentais (aprendizagens).

Podemos acrescentar que a aprendizagem dialógica proporciona uma ampliação do currículo da educação tradicional que

acaba por priorizar a dimensão conteudista do ensino.

Enfim, observa-se que o conhecimento é produzido e veiculado em situações de interação entre diversos indivíduos, no ambiente intra e extraescolar, na inter-relação de outros conhecimentos, experiências e sentimentos. Assim, ampliam-se as possibilidades de promoção de melhorias nas aprendizagens relevantes para o convívio social.

REFERÊNCIAS

AUBERT, A. et al. **Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información**. Barcelona: Hipatia, 2008.

AUBERT, A.; GARCIA, C.; RACIONERO, S. El aprendizaje dialógico. **Cultura y Educación**, p. 129-139, 2009.

BOULTER, C. J.; GILBERT, J. K. **Argument and science education**. In: Costello, P. J. M. e Mitchell, S. (edts). *Competing and Consensual voices: the theory and practice of argument*. Multilingual Matters LTD, Cap. 6, p. 84 - 98, 1995.

CARRION, R. A contribuição da gestão social para o desenvolvimento. In: CANÇADO, Airton C.; TENÓRIO, Fernando G.; SILVA JR., Jeová T. (Org.). *Gestão social: aspectos teóricos e aplicações*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2012. p. 261-272.

COMUNIDADE DE APRENDIZAGEM. Aprendizagem Dialógica. Caderno adaptado a partir do material produzido pelo CREA, Centro de Investigação em Teorias e Práticas de Superação de Desigualdades da Universidade de Barcelona. Disponível em: <
<http://wefithomologa.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2015/07/aprendizagem-di%C3%B3gica.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

DÍEZ-PALOMAR, J.; GARCIA, R. F. Comunidades de Aprendizaje: un proyecto de transformación social y educativa. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 24, n. 1, abril, p. 19-30, 2010. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/274/27419180002.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2015.

FLECHA, R. **Compartiendo palabras**. Barcelona: Paidós, 1997.

FLECHA, R.; SOLER, M. In-Between Turning difficulties into possibilities: engaging Roma families and students in school through dialogic learning, **Cambridge Journal of Education**, v. 43, n. 4, p. 451-465, 2013. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0305764X.2013.819068>>. Acesso em: 24 set. 2015.

Freire, P. **Pedagogy of the heart**. New York: Continuum. 1997.

_____. **Pedagogia do oprimido**. 43. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GÓMEZ, J. et al. **Metodología comunicativa crítica**. Barcelona: Hipatia. 2006.

GONÇALVES, M. A. S. Diálogo e solidariedade: bases de uma educação para a cidadania. **Presente! Revista de educação**, Salvador, v. 13, n. 48, p. 39-44, mar. 2005.

Habermas, J. The theory of communicative action. Translation of: *Theorie des kommunikativen Handelns*. Includes bibliographical references and indexes. Contents: v. 1. Reason and the rationalization of society—v. 2. Life world and system : a critique of functionalist reason. **Beacon Press**, 1987.

HABERMAS, J. **Teoría de la acción comunicativa**. Madrid: Taurus. 2001.

MARIGO, C. F. C.; LOGAREZZI, A. J. M.; MELLO, R. R. de. Aprendizagem dialógica na escola, na pesquisa e na formação docente: Contribuições do “Projeto Roda Com Arte”. **Revista Educação e Linguagens**, Campo Mourão, v. 4, n. 6, jan./jun. 2015. Disponível em: <<http://www.fecilcam.br/revista/index.php/educacaoelinguagens/article/viewFile/805/435>>. Acesso em: 16 out. 2015.

MEAD, G.H. **Espíritu, persona y sociedad: desde el punto de vista del conductismo social**. Barcelona: Paidós, 1934.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. **Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. Investigações em ensino de ciências, v. 9, n. 3, p. 243-263, 2004.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento-um processo sócio-histórico**. Scipione, 1997.

PLAZA, S. R. Egalitarian dialogue and instrumental dimension. Two principles of dialogic learning in the classroom. **Psychology, Society, & Education**, v. 2, n.1 p. 61-70, 2010. Disponível em: <[http://www.psyse.org/articulos/Racionero% 20definitivo. pdf](http://www.psyse.org/articulos/Racionero%20definitivo.pdf)>. Acesso em: 29 out 2015.

VYGOTSKY, L. S. **Thought and language**. Cambridge, MA: MIT Press. 1962.

_____. **The development of higher forms of attention in childhood**. In J. V Wertsch (Ed.), *The concept of activity in Soviet psychology* (p. 189-240). Armonk, NY: Sharpe, 1981.

_____. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas**

superiores. In Obras escogidas. Madrid: Visor Distribuciones.
(Trabalho original publicado em 1931), 1995.

VIGOTSKI, L. S.; Luria, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento: o macaco, o primitivo e a criança.** Porto Alegre: Artes Médicas. (Trabalho original publicado em 1930), 1996.

PRIMEIROS PASSOS PARA IMPLANTAÇÃO DOS CURSOS MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC) NO INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

*Ana Lúgia Oliveira Teixeira
Rosemere Athayde Santos de Castro
Solimara Ravani de Sant'Anna
Danielli Veiga Carneiro Sondermann*

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução das tecnologias, é possível perceber que paulatinamente, ocorreram transformações nos vários setores da sociedade. Dentro desta perspectiva a Educação a Distância (EaD) passou a fazer parte do cotidiano da escola como modalidade de ensino e como ferramenta de apoio ao ensino presencial, viabilizando novos formatos para apoio aos processos de ensino e aprendizagem. Com a criação do Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo iniciou a partir das experiências obtidas nas ofertas de curso de curta duração, um caminho para ofertas de cursos no formato *Massive Open Online Course (MOOC)* reconhecidos como uma forma de difusão e compartilhamento do

conhecimento que têm se desenvolvido não somente como uma tendência em educação, mas por uma demanda própria dos estudantes que, cada vez mais, buscam alternativas de como complementar à sua qualificação.

2. O AVANÇO TECNOLÓGICO E A EAD

Com a evolução das tecnologias, é possível perceber que paulatinamente, ocorreram transformações nos vários setores da sociedade, seja no âmbito profissional, educacional ou social. Em particular, no âmbito educacional, é possível destacar, que tal evolução promoveu novas formas de acesso as informações, possibilitando uma participação mais ativa de alunos e consequentemente uma mudança no perfil do professor. Segundo Moran (2000, p. 12), “[...] só vale a pena ser educador dentro de um contexto comunicacional participativo, interativo, vivencial”.

Dentro desta perspectiva a Educação a Distância (EaD) passou a fazer parte do cotidiano da escola como modalidade de ensino e como ferramenta de apoio ao processo de ensino e de aprendizagem. De acordo com Moran (2005), o que está claro é que a educação por meio de novas mídias conectadas é uma realidade cada vez mais presente e que evolui de forma irreversível. Nada será como antes em qualquer nível de ensino.

De acordo com Oliveira (1995), a EaD oferece vantagens como a flexibilidade, a inclusão social, e a atualização de conteúdo, pois atende pessoas com pouca disponibilidade de horários, pessoas com deficiência e proporciona a otimização de tempo livre, entre outros.

Entretanto para uma contribuição significativa para a aprendizagem, destaca-se o papel do professor como responsável por adequar a constante inovação tecnológica à necessidade de uma gestão metodológica eficiente, que acompanhe o processo de aprendizagem, e o papel do aluno, que não está somente na utilização de tecnologias

educacionais de ponta, está também ligado a organização do tempo dedicado ou disponibilizado para estudo, a mudança de postura deste que deve passar a ser sujeito ativo de sua formação e ter respeitado seu ritmo próprio de aprender.

3. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL

No início do século XX, houve uma demanda por políticas educacionais que formassem o trabalhador para a ocupação industrial, em função do processo de industrialização. Dentro desse contexto, a EaD surge como uma alternativa para atender a essa demanda, por meio das formas de comunicação daquela época, principalmente o rádio, pois permitiria a formação dos trabalhadores rurais.

Segundo Barros (2003, p. 52) “[...] a universalização das oportunidades e a preparação para o universo do trabalho”, são tendências da EaD no Brasil que sempre esteve ligada à formação profissional, com o objetivo de capacitar pessoas para o exercício de certas atividades ou para domínio de determinadas habilidades, visando as questões de mercado. Desde então foram criados vários projetos para essa modalidade de ensino.

O governo, com a finalidade de expandir e interiorizar a oferta de cursos superiores, na modalidade de EaD, criou, em 08/06/2006, por meio do decreto nº 5.800, a Universidade Aberta do Brasil (UAB). Este programa tem por objetivos: ofertar cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da educação básica; cursos superiores para capacitação de dirigentes, gestores e trabalhadores em educação básica dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; cursos superiores nas diferentes áreas do conhecimento. Neste sentido, também, em 2007 foi lançado o sistema Rede e-Tec Brasil que visa à oferta de educação profissional e tecnológica a distância e tem o propósito de ampliar e democratizar o acesso a cursos técnicos de nível médio, públicos e gratuitos.

4. A EAD E O INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO (IFES)

Após a criação da UAB, no ano de 2006, o Ifes, criou o Centro de Educação a Distância (Cead), atualmente, Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor) com as seguintes atribuições; Promover a integração sistêmica com os campus, para a consolidação das políticas institucionais de apoio à EaD e de formação inicial e continuada de professores e técnicos administrativos da educação; Ofertar cursos, nos diferentes níveis e modalidades, relacionados à formação inicial e continuada de professores e técnicos administrativos da educação; Promover a implementação das políticas e diretrizes definidas pela instituição no que diz respeito às suas atribuições; Executar outras funções que, por sua natureza, lhe estejam afetas ou lhe tenham sido atribuídas.

Neste ano, o Cefor, iniciou o processo de implantação do primeiro curso na modalidade a distância do Ifes, o curso superior Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) (SONDERMANN et al., 2015) e atualmente oferece os seguintes cursos a distância:

Quadro 1: CURSOS DE GRADUAÇÃO / PÓS-GRADUAÇÃO E FORMAÇÃO OFERTADOS PELO IFES/CEFOR

Graduação	Pós-Graduação	Formação Inicial e Continuada
Habilita profissionais para atuação em funções de nível superior	Direcionado a pessoas com graduação e que buscam uma especialização <i>lato sensu</i>	Forma profissionais para atuação na EaD do Ifes

Complementação Pedagógica	Educação Profissional e Tecnológica	Formação de Tutores para EaD
Licenciatura em Informática	Gestão pública	Formação de Professores para EaD
Licenciatura em Letras Português	Gestão pública Municipal	Formação de Designer Educacional para EaD
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS)	Informática na Educação	
	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja)	
	Tecnologias Educacionais	

Fonte: <<http://www.cefor.ifes.edu.br/index.php/cursos.html>>. Acesso em: 12 de nov. 2016.

Além disso, mediante o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec) criado, em 2007, por meio do decreto 7589 de 26/10/2011, visando ofertar educação profissional e tecnológica a distância, com o propósito de ampliar e democratizar o acesso a cursos técnicos de nível médio públicos e gratuitos, o Ifes, também, passou a ofertar os cursos para formar profissionais para atuação em funções de nível médio. São eles: Técnico em Administração, Técnico em Informática, Técnico em Alimentação Escolar, Técnico em Infraestrutura Escolar, Técnico em Múltiplos Meios Didáticos e Técnico em Secretaria Escolar.

5. EAD NO CEFOR/IFES UM CAMINHO PARA A IMPLANTAÇÃO DOS CURSOS MASSIVE OPEN ONLINE COURSE (MOOC)

Segundo Valente (2014, p. 11):

em face a essa evolução tecnológica as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) criaram meios e condições para alterar diversos aspectos da EaD, como as concepções teóricas, as abordagens pedagógicas, as finalidades da EaD e os processos de avaliação da aprendizagem dos alunos.

Neste contexto, em 2013, a Coordenadoria de Capacitação do então Cead, responsável, principalmente, pela capacitação inicial e continuada dos profissionais que atuavam em diferentes papéis na EaD do Ifes, deu início à ofertas de cursos de curta duração, com carga horária entre 30h e 40h, totalmente a distância, sem a presença de tutor, elaborados na plataforma *Modular Object Oriented Dynamic Learning Enviroment* (Moodle), utilizando-se das tecnologias disponíveis. Os cursos foram ofertados como forma complementar à capacitação continuada, visando proporcionar, aos professores, autonomia e promover a conexão dos recursos tecnológicos com os conteúdos dos currículos pedagógicos, para que os mesmos pudessem sentir segurança e estivessem preparados para utilização dessas ferramentas em suas práticas no ensino a distância ou como ferramenta de apoio no ensino presencial. Nesta Capacitação os cursos ofertados foram:

- *Wink*;
- Propostas Investigativas e Resolução de Problemas em Educação a Distância;

- Direito Autoral na Educação a Distância;
- Ferramenta de Revisão de Textos no Word;
- Movie Maker;
- Hangout – Uma ferramenta para Webconferência.

Em 2014, com a intenção de dar continuidade a difusão e compartilhamento do conhecimento específico, agora para um número maior de pessoas, o Cefor iniciou as ofertas dos cursos para servidores (em todas as funções) e para o público externo de forma geral. A ideia principal foi que o participante realizasse o curso em um tempo prévio determinado, porém, dentro de sua disponibilidade. O grande destaque foi para a oferta do curso Ferramenta de Revisão de Textos no Word, que alcançou o número de aproximadamente 800 inscritos. Os cursos ofertados foram:

- Hangout – Uma ferramenta para Webconferência
- Ferramenta de Revisão de Textos no Word
- Tablet em Educação
- Webconferência

Ainda na mesma visão, em 2015, foram elaboradas novas salas e novos cursos foram acrescentados e ofertados aos participantes do II Encontro Regional de Educação e Tecnologia e IV Encontro de Informática na Educação, evento promovido pela Coordenadoria de Pesquisa e Extensão do Cefor. Os cursos tiveram como objetivo principal promover aos docentes, a partir do uso das tecnologias e dos recursos apresentado nos cursos, o estímulo do uso das tecnologias nas práticas pedagógicas. Foram, então, ofertados os cursos:

- Software de Autoria – *Powtoon*
- Lousa Digital em Educação
- Tablet em Educação

- Moodle 1.9 – visão professor
- Moodle 1.9 – visão aluno
- Moodle 1.9 – visão tutor

A partir desta experiência, o Cefor decidiu por caminhar na direção da oferta de cursos no formato MOOC, que atualmente são promovidos e coordenados por universidades renomadas e disponibilizados em plataformas virtuais específicas, reconhecidos como uma forma de difusão e compartilhamento do conhecimento que têm se desenvolvido não somente por uma tendência em educação, mas por uma demanda própria dos estudantes que, cada vez mais, buscam tais alternativas como complemento à sua qualificação, já que os cursos nestes formatos também são utilizados para disponibilização de conteúdos que servem de apoio ao ensino presencial. Segundo Scanlon, McAndrew e O’Shea (2015, p. 12) “[...] as diferentes maneiras de ensino a distância podem beneficiar o aluno ao longo da vida”.

Neste contexto, os cursos no formato MOOC, surgem como uma possibilidade de formação não só para divulgação de conteúdos para alunos com interesses específicos, mas, como uma proposta de formação continuada de professores, no sentido de inserir no espaço escolar o uso das tecnologias de forma que os conteúdos do presencial não sejam simplesmente transpostos, mas que esta utilização promova melhorias nas formas de aprender e ensinar.

6. O QUE SÃO OS CURSOS NO FORMATO MOOC?

O termo *Cursos Online Abertos e Massivos*, foi utilizado em 2008 por Dave Cormier, da *University of Prince Edward Island*, e Bryan Alexander, do *National Institute for Technology in Liberal Education*.

O primeiro curso MOOC foi lançado por Siemens e Downes sobre “*Connectivism and Connective Knowledge*” (Conectivismo e Conhecimento Conectivo), em 2008, para estudantes pagantes da Universidade de Manitoba (Canadá) e para outros 2300 estudantes do público em geral, que puderam participar, de modo gratuito, pela *Internet*.

MOOCs são cursos *online*, com períodos de início e fim, previamente determinados, com emissão de certificado para os alunos que alcançarem um mínimo de aproveitamento pré estabelecido, que têm por objetivo, alcançar um maior número de pessoas, de forma massiva e aberta, com a finalidade de difundir e compartilhar o conhecimento, independente do tempo e do espaço, onde o aluno tem um papel ativo no seu processo de aprendizagem.

Existem duas correntes de cursos: os cMOOC e os xMOOC.

Os cursos que possuem base em aprendizagem colaborativa, que priorizam a conectividade entre os alunos, que participam, inclusive, com a postagem de materiais, são considerados cMOOC.

Os cursos xMOOC, utilizam o formato mais tradicional do ensino e aprendizagem, comumente utilizado na EaD, com a mediação do professor, perpassando pelo conceito de **mediação** Vygotsky (2007). Para Vygotsky é a partir dessa necessidade de mediação que as funções psicológicas superiores se desenvolvem (NOBRE et al., 2012).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aponta para viabilidade de oferta de cursos específicos na modalidade a distância, no formato MOOC, pois conforme os dados apresentados nesse estudo, constatou-se que houve muitos inscritos, no entanto, o número de vagas ofertadas não foram suficiente para atender a demanda.

Considera-se que a plataforma MOOC, favorecerá o alcance de

um maior número de alunos, já que este formato possibilita que as ofertas dos cursos sejam de forma massiva e aberta.

Enfim, entende-se que o Cefor/Ifes inicia sua trajetória em cursos no formato MOOC, respaldado na experiência adquirida por meio, principalmente, das ofertas dos cursos de curta duração dos últimos quatro anos e da demanda existente, isso se constata nos dados apresentados nesta pesquisa, que demonstra o grande número de alunos que não tiveram acesso as informações compartilhadas nestes cursos, devido ao número restrito de vagas ofertadas.

REFERÊNCIAS

BARROS, D. M. V. **Educação a Distância e o Universo do Trabalho**. Bauru-SP: EUDSC, 2003.

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da Educação**. São Paulo, Vozes, 2001.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo, Papirus, 2000.

_____. **Tendências da Educação online no Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/tendencias.htm> Acesso em: 6 ago., 2007.

NOBRE, I. et.al. **Os Processos de Multi, Inter e Transdisciplinaridade em um curso voltado para a Formação Continuada de Professores em Informática na Educação**. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2012, Rio de Janeiro. 18º Workshop de Informática na Escola (WIE), 2012. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2108?>

OLIVEIRA, M. K. de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sóciohistórico. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

SCANLON, E.; McANDREW, P.; O'SHEA, T. Designing for Educational Technology to Enhance the Experience of Learners in Distance Education: How Open Educational Resources, Learning Design and Moocs Are Influencing Learning. **Journal of Interactive Media in Education**, v. 6, p. 1-9, 2015.

SILVA, J. A. R.; JUNIOR, R. B.; CAÑADILLA, I. P. **MOOC**: em busca da qualidade. ENPED – Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância. UFSC, 13p, 2014.

SONDERMANN, D. V. C. et al. Institucionalização In: 21º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 2015, Bento Gonçalves - RS. **Anais do 21º Congresso Internacional ABED de Educação a Distância**. 2015.

VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. (Orgs.) **Educação a distância via Internet**. São Paulo: Avercmp, 2014.

VIDAL, E. M.; MAIA, J. E. B. **Introdução à Educação a Distância**. 1. ed. Fortaleza: RDS Editora, 2010.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

REFLEXÕES E PRÁTICAS EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Evandro Ribeiro Chagas

Gisély de Abrêu Corrêa

Sirlene Dias Araújo

Antônio Donizetti Sgarbi

Maria das Graças Ferreira Lobino

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

1. INTRODUÇÃO

A Educação Científica é um componente essencial da cultura de uma sociedade, por meio dela, as pessoas entendem melhor o território em que vivem, possibilitando uma participação legítima e efetiva nos processos democráticos de tomada de decisão. Cachapuz (2011) cita o apontamento feito pela Unesco na conferência mundial sobre ciência para o século XXI ao considerar o papel estratégico do conhecimento científico no atual processo de globalização ou ainda a necessidade cada vez maior desse conhecimento nas decisões públicas e privadas.

No Brasil, Santos (2007) destaca que a preocupação com a educação científica foi tardia, o ensino de ciências passou a ser incorporado ao currículo escolar nos anos de 1930 e somente a partir da década de 1970 teve início efetivo a pesquisa na área de educação em ciência. A preocupação com a Educação Científica tem sido

crescente e vem sendo defendida não só por educadores, mas por diferentes profissionais.

Nesse contexto propomos uma análise a cerca dos pressupostos teóricos e metodológicos na educação científica e a relação com a formação docente e suas as práticas.

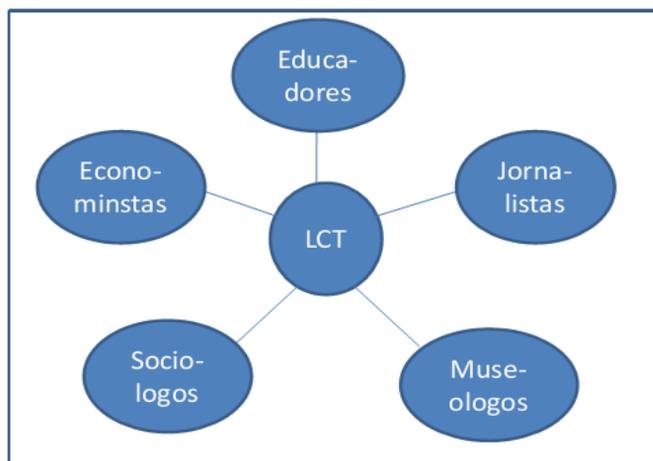
2 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: ENFOQUES E ANÁLISES

Diante do exposto entendemos que é importante inicialmente fazer uma discussão dos conceitos utilizados por diversos autores, mas igualmente difundidos. Os conceitos de letramento científico e de alfabetização científica referem-se à discussão sobre a educação científica e embora esses os termos sejam bastante próximos, trazem em si algumas diferenças fundamentais, Mamede e Zimmermann afirmam que:

[...] os processos da alfabetização e do letramento, embora intimamente relacionados e mesmo indissociáveis, guardam especificidades, pois se referem a elementos distintos. A alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. Assim, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas aquela que efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p. 1).

A alfabetização científica/letramento científico (AC/LC) terá um enfoque diferente para os diversos contextos em cada grupo social interessado na educação científica (Figura 1).

Figura 1 - Alguns atores sociais interessados em letramento científico e tecnológico



Fonte: Santos (2007)

Para Santos (2007, p. 476-477):

[...] enquanto os educadores em ciência se preocupam com a educação nos sistemas de ensino, os cientistas sociais estão voltados para o interesse do público em geral por questões científicas; os sociólogos, envolvidos com a interpretação diária da ciência; os comunicadores da ciência, com a divulgação científica em sistemas não-formais; e os economistas, interessados no crescimento econômico decorrente do maior consumo da população por bens tecnológicos mais sofisticados que requerem conhecimentos especializados, como o uso da informática.

Embora Chassot (2011) considere inadequado o termo alfabetização, ele o adota, pois letramento é um termo que ainda não está dicionarizado e apresenta conotações polêmicas.

Sasseron e Carvalho (2008) depois de discutirem todas as polêmicas que existem em torno do uso do termo alfabetização, letramento e alfabetização científica definem sua posição da seguinte forma:

Nós utilizamos a expressão “Alfabetização Científica” baseadas na idéia de alfabetização concebida por Paulo Freire. Para o pedagogo, “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.” (p. 111, 1980). Assim pensando, a alfabetização deve ser (sic) possibilitar ao analfabeto a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que o cerca (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 334).

Em relação aos termos utilizados por diversos autores, as autoras Sasseron e Carvalho (2011) concluem que:

[...] tanto em âmbito internacional, com os trabalhos sobre “scientific literacy”, “alfabetización científica”, “alphabétisation scientifique”, como em âmbito nacional, com pesquisas sobre o “letramento científico”, “alfabetização científica” e “enculturação científica”, [a ideia central está] em concordância no que diz respeito às finalidades almejadas hoje em dia com a educação científica (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 75)..

É adotando conceitos como o aqui descrito que consideramos importante que a educação científica e a alfabetização científica estejam presentes na escola e na universidade, a alfabetização deve ser trabalhada de modo a introduzir os alunos no mundo do conhecimento científico e também se esmerar na face formativa da pesquisa, porém

não é possível pensar na formação de alunos cientificamente educados sem que exista professores preparados para tal.

3. REVISÃO TEÓRICA E PRÁTICA DA FORMAÇÃO DOCENTE

Para Demo (2010), o maior desafio é a docência, pois alunos tendem a serem imitadores de seus professores, assim os que não produzem conhecimento “ensinam” seus alunos como não produzir conhecimento. A educação científica supõe a reformulação completa da formação docente, além de mudanças radicais na rotina escolar.

A exemplo disso, Mutvei e Mattsson (2015) realizaram um estudo na Södertön University, Suécia, com seis professores de escola primária num curso de formação de 20 semanas em biologia, química, física e tecnologia. Entre vários aspectos analisados, a pesquisa observou o papel da interação professor-aluno no processo de aprendizagem e a possibilidade de usar os estudos superiores dos professores como modelos de aprendizagem utilizável na escola.

Dentro de cada disciplina foram selecionados conteúdos para discutir diferentes assuntos considerando as orientações previstas no novo currículo obrigatório (09 a 13 anos) e considerando os problemas de aprendizagem frequentemente apresentados no desenvolvimento desses assuntos.

A ênfase do trabalho foi dada na relação de diálogo entre professores e alunos, partindo das experiências anteriores para em seguida aprofundar os conhecimentos num processo de investigação cooperativa.

Os autores concluíram (MUTVEI; MATTSSON, 2015) que a apropriação de conhecimento foi reforçada pelo diálogo entre professores e alunos e quando os docentes tornavam visível a sua própria

aprendizagem. Suas conclusões se aproximam das considerações de Demo (2010) sobre os estudantes imitarem seus professores.

Anderson et al. (2011), consideram que o professor nas universidades possuem duas tarefas principais: gerar novos conhecimentos através da pesquisa e educar os alunos. Citam que existe um sistema de recompensa nas universidades que motivam professores a se dedicarem à pesquisa em detrimento ao ensino. Algumas instituições premiam professores como forma de reconhecimento por suas realizações de pesquisa e pelo sucesso na captação de recursos para pesquisa.

Hoje nas universidades, o trabalho de pesquisa é reconhecido e premiado dentro e fora dos muros das mesmas, em contraste com o ensino que raramente é valorizado. Os autores Anderson et al. (2011) sugerem mudanças na cultura acadêmica, onde incentive o professor-pesquisador a ser igualmente comprometido com a missão de ensinar e pesquisar.

Os autores sugerem algumas iniciativas para a melhoria desse contexto, uma vez que nos últimos anos os recursos para pesquisa têm aumentado, sendo necessário preparar cientistas em número suficiente e também alfabetizar cientificamente os cidadãos.

1) Preparar professores para a pesquisa no ensino, onde o treinamento deve abordar teoria da educação, práticas testadas e métodos para avaliar a aprendizagem.

2) Buscar a excelência no ensino através das competências pedagógicas e criar estratégias que identifiquem as melhores práticas para o aprendizado do aluno.

3) Criar grupos de discussão entre os docentes com foco no ensino, promovendo troca de experiência entre os pares.

4) Criar programas interdisciplinares na aprendizagem de nível universitário, onde, tais colaborações podem gerar programas inovadores para a experimentação e avaliação das práticas de ensino nas ciências.

5) Fornecer apoio contínuo para um eficaz ensino de ciências, através de centros de ensino, onde, devem proporcionar apoio profissional aos professores, bem como treinamento de assistentes de ensino e o envolvimento dos alunos em fazer ciência através da tutoria.

6) E envolver toda a liderança educacional na criação de uma cultura que valorize o ensino e a pesquisa.

A questão levantada visa fomentar uma cultura onde pesquisa e o ensino, caminhem juntos e não sejam vistos como competidores, mas como atividades igualmente importantes.

No contexto escolar Demo (2010) apresenta as condições relevantes para a efetivação da educação e alfabetização científica nesse espaço, como exemplo, a garantia de aprendizagem dos alunos e professores, ambientes de experimentação, utilização de espaços não-formais, existência de equipamentos de pesquisa, destacando a utilização de tecnologias educacionais disponíveis, como os ambientes on-line de argumentação.

4. ABORDAGENS NA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Diferentes abordagens contribuem para a discussão e a prática em educação científica, uma delas é o movimento ciência-tecnologia-sociedade (CTS) ou ciência-tecnologia-ambiente (CTSA), onde Santos considera que:

[...] o objetivo principal dos currículos CTS é o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Já o objetivo central do movimento CTSA acrescenta aos propósitos de CTS a ênfase em questões ambientais, visando a promoção da educação ambiental (SANTOS, 2007, p. 2).

Em relação ao movimento CTS/CTSA, Mamede e Zimmermann consideram que:

[...] a presença da ciência e da tecnologia se coloca no cotidiano e que questões mais amplas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico têm repercussões diretas sobre a sociedade, o ensino de ciências, dentro desta perspectiva, constitui-se em uma estratégia importante de inclusão do indivíduo na vida social, de uma maneira ativa e não meramente na qualidade de espectador (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p. 2)

Loureiro e Lima (2009) trazem um conjunto de reflexões e argumentos em favor da aproximação entre educação científica e educação ambiental, via enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Farias e Freitas (2007) entendem que a educação ambiental compartilha com o enfoque CTS e que a educação deve superar a tendência homogênea da ecoeficiência. Os cidadãos devem ser capazes de tomar decisões sobre os problemas atuais.

A exemplo disso podemos citar o Projeto “Alfabetização científica no contexto da cidadania Socioambiental” - ACCS, coordenado pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) em parceria com a Prefeitura Municipal de Vitória e a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia Inovação, Educação e Trabalho (SECTTI).

O projeto ACCS trabalha com os conceitos de alfabetização científica, educação ambiental crítica e apresenta uma postura inter(trans)disciplinar para o ensino de Ciências Naturais, utilizando os espaços não-formais de educação do município de Vitória/ES. Nessa direção, os autores Gavine Filho e Lobino, destacam que:

[...] práticas e pesquisas educativas podem ser reinventadas, [...] no sentido de plantar e cultivar uma educação científica para a sustentabilidade a partir de projetos interdisciplinares e interinstitucionais capazes de acionar cumplicidades para além muro da escola com potenciais para transformar tais projetos em políticas públicas articuladas na base do território vivido (GAVINE FILHO; LOBINO, 2014, p. 6).

Em 2016 a quarta fase do projeto ACCS encontra-se em andamento e conta com a participação de alguns autores deste artigo na execução do mesmo. Esta fase contempla a realização do curso de “Formação de Agentes da Cidadania Socioambiental - Etapa 1 e a partir de oficinas teórico/práticas realizadas em espaços não formais de Educação da cidade de Vitória/ES junto a professores, estudantes ensino fundamental, membros da comunidade escolar e da comunidade externa (pais de alunos e membros de associações comunitárias), busca construir coletivamente o conhecimento para desenvolver a cidadania socioambiental. No final do curso cada participante deverá apresentar um trabalho de intervenção coletiva abordando questões socioambientais do território vivido, promovendo assim, o enraizamento dos conhecimentos construídos durante o curso nas comunidades onde estão inseridos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso olhar para o futuro, em consonância com as recomendações da Academia Brasileira de Ciências (ABC), do Conselho Nacional de Fundações de Amparo à Pesquisa (Confap) e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC-2014), que ao reivindicarem ações para a promoção da ciência também demonstram preocupação com o futuro científico do País, pois reconhecem que o Brasil possui condições importantes para utilizar a ciência, a tecnologia e inovação, para melhorar o nível de vida da população, colocando o Brasil em lugar de destaque no cenário internacional.

A comunidade científica brasileira tem se movimentado na busca da garantia de espaços para o desenvolvimento da Ciência, mas vários estudiosos reconhecem que o trabalho de Alfabetização Científica, não deve acontecer apenas nas Universidades. Quanto mais cedo os estudantes forem orientados à leitura científica crítica de

mundo, mais chances terão de se desempenharem melhor na perspectiva da ciência.

É por isso, que o olhar deve se voltar para a formação inicial dos professores, visto que serão eles, os iniciadores das crianças no mundo da ciência e o incentivo de trabalhos que promovam a Educação Científica dentro e fora das Instituições de Ensino, como o Projeto “Alfabetização científica no contexto da cidadania Socioambiental” – ACCS.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS (ABC). **Por uma política de Estado para Ciência, Tecnologia e Inovação:** contribuições da ABC para os candidatos à presidência do Brasil. Disponível em: <http://http://www.abc.org.br/article.php3?id_article=3483> Acesso em: 25 fev. 2016.

_____. **O ensino de Ciências e a educação básica: proposta para superar a crise.** 2007. Disponível em <https://archive.org/details/OEnsinoDeCienciasEAEducacaoBsicaPropostasParaSuperarACrise>> Acesso em: 28 fev. 2016.

ANDERSON, W. A. et al. **Changing the Culture of Science Education at Research Universities.** Science, v. 331, p. 152-153. 2011. Disponível em: <<http://escholarship.org/uc/item/1p37m7xw>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

CACHAPUZ, A. F. Tendência, poder e democracia. In ALVES, D; SANTOS, L.P (org.) **CTS e Educação Científica: Desafios, tendências e Resultados de Pesquisa**, p. 49-73. Brasília - Editora EDU – UNB. 2011.

BERENFELD, B. et al. Computational Experiments for Science Education. **Science**. Nova York, p. 1516-1517. 24 jun. 2011.

Disponível em:

<<http://www.sciencemag.org/content/332/6037/1516.full.pdf>sid=278b9ee0-8586-4c59-999d-10d2a72d82dd>. Acesso em: 22 nov. 2015.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, nº 22, abril, 2011.

DAVIES, P. et al. **Fostering geospatial thinking in science education through a customizable smartphone application**. Br J Educ Technol,[s.l.], v. 45, n. 1, p. 160-170, 13 dez. 2012. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/bjet.12000. Disponível em: <<http://api.wiley.com/onlinelibrary/tdm/v1/articles/10.1111/bjet.12000>>. Acesso em: 06 dez. 2015.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Editora Papirus, Campinas, 2010.

FARIAS, C. R. de F.; FREITAS, D. **Educação ambiental e relações CTS: uma perspectiva integradora**. Ciência & Ensino, v.1, número especial, nov. 2007.

GAVINE FILHO, A. F.; LOBINO, M. G. F. **Sustentabilidade Socioambiental Como Eixo Estruturante para a Alfabetização Científica na Educação Básica**, Livro: Livro 1: Didática e Prática de Ensino na relação com a Escola, p. 4462-4473, 2014. Disponível em: <http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro1/519-_SUSTENTABILIDADE_SOCIOAMBIENTAL_COMO_EIXO_ESTRUTURANTE.pdf>. Acesso em: 21 de mai. de 2016.

LOUREIRO, C. ; LIMA, J.. **Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS):**

pilares para uma educação crítica. *Acta Scientiae*. Canoas v. 11 n.1 p.88-100 jan./jun. 2009. Disponível em:
<<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/57>>

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Ciências**. Enseñanza de Las Ciencias, Catalunha Espanha, p. 1-4, 2005. Disponível em:
<http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2016.

MUTVEI, A.; MATTSSON, J. **Big Ideas in Science Education in Teacher Training Program**. Elsevier, Huddinge, Suécia, v. 167, 2015.

NICOLELIS, M. **Muito além do nosso eu: a nova neurociência que une cérebros e máquinas – e como ela pode mudar nossas vidas**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, vol. 12, n. 36, p. 474-492, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>>. Acesso em: 26 de fev. de 2016.

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**, v.13, p. 333-352, 2008. Acesso em: 25 de maio de 2016.

_____. Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, p. 59-77, 2011. Disponível em:
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf>. Acesso em: 25 de maio de 2016.

A IMPORTÂNCIA DOS MAPAS CONCEITUAIS NA EDUCAÇÃO

*Aparecida Ferreira Lopes
Danielly Fraga Santana
Kariely Lopes Gomes Brito
Maria Auxiliadora Vilela Paiva
Danielli Veiga Carneiro Sondermann*

1. INTRODUÇÃO

Os mapas conceituais foram desenvolvidos por Novak, em meados de 1972, dentro de um programa de pesquisa realizado na Universidade de Cornell. Tal programa baseava-se na psicologia da aprendizagem significativa de David Ausubel e buscava acompanhar e entender as mudanças na forma como as crianças compreendiam a ciência. No decorrer do estudo, os pesquisadores tiveram dificuldades em identificar mudanças específicas na compreensão de conceitos científicos das crianças examinando apenas as entrevistas transcritas, o que demandou uma maneira mais eficaz para representar a compreensão desses conceitos. A partir de então, surgiu a ideia de que o conhecimento infantil fosse representado na forma de mapa conceitual (NOVAK; CAÑAS, 2010). Segundo Moreira:

De uma maneira ampla, mapas conceituais são apenas diagramas que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a

organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de parte dele. Ou seja, sua existência deriva da estrutura conceitual de um conhecimento (MOREIRA, 2006, p. 9).

Mapas conceituais são ferramentas gráficas utilizadas para organizar e representar o conhecimento. Incluem conceitos, que geralmente ficam alocados dentro de círculos ou caixas, e relações entre conceitos, que são indicados por linhas que os interligam. Sobre as linhas situam-se as frases ou palavras de ligação, cuja função é especificar a relação existente entre dois conceitos. Quando dois ou mais conceitos estabelecem uma relação, formam-se as proposições.

Novak e Cañas (2010, p. 10) definem conceito como:

[...] uma regularidade percebida em eventos ou objetos, designada por um rótulo. Na maioria dos conceitos, o rótulo é uma palavra, embora algumas vezes usemos símbolos como + ou %, e em outras usemos mais de uma palavra.

Outro componente dos mapas conceituais são os *cross links*, também conhecidos como ligações cruzadas. Esses elementos permitem a percepção e o estabelecimento de relações entre elementos que se encontram em lugares distantes do mapa.

Na construção dos mapas conceituais, normalmente os conceitos são representados hierarquicamente, ou seja, aqueles mais inclusivos e gerais ocupam o topo do mapa e os mais específicos e menos gerais se situam abaixo. Vale lembrar que essa estrutura depende do contexto em que o conhecimento é aplicado ou considerado. Novak e Cañas (2010) destacam que o ideal é que sua elaboração parta de alguma questão particular que se procura responder, tal questão é denominada pelos autores de questão focal.

Estes autores sugerem alguns “passos” que consideram importantes para a elaboração de um “bom mapa conceitual”, os quais sintetizaremos a seguir:

- Começar com uma área de conhecimento que seja bastante familiar para a pessoa que pretende elaborá-lo. É também útil selecionar um domínio limitado de conhecimento para os primeiros mapas conceituais.
- Instituir uma questão focal, ou seja, uma pergunta que especifica claramente o problema ou questão que o mapa conceitual deve ajudar a resolver.
- Identificar os conceitos-chave que se aplicam a esse domínio. Esses conceitos poderão ser listados e, a partir dessa lista, pode-se estabelecer uma escala ordenada do conceito mais geral e inclusivo para o problema ou situação em questão, que ficaria no topo da lista, até o conceito mais específico e menos geral, que ficaria na base dela.
- Elaborar um mapa conceitual preliminar, preferencialmente por meio de um programa de computador.

Os autores mencionam a preferência por programas de computador como o *Cmap tools*, por exemplo, por sua flexibilidade para organizar, visualizar e reelaborar os mapas. Ressaltamos que cada um pode utilizar os meios de que dispõe e usar sua criatividade, sem prejuízo em seu desenvolvimento.

- Buscar as ligações cruzadas. Elas são, no mapa, as ligações entre conceitos em diferentes segmentos ou domínios do conhecimento que ajudam a ilustrar como eles se relacionam. Ligações cruzadas são importantes para mostrar que o aluno entende as relações entre os subdomínios no mapa.
- Revisar o mapa preliminar. É importante saber que um mapa conceitual nunca está finalizado. Uma vez concluído o mapa preliminar, é sempre necessário revisá-lo.

É importante ressaltar que não existe uma única maneira para se construir um mapa, uma vez que sua representação depende do

desenvolvimento cognitivo de quem o constrói, de suas formas de perceber o mundo, das relações estabelecidas naquele contexto e do critério que cada um adota para organizá-los.

Novak e Cañas (2010) defendem que os mapas conceituais não são apenas uma ferramenta poderosa para representar, capturar e arquivar o conhecimento individual, mas também uma ferramenta importante para criar conhecimento novo. A seguir, sublinharemos algumas de suas implicações no ambiente educacional.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nessa etapa do trabalho, analisamos cinco artigos que abordavam os Mapas Conceituais em diferentes contextos. Para isso, utilizamos o portal da Capes e buscamos obras diversificadas, a fim de apresentar diferentes abordagens metodológicas com esta ferramenta de ensino.

Diante do atual cenário brasileiro de crescente demanda de uso das tecnologias de informação e de cursos semipresenciais e a distância na formação inicial e continuada, o artigo de Dutra et al. (2004) apresenta uma proposta de trabalho com o objetivo de oferecer uma contribuição de ferramentas e métodos para cursos à distância de formação de professores que privilegiem o conhecimento sobre o processo de aprendizagem humana.

Para isso, fizeram o uso de mapas conceituais, com a utilização do *software CmapTools*, fazendo a análise inicial de categorias de mapas conceituais de acordo com as ideias de Novak (2003) com a estrutura hierárquica e Safayeni et al. (2003) com a estrutura cíclica e por fim, apresentam as análises de Piaget e Garcia (1989), que foi a teoria suporte para a estruturação das categorias para a análise dos dados produzidos.

São destacadas características, que nos fizeram compreender os elementos importantes que devem conter na construção dos Mapas Conceituais, são eles: os conceitos aparecem nos ‘nós’ do grafo e são

usadas frases de ligação para a união dos conceitos e quando dois ou mais conceitos são conectados, é criada uma unidade semântica, a qual é chamada de proposição. Para Novak (1984) os conceitos mais gerais devem vir acima e os mais específicos na parte inferior, considerando que assim os aprendizes estão organizando as novas significações progressivamente, formando um modelo hierárquico. Já Safayeni et al. (2005) defendem o uso de um modelo cíclico, não hierarquizado, considerando ser mais eficaz para uma representação mais dinâmica.

Para Novak (1998), uma aprendizagem significativa requer algumas características que dependem do professor e do aluno, pois um dos critérios ressaltados é a clareza conceitual do material e para isso o professor deve se atentar para a utilização de uma linguagem acessível aos alunos e aliado a isso, precisa relacionar-se com conhecimentos prévios do aprendiz, e o aprendiz precisa escolher aprender significativamente.

Os autores após analisarem os mapas conceituais e suas respectivas modificações, produzidos por professores de escolas públicas brasileiras no Seminário do Curso de Especialização em Informática Educativa, construíram categorias de análise das frases de ligação, contrastando-se com a estrutura hierárquica apresentada anteriormente. As categorizações são adaptações de Piaget e Garcia (1989) e foram divididas em: Implicação local, implicação sistêmica, implicação estrutural e evidenciam a organização do mapa conceitual com enfoque nas frases de ligações que relacionam os conceitos ou os 'nós'. Tais categorizações foram criadas para evidenciar uma avaliação que priorize o processo de construção dos mapas conceituais.

Após identificarmos os elementos básicos para a construção de um mapa conceitual, apresentamos algumas das possíveis abordagens com o uso dessa ferramenta. Essa ferramenta pode ser utilizada como uma ferramenta de avaliação (diagnóstica), como ferramenta de organização do conhecimento e como ferramenta de aprendizagem significativa, como veremos a seguir.

O artigo analisado, é de Piá et al. (2011) e aborda um estudo realizado com turmas de qualificação da Universidade Politécnica de Valência, na Espanha e teve como objetivo mostrar as diferentes aplicações de mapas conceituais no ensino superior, tanto como forma de promover a aprendizagem dos alunos, quanto como ferramenta de auxílio para os professores. Novak (1980) aposta em mapas conceituais como uma ferramenta de alta eficiência para avaliar, organizar o conhecimento e melhorar a aprendizagem significativa.

O estudo baseou-se em três aplicações distintas de mapas conceituais. A primeira delas diz respeito à sua utilização como ferramenta de avaliação, neste caso, o instrumento é utilizado como forma de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e relacioná-los aos novos conteúdos, além de rever conceitos anteriormente estudados em outras disciplinas. Em outra, são utilizados como ferramenta de organização do conhecimento, sistematizando os conteúdos para melhor entendimento dos alunos. O professor desenvolve um mapa conceitual que contém as palavras-chave da matéria e os assuntos a ela relacionados, incluindo também conceitos previamente estudados em outros assuntos e que são necessários para entender os novos. Os estudantes podem utilizá-los como um modelo e ampliá-los para o estudo e melhor compreensão do assunto. Já na terceira, como ferramenta de aprendizagem significativa que pode ser utilizada tanto para promover o trabalho cooperativo (em grupos) ou autônomo. Na aprendizagem significativa, ocorrem mudanças na estrutura cognitiva, modificando conceitos anteriores e relacionado-os com os novos.

A fim de verificar se a aplicação de mapas conceituais trouxe ou não melhorias, foram realizadas entrevistas e elaboradas tabelas que comparavam o rendimento dos alunos antes e depois de sua utilização. Os dados mostraram que os resultados foram significantes, trazendo implicações tanto para professores como para alunos envolvidos. Aos alunos, possibilitou detectar conceitos importantes e relacioná-los com outros, organizar a aprendizagem em uma

hierarquia, aprofundar conhecimentos anteriores, aplicar esta ferramenta a outros conteúdos de aprendizagem (como modelo), explorar conhecimento prévio a respeito de um assunto novo e incorporar novas informações. Já para os professores, permitiu verificar o aprendizado do aluno, transmitir ideias complexas, avaliar a compreensão dos alunos sobre determinado conteúdo, explorar conceitos, dentre outros.

Outra possível abordagem para o uso de Mapas Conceituais é o trabalho investigativo para observar as transformações e progressos após as interações em sala de aula. Nela o autor, enquanto professor regente, fez comparações entre dois alunos, mostrando que mesmo que inseridos em um único ambiente, as aprendizagens são pessoais e distintas.

Schmittau (2004) realizou enquanto professor regente um estudo de caso desenvolvido em um curso de mestrado em matemática, junto as produções de dois alunos, denominados por ele de Katie e Shawn, e objetivou apresentar as potencialidades dos mapas conceituais como ferramenta para analisar a compreensão destes alunos sobre os conceitos da multiplicação. Schmittau (2004) lamenta que os mapas conceituais sejam subutilizados, pois eles têm o potencial de neutralizar a superficialidade, uma vez que identifica conceitos essenciais e os investiga com certa profundidade, além disso essa abordagem oportuniza a 'teoria ausubeliana' que trata das conexões conceituais como requisito para a aprendizagem significativa (NOVAK & GOWIN, 1984).

Após as interações em sala de aula, Schmittau (2004), realizou discussões do conceito da multiplicação e propôs que a turma produzisse mapas conceituais a partir das compreensões do tema discutido em sala. Os mapas de dois alunos foram selecionados e por serem grandes, precisaram ser fragmentados para ser apresentado no artigo. Foram apresentadas três sessões de mapas conceituais, a primeira abordou o que é a multiplicação para ambos os estudantes. O autor destaca que as definições relacionadas pela Katie poderiam facilmente ser apresentados a alunos do ensino fundamental, enquanto

o que foi apresentado por Shawn dificilmente seria compreendido por alunos antes da faculdade de matemática.

Schmittau (2004) ressalta que apesar da inadequação da definição de multiplicação como adição repetida, trazida por alguns livros, esta abordagem não foi trazida por ambos os estudantes. O autor destaca que Katie evidencia a importância da abordagem histórica do conteúdo, o desenvolvimento do conceito em diferentes campos numéricos como natural, negativo, fracionário, multiplicação de números fracionários a partir da área retangular, além do *Método de Al-Khowarismi* de completar quadrados e a multiplicação e fatoração polinomial. Isso mostra que ela consegue correlacionar diferentes abordagens com o conceito de multiplicação.

Diante das análises, foi evidente a diferença na construção dos mapas conceituais, pois apesar de estarem em uma mesma sala de aula, enquanto Kaite apresenta um sistema conceitual com total integração, internalização das discussões e conteúdo pedagógico relevante para ensinar este conceito significativamente, Shawn ainda aborda o conteúdo de maneira mais superficial.

Outra proposta de trabalho com o uso de Mapas Conceituais é a utilização de palavras chaves de um determinado conteúdo que está sendo estudado e a partir delas, os alunos estabelecem ligações entre esses conceitos.

O artigo de Serhan et al. (2014), traz uma contribuição a respeito de como os mapas conceituais podem ser usados para o avanço do entendimento dos alunos a respeito de um conceito, para representação do avanço cognitivo dos estudantes, como contribuição sobre o fomento de ideias dos alunos a respeito do conceito do circuito de Euler e como organizadores de conhecimento e do processo cognitivo.

Existem várias maneiras de expressar conhecimentos sobre alguma questão, na maioria das vezes em forma de texto. Nesse artigo o mapa conceitual foi considerado como uma das maneiras de expressão de conhecimento, e foi utilizado como apoio de expressão verbal e como leitura de pensamentos dos alunos sobre o conceito

estudado. O trabalho foi dividido em duas etapas: a primeira foi falar para os alunos sobre os mapas conceituais e como construí-los, uma vez que os mapas seriam a ferramenta utilizada na observação; e o segundo, foi a construção desses mapas conceituais de acordo com o que estavam entendendo.

Na construção dos mapas conceituais, a respeito do circuito de Euler, que são os mapas em que um caminho começa e termina no mesmo vértice, foram identificados primeiramente os conceitos considerados importantes, em qualquer ordem. Após a identificação desses conceitos, foi o momento de observação de aprendizagem, que os alunos materializaram as ligações que enxergavam sobre esses conceitos, na forma de *links* entre eles.

Esses alunos fizeram um levantamento de termos que tinham relação com o circuito de Euler. Eles sugeriram, de acordo com o autor, os termos: vértice, borda, bordas adjacentes, número de vértices, grafo conexo, componentes, caminho, circuito, caminho de Euler, circuito de Euler e exemplos como as pontes de Königsberg. Com esses termos cada aluno desenhou um mapa conceitual e ao final, foi escolhido aquele que melhor representava as conexões entre todos os termos mencionados por eles e usados na construção de seus mapas conceituais. Após o tratamento foi observada uma melhoria na compreensão conceitual dos alunos sobre o conceito de circuito de Euler em relação ao início do trabalho. Os resultados apontaram que o uso de mapas conceituais ajudou os alunos no desenvolvimento e construção da compreensão mais apropriada do Circuito de Euler.

A fim de mostrar que os Mapas Conceituais são acessíveis a qualquer faixa etária, selecionamos o artigo a seguir para mostrar que mesmo para crianças ainda não alfabetizadas, o uso desse recurso é possível, quando auxiliadas por um professor mediador.

O artigo de Gallenstein (2013) aborda a utilização de mapas conceituais em diferentes faixas etárias, ressaltando exemplos que podem ser aplicados em diversas áreas do conhecimento. Segundo Gallenstein (2013), através do uso de mapas conceituais as crianças

têm oportunidades de organizar seus pensamentos de forma concreta ou em um formato gráfico/visual, elaborar conceitos e relacionar o conhecimento prévio a novos conhecimentos de maneira não fragmentada. Esta ideia é defendida por Novak (2010), que baseado na teoria de Ausubel de aprendizagem significativa, considera com os mapas conceituais o aluno vincula novos conceitos aos conceitos anteriormente aprendidos.

O trabalho foi desenvolvido com alunos de 03 a 12 anos e demonstrou algumas das possíveis aplicações da ferramenta em diferentes áreas temáticas e níveis distintos de escolaridade. Para as crianças que ainda não dominam a leitura e a escrita os mapas conceituais foram elaborados com o auxílio de objetos e imagens tridimensionais. Em vez de usar apenas palavras (nível simbólico/abstrato), as crianças puderam criar mapas conceituais organizando objetos (nível concreto) e/ ou imagens (pictórica/nível representacional) para construir conceitos gerais. O professor atua como mediador, fazendo perguntas e organizando a execução das atividades de modo que todos os alunos participem e compreendam o assunto a ser abordado.

Para os alunos que já progrediram na alfabetização, foram construídos mapas conceituais mais complexos com objetos, imagens, cartões com palavras associadas à imagem, e só palavras. Além disso, foram utilizados programas de software de modo a proporcionar oportunidades para as crianças criarem seus próprios mapas conceituais. Nessa etapa, o professor explicou para os alunos as maneiras de se elaborar um mapa conceitual e, após a escolha de um tema específico (geometria) dividiu a turma em grupos dando-os autonomia para criar seus próprios conceitos.

Após a realização dos trabalhos foram evidenciados alguns benefícios da ferramenta quando esta é incorporada ao currículo. Aos alunos, possibilita estabelecer conexões entre conceitos, oferece oportunidades para construir e dar sentido ao seu conhecimento, permite o contato com as modalidades de aprendizagem: visual,

auditiva, tátil/sinestésico, aumenta a auto-estima, promove e valoriza a aprendizagem cooperativa e trabalho independente, fortalece habilidades de comunicação entre outros. Já para os professores a ferramenta oferece oportunidades para analisar o pensamento dos alunos, podendo ser utilizada como um instrumento de avaliação, bem como para introduzir ou concluir um conteúdo. Além disso, incentiva os educadores a tornarem-se mais abertos e flexíveis com as várias interpretações e perspectivas dos alunos.

3. DISCUSSÃO

O estudo desenvolvido por Moreira (2006) traz algumas implicações da utilização de mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem, dentre elas podemos destacar: como instrumento didático, como instrumento de avaliação e como recurso para análise de conteúdo.

Como instrumento didático, os mapas podem ser utilizados para mostrar as relações de hierarquia entre os conceitos que estão sendo ensinados.

Eles explicitam relações de subordinação e superordenação que possivelmente afetarão a aprendizagem de conceitos. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitarão aprendizagem dessas estruturas (MOREIRA, 2006, p. 16).

Os mapas podem ser utilizados para dar uma visão geral do conteúdo que vai ser estudado, contudo, é importante que os alunos já tenham um conhecimento prévio sobre o assunto. Outro fator que deve ser levado em consideração é o papel do professor, cabe a ele não só explicar os conceitos explicitados no mapa como também trazer a tona àqueles com as quais os alunos já estejam familiarizados. Isso para que haja participação e interação da turma a fim de que se

promova uma aprendizagem significativa e não mecanizada.

Como instrumento de avaliação, os mapas não têm como objetivo testar os conhecimentos prévios dos alunos a fim de dá-los nota ou classificá-los, mas sim no intuito de obter informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para um dado conjunto de conceitos. A principal ideia é de avaliar o que aluno sabe em termos conceituais, e os mapas seriam uma forma de o aluno exteriorizar o que já sabe, de representar sua estrutura cognitiva. Dessa forma, os mapas conceituais possuem utilidade tanto na determinação dos conhecimentos prévios dos alunos (antes da instrução) como para investigar mudanças em sua estrutura cognitiva durante a instrução. É um instrumento que auxilia o trabalho do professor, dando indícios dos aspectos que precisam ser retomados e priorizados para um melhor desenvolvimento dos alunos.

Outra utilização dos mapas é como recurso para a análise do conteúdo, seja ele de uma aula, disciplina ou de um programa educacional inteiro, apresentando de maneira concisa os conceitos-chave e princípios a serem ensinados. Dessa forma,

o uso de mapas conceituais no planejamento de um currículo ou da ementa de uma disciplina específica ajuda a tornar o ensino ‘conceitualmente transparente’ para os alunos (NOVAK; CAÑAS, 2010, p. 25).

Conforme os autores, muitos alunos sentem dificuldade em identificar os conceitos importantes, qualquer que seja a forma de apresentação (texto, palestra, etc.). Parte do problema consiste em um padrão de aprendizagem que exige apenas a memorização em detrimento da análise de uma informação.

4. CONCLUSÃO

A finalidade deste artigo foi apresentar as principais características de um mapa conceitual, evidenciando sua relação com

a aprendizagem significativa de Ausubel bem como suas aplicações no ambiente educacional.

Podemos perceber que os mapas conceituais são instrumentos que favorecem a organização e representação do conhecimento, podendo promover a aprendizagem significativa em detrimento da aprendizagem mecânica.

Aos professores, permite organizar sua matéria, auxilia na explicação ou revisão de conteúdos. Serve inclusive como um tipo de avaliação diagnóstica, pois pode ser utilizado como alternativa para os alunos demonstrarem seus conhecimentos. Essa característica é muito importante, pois permite ao professor identificar as facilidades e dificuldades de seus alunos para assim programar uma intervenção.

Para os alunos, auxilia na organização dos conteúdos aprendidos e no seu desenvolvimento cognitivo, tendo em vista que, ao construir um mapa, faz-se necessário estabelecer relações entre os conceitos, o que nem sempre é fácil e requer uma (re)estruturação cognitiva.

Vimos também que não há um só tipo de mapas conceituais e que estes dependem dos conhecimentos de seus idealizadores. A ferramenta pode ser utilizada desde crianças que ainda não dominam a leitura e a escrita até adultos. Sua representação pode ser feita via “lápiz e caderno”, com figuras, desenhos e utilizando recursos computacionais como o *Cmap tools*. Cabe ao professor utilizar sua criatividade e os recursos disponíveis para decidir qual delas utilizar.

REFERÊNCIAS

DUTRA, I. M.; FAGUNDES, L. C.; CANÃS, A. J. Uma proposta de uso dos mapas conceituais para um paradigma construtivista da formação de professores a distância. In: X WIE - Workshop sobre Informática na Escola, 2004, Salvador-BA. **Anais do X WIE - Workshop sobre Informática na Escola, 2004.** Disponível em: <http://www.nuted.ufrgs.br/oficinas/criacao/mapas_prof.pdf>.

Acesso em: 05 out. 2015.

GALLENSTEIN, N. L. Concept mapping for learners of all ages. In: **Journal for Educators, Teachers and Trainers – USA**, v. 4, n. 1, p. 59 – 72, 2013. Disponível em: <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4264803.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2015.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e diagramas V. Porto Alegre**: Instituto de Física, UFRGS, p. 9-32, 2006.

NOVAK, J. D. **Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative tools in Schools and Corporations**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum & Associates. Spanish, 1998, Madrid: Alianza Editorial. Portuguese, 2000, Lisboa: Platano Edicoes Tecnicas. Italian, 2001, Trento: Edizioni Erickson. Finnish, 2003, Jyuvaskyl a, Finland: PS-kustannus.

_____. **Uma teoria da Educação**. Pioneira: São Paulo, 1980.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**. Ponta Grossa, v. 5, n. 1, p. 9-29, jan.-jun, 2010.

NOVAK, J. D; GOWIN, B. D. **Aprendendo a Aprender**. Paralelo Editora, LDA: Lisboa, 1984.

PIÁ, A. B.; BLASCO-TAMARIT, E.; MUÑOS-PORTERO, M. J. Different applications of concept maps in Higher Education. In: **Journal of Industrial Engineering and Management – Spain – Valencia**, v. 4, n. 1, p. 81-102, 2011. Disponível em: <<http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/290>>. Acesso em: 17 out. 2015.

PIAGET, J.; GARCIA, R. **Psychogenèse et histoire des sciences**. Flammarion: Paris, 1983.

SAFAYENI, F.; DERBENTSEVA, N.; CAÑAS, A. J. A theoretical note on concepts and the need for Cyclic Concept Maps. In: **Journal of Research in Science Teaching**, v. 42, p. 741-766, set. 2005.

Disponível

em:<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.20074/full>>.

Acesso em: 22 mai. 2017>

SCHMITTAU, J. Uses of Concept Mapping in Teacher Education in Mathematics. In: **Concept Maps: Theory, Methodology, Technology**, v. 1. Alberto J. Cañas; Joseph D. Novak; Fermín M. González; editors, 2004, Dirección de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra. Disponível em:

<<http://cmc.ihmc.us/cmc2004Proceedings/cmc2004%20-%20Vol%201.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2015.

SERHAN D.; SYAM M.; ALMDALLAL, Q. The effect of using Concept Maps on advancing students conceptual understanding of euler circuit. In: **International Journal of Mathematics Trends and Technology**, v. 15, n. 1, p. 31–37, nov. 2014. Disponível em:

<<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1411/1411.6901.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2015

DA EXPERIÊNCIA COMO ALUNO À DOCÊNCIA: UMA ANÁLISE DE NARRATIVAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO CONTINUADA

Fabiola Barcelos Risso

Rosana Martins Mattiuzzi

Wendel Alexandre A. Macedo

Dilza Côco

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

1. INTRODUÇÃO

Na crença de que a formação do professor deve ser contínua e que a sua constituição enquanto profissional docente se dá desde sua experiência enquanto aluno, que se desenvolveu esse estudo sobre as aprendizagens narrativas enquanto prática de formação, a partir da análise das memórias de professores em processo de formação continuada.

É importante destacar que tais reflexões foram produzidas ao longo das aulas da disciplina Teorias da Aprendizagem, ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Educimat, do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Vitória; em que os autores deste artigo, enquanto alunos da disciplina, estabeleceram um estudo junto aos professores em formação continuada, também alunos da referida disciplina.

A formação de professores tem sido objeto de muitas pesquisas ao longo dos anos, esse processo formativo tem produzido narrativas que evidenciam experiências referentes a profissão docente, mas também trazem relatos que podem, em um primeiro momento, parecerem desconectadas do contexto educacional. São narrativas que trazem aspectos referentes à infância, o ingresso na escola, e a vida acadêmica, podem ser características comportamentais alusivas ao relacionamento que esses professores tiveram com a escola, e as marcas que a escola ou determinada disciplina porventura tenha deixado ao longo de suas vidas.

Nesse sentido a proposta deste trabalho é fazer uma reflexão sobre as narrativas enquanto práticas de formação, entendidas como “os meios que podem contribuir para o processo reflexivo, conseqüentemente, para a formação docente”. Sendo ainda situações que possibilitam ao professor “examinar, questionar e avaliar sua própria prática” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011, p. 124-125).

Para tal estudo foram analisadas algumas narrativas de professores, sobre a infância e como a escola os transformou em aluno e as marcas deixadas na constituição enquanto professor. Acreditamos que essa discussão tenha o potencial de sensibilizar o olhar do docente para si enquanto profissional e para seus alunos reconhecendo-os como sujeitos, e a partir disso aprimorar sua prática na perspectiva da qualidade da educação.

2. AS NARRATIVAS COMO PROCESSO DE FORMAÇÃO

O interesse no estudo das narrativas como processo de formação nasceu da identificação das potencialidades das experiências e memórias dos professores no processo de diálogo sobre formação docente.

Segundo Lima, Geraldi e Geraldi (2015) o uso de narrativas na formação docente foi introduzida no Brasil por Nóvoa no início da década de 90, como forma de se contrapor as pesquisas que falavam sobre a escola, em vez de dialogar com ela e a partir dela. Nesse sentido, a prática das narrativas na formação docente surge como alternativa de aproximar sujeito e pesquisador e permitir que outras compreensões e reflexões sobre as experiências sejam produzidas.

Os autores amparam-se nos estudos de Bakhtin (2003), Clandinin e Connelly (1991), entre outros, que defendem que a narrativa não é um simples relatório ou informação passada ou contação de caso, ela se constitui do que nos acontece e nos modifica e por isso nos marca de forma significativa.

Entendem que pesquisas que fazem uso de narrativas de professores, possibilitam que estes não atuem como sujeitos de pesquisa de terceiros, mas como autores e com isso assumem as responsabilidades que lhe são próprias, consideram ainda que esse processo seja inerente ao processo formativo dos professores e de sua prática docente.

Megid e Fiorentini (2011) refletem sobre as contribuições que o uso das narrativas podem trazer para o processo de constituição docente de professoras, amparados em estudos de Clandinin & Connelly (1991), apontam que as narrativas representam a forma como os seres humanos experienciam o mundo, pois a medida em que o indivíduo conta suas histórias com palavras, reflete, (re)vive e (re)explica suas vivências no mundo.

Os autores ressaltam que o uso das narrativas contribuem para a formação docente pois a medida que os professores escrevem e compartilham suas experiências, percebem que os discursos se complementam. A socialização dessas vivências permite que novos saberes sejam construídos.

As autoras Frison e Simão (2011) investigaram o possível elo entre narrativas (auto)biográficas e aprendizagem autorregulada, no processo de formação de professores. Consideram que a promoção de

competências autorregulatórias tem de estar presente na formação de professores, a qual precisa ser regulada, guiada e alicerçada pelo próprio docente, para que, ao constituir-se profissional da educação, possa investir em sua autoformação, entendida por elas, como resultado da conjugação do esforço pessoal, da reflexão das práticas realizadas e da projeção de futuro.

Justificam o estudo das narrativas de formação, pois essa proposta aponta uma dupla utilização da abordagem (auto)biográfica:

[...] por um lado ela permite identificar as características seguidas pelos formadores (uma categoria profissional que ainda não está institucionalizada) na sua própria dinâmica de formação e na aquisição de competências técnicas específicas à função que desempenham; por outro lado, ela facilita a definição dos saberes e das formações mais necessárias para o exercício da função de formador (NÓVOA; FINGER, 2010, p. 26 apud FRISON; SIMÃO, 2011, p. 199).

Segundo as autoras a autorregulação da aprendizagem é útil quando se recorre às narrativas (auto)biográficas, pois desencadeia a reflexão e a interação das dimensões pessoais, impulsionadoras das competências profissionais, que são incitadas pelos aspectos relacionais, todos convergentes na obtenção de resultados que estimulem e oportunizem formas estratégicas e intencionais de atuação. Afirmam que o processo de escrita narrativa remete à compreensão de que o sujeito é ator e autor, investindo em sua interioridade e no conhecimento de si, pois, ao se questionar sobre sua identidade, reflete sobre ela e forma-se.

Honório Filho (2011) se propôs a refletir sobre a importância das narrativas e histórias de vida na formação do professor e, problematiza a narrativa do vivido como experiência de vida e aprendizagem, com foco nas narrativas de professores.

A partir de Timm (2010) o autor ressalta que ao escrever sobre histórias de vidas estamos a olhar para uma vida, carregados de nossas

próprias experiências, por isso, é possível observar no texto produzido a história de quem pesquisamos entrelaçada às nossas próprias marcas de vida. Nessa direção, o autor indica que sua experiência profissional o permitiu elencar duas possibilidades que motivaram o interesse pela temática: a memória do aluno que foi e o próprio fato de ser professor e estar na condição de ensinar.

Baseado nos estudos de Josso (1988), Ciampa (1998), Morin (1999), o autor apresenta uma exploração conceitual na tentativa de compreender o processo de formação e de aprendizagem do ingressante na formação inicial de professor. Ressalta que o aluno que ingressa na universidade está em formação continuada de identidade, por já ter passado por pelo Ensino Fundamental e Médio. Nessa perspectiva, compreende-se que a constituição de identidade seja um processo móvel que se realiza no fazer sócio, político e cultural. Assim, o autor aponta que a formação se refere a um processo emancipatório no qual o uso de narrativas pode colaborar com o indivíduo que ao narrar como aprendeu o que sabe enuncia o que sabe do que aprendeu.

Ainda segundo o autor, Honório Filho (2011), no que se refere a história de vida e formação, apropria-se das publicações de Bosi (1994), Abrahão (2004), Nóvoa (2004), Benjamim (1994), entre outros, para enfatizar que relembrar o vivido é repensar com o olhar de hoje, as experiências do passado. Nesse sentido a narrativa (auto)biográfica oportuniza que as pessoas se reinventem na medida em que refletem sobre suas ações aprimorando assim seus saberes sobre a vida, no caso em questão sobre a educação e suas nuances.

Com base nas leituras, aqui apresentadas, realizou-se a análise das narrativas pautadas sob o olhar de Benjamim (1987), no que tange a reflexão das memórias, para o autor é por meio da experiência que definimos a consciência, mas essa experiência não é apenas o que passa no mundo sensível, também é lembranças, reminiscências, memórias, narrativas.

Corroboramos com sua crítica à modernidade que, substituindo

a narração pela informação e a informação pela sensação, provoca a atrofia progressiva da experiência e apaga a marca do narrador, que proporciona o que viveu como experiência àqueles que o escutam.

Portanto dialogamos com Bakhtin (2003) na perspectiva de que toda atividade humana é um texto em potencial, e a importância de se discutir o lugar do autor nesse texto, no sentido de que na voz desse autor perpassam muitas outras vozes.

Arán (2014) refletiu sobre a questão do autor em Bakhtin (2003), objeto de numerosas abordagens ao longo de sua obra, principalmente quanto a relação do sujeito com a linguagem e a escrita. Segundo a autora, Bakhtin (2003) tem uma discussão muito interessante sobre o tema, uma vez que não o restringiu apenas as autorias literárias, mas toda produção de discurso, pois considera que toda ação humana é potencialmente um texto, e afirma que é a voz que expressa uma consciência.

Para tal discussão, tomou como base três grandes momentos da produção de Bakhtin, o primeiro entre 1919-1929, com as propostas pontuadas pelo Círculo de Bakhtin, que tinha como tarefa criticar o conhecimento da época acerca da linguagem e de propor um projeto diferente, que considerasse o funcionamento social da linguagem e o sujeito produtor da mesma. O segundo entre 1930-1959, período em que o autor se dedica ao estudo do gênero romance, tanto em seu aspecto teórico como histórico. E o terceiro e último de 1960 até sua morte em 1975, na qual Bakhtin desenvolve questões epistemológicas no campo das ciências humanas, em especial o problema do texto.

Segundo Bakhtin, a importância de se discutir o texto e o lugar do autor nesse processo se dá, porque o texto é algo muito complexo, e muitas vezes respondemos a uma visão alheia, nas palavras do autor: “Não sou eu quem vê o mundo do interior de meu olhar, mas me vejo a mim mesmo com os olhos do mundo, com os olhos alheios [...] No meu olhar estão os olhos do outro” (BAKHTIN, 2000, p. 156 apud ARÁN, 2014, p. 11).

Segundo Arán (2014), para Bakhtin (2003) o homem é responsável por sua palavra e ela envolve sempre uma valoração social, pois considera ser impossível pensar que alguém fale sem que imediatamente adote uma postura de sentido obtida intersubjetivamente, na luta dos discursos sociais. Afirma ainda que o autor entende que o sujeito autoral, como criador potencial de enunciados, artístico ou não, é um sujeito historicamente moral, compreendendo por isso a ação singular do homem real em todas as suas manifestações e práticas, que se referem a determinados valores e normas sociais, contextuais, históricas, nunca absolutas e nem universais.

Para Bakhtin (2003) o homem é responsável por sua palavra e ela envolve sempre uma valoração social, não existe discurso vazio, todo discurso é endereçado. Todo e qualquer discurso faz parte de uma cadeia interminável e anônima de discursos, orais e escritos, que podem ser considerados como textos que define a cultura num dado momento. Locutores e interlocutores, nas interações verbais, agem uns com os outros e ocupam cada uma delas um lugar na rede de relações sociais das quais fazem parte. Portanto, são sujeitos que têm uma história e que estão situados em um contexto social e ideológico. Para Gontijo e Schwartz (2009), é nesse contexto que estão o que os sujeitos produzem e compreendem o sentido do que foi produzido. É desse lugar que ocupam que eles produzem e compreendem os sentidos produzidos.

Com as lentes de Vigotski, Luria e Leontiev (2006) refletimos sobre o papel da linguagem no desenvolvimento do indivíduo, pois segundo o autor a linguagem sintetiza toda a experiência humana ao longo da história, que se materializou em diferentes formas. A linguagem funciona como um mediador que permite: a comunicação entre os homens, o estabelecimento de significado compartilhado por um grupo cultura, a interpretação e percepção dos objetos, eventos e situações do mundo.

No processo de desenvolvimento do pensamento e da linguagem, a atividade se torna simbolizada, possibilitando a apropriação de conceitos. Segundo a concepção vigotskiana a aprendizagem promove o desenvolvimento, o fato de aprender defini o caminho do desenvolvimento, e para tal a interferência ativa de outras pessoas é fundamental, é o que considera como mediação, também se dá a partir das lembranças/experiências, considerando o sujeito como ser histórico-cultural.

Logo, adotar as narrativas como objeto de estudos, entendendo-as como prática de formação, implica levar em consideração a constituição pessoal e educacional de cada um. Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2011, p. 125):

Ao narrar, a professora busca o conhecimento de si mesma, a tomada de consciência de sua própria formação; estabelece relações com espaços, tempos, contextos que lhe foram marcantes durante a formação.

Assim, a partir dessas compreensões sobre o papel da narrativa no processo de formação continuada de professores, foi privilegiado investimentos nessa direção para analisar as narrativas do próprio grupo de mestrandos, participantes da disciplina.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

A pesquisa qualitativa, entendida como uma investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais (BOGDAN; BIKLEN, 1994), partiu do interesse de trabalhar com narrativas, em busca de contribuições para o processo de constituição do professor, visto que:

[...] o gênero narrativo e a escrita de narrativas não são recursos de simples apropriação, pois todo narrador, ao selecionar palavras, envolve-se no contexto e, ao

descrever em detalhes as fases da sua vida, acrescidas de fatos e acontecimentos, expõe suas histórias singulares que, ao mesmo tempo, são plurais por terem sido vividas em um contexto compartilhado e carregado por uma cultura social e educacional (MARQUESIN; NACARATO, 2015, p. 5).

A produção de dados se deu durante um seminário sobre Aprendizagem por Narrativas, na disciplina de Teorias de Aprendizagem, ofertada aos alunos do Educimat, IFES, *Campus Vitória*, no ano de 2015. A turma é composta de 37 alunos, matriculados no 1º período do Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática.

A apresentação do seminário teve início com o áudio do Poema “Infância” de Carlos Drumond de Andrade, presente na obra *Alguma Poesia*. Em seguida foi exibido um clipe contendo fotos dos alunos da turma, da época de crianças, ao som da música “Criança não Trabalha” do grupo musical Palavra Cantada. As fotografias exibidas foram solicitadas antecipadamente aos colegas, sem nenhuma explicação prévia, a intenção era de provocar curiosidade e estimular um relembrar de sua infância, e os passos seguidos ao longo de sua trajetória, sejam eles alegres ou tristes.

Antes da projeção das fotos foi apresentada a turma a seguinte situação: “imagine que você tenha sido convidado para apresentar um relato sobre a sua infância para ser publicado em um jornal local. O jornal está fazendo uma divulgação das lembranças de infância dos professores como pauta para as comemorações do Dia das Crianças. Faça uma narrativa, a partir das seguintes questões: Que criança fui e que infância vivenciei? Como a escola me transformou em aluno?”

O objetivo foi de que com a projeção das fotos e a música, que retoma brinquedos e brincadeiras da época em que a maioria vivia sua infância, os professores/alunos sentissem-se inspirados para produzirem suas narrativas. Portanto a medida que as fotos eram projetadas foi solicitado que eles relembassem de sua época de infância, as

brincadeiras, o ingresso na escola e os passos seguidos até aqui.

Após o clip os professores/alunos foram convidados a produzir narrativas (auto)biográficas, por meio de textos orais, que contemplassem as perguntas citadas anteriormente. Lembramos que a participação dos colegas foi voluntária, e respeitou a espontaneidade e o desejo de cada um. Ressaltamos ainda que em virtude da quantidade de participantes e em função do tempo disponibilizado para o desenvolvimento da proposta, não foi possível a participação de todos, dessa forma obteve-se a produção de quatro narrativas, todas registradas em áudio e vídeo. Os participantes só foram informados que as narrativas tinham sido gravadas ao final das apresentações, quando aceitaram dispor do conteúdo para pesquisa e análise, pois entendemos que o aviso prévio poderia prejudicar o desenvolvimento espontâneo dos textos.

De posse das narrativas transcritas dispusemos das lentes de Bakhtin, ao entendemos o texto como “realidade imediata (realidade do pensamento e das vivências)” (2003, p. 307); e que cada novo enunciado, formado a partir da reflexão de enunciados anteriores, sejam eles escritos ou orais, alimentará outras reflexões que darão forma a outros enunciados.

4. OS OLHARES PARA AS NARRATIVAS: DA EXPERIÊNCIA COMO ALUNO À DOCÊNCIA

As narrativas (auto)biográficas revelaram muitos condicionantes de ordem sociocultural e escolares que influenciaram as escolhas das professoras² e também suas respectivas situações no ensino. A partir das questões postas: “que criança fui e que infância vivenciei? Como a escola me transformou em aluno?”.

Refletimos acerca do caminho que as professoras seguiram em

2 Todas as narrativas foram feitas por mulheres, por isso utilizaremos o termo – professoras.

sua infância enquanto alunas e as crenças que trouxeram para sua constituição enquanto profissional docente. A primeira aluna a voluntariar-se a dinâmica foi a Girassol³, que nos conta que:

[...] eu morava em Nanuque, interior de MG. Vivíamos na fazenda, meus pais faziam queijo, cuidavam de animais, tudo num processo bem manual. Logo depois desse tempo nos mudamos para Espírito Santo, e assim que chegamos aqui nós morávamos em Viana, num sítio. O tempo foi passando e chegou minha idade de estudar, eu tenho um tio que morava na Mata da Praia na época e eu precisei vir morar com ele e com minha avó.

Foi muito ruim deixar meus pais, isso foi um choque pra mim, pois imagina só, eu que vim da roça agora em outro mundo bairro Republica/Mata da Praia e meus pais pessoas muitos simples. Quando eles vinham final de semana para me ver, eles tinham que ir embora escondido, por que eu chorava, queria correr atrás do carro no meio da rua [...]. Mas como aluna eu me sinto grata aos meus pais, acho que pra mim como criança deve ter sido ruim um pouco, mas para meus pais o rompimento deve ter sido mais difícil ainda, pela distância.

É possível ver como alguns momentos de angustia acabam ficando relacionados ao processo de escolarização, e que os rompimentos explicitados, parecem difíceis porém num determinado momento podem ser superados. Outra narrativa, contribui para indicar uma escolarização que auxiliou em adaptações culturais, como nos contou Azaléa:

Como eu sou filha de militar, em cada ano a gente morava em um lugar diferente e é ate emocionante falar disso, porque a gente hoje estuda história e eu não tenho como mostrar toda minha história para os meus filhos[...] os meus amigos de infância, os colegas de

3 Utilizaremos nomes fictícios para preservar a identidade das professoras participantes.

escola, eu não tenho isso, eu não pude vivenciar isso. [...] Apesar de eu não ter, por exemplo, os amigos, eu vivenciei a diversidade do Brasil em termos de vegetação, relevo, cultura e alimentação. A minha adaptação tinha que existir. E com o tempo nós achávamos isso legal, ao ponto de papai chegar dizendo para onde íamos e nós corríamos para arrumar as malas logo. Depois de muito tempo que vi o prejuízo disso, pois eu não conseguia contar ou mostrar histórias do meu passado. Até que um dia eu em Mato Grosso do Sul, com meus filhos a minha ansiedade em querer mostrar uma escola que estudei por 6 meses, a praça que eu brincava, o balanço, a alegria de chegar lá e rever tudo no lugar. A escola pra mim, fez parte da minha vida, e me ajudava a me adaptar.

Diferente do relato da Azaléia, na narrativa de Margarida é possível notar como algumas características de uma escolarização exigente em comportamentos ao aluno:

[...] Meu pai e eu éramos muito apegados, ao ponto de quando eu era muito pequena ele tinha que pular o muro pra ir trabalhar, porque se eu visse ele saindo pra trabalhar eu começava a chorar e ninguém me parava. Eu lembro que quando eu ia pra escola, ele ficava em cima do muro da escola sentado, e eu perguntava se ele ia ficar ali me esperando, ele dizia que sim, e segundo ele, eu ficava entretida com alguma coisa e acabava esquecendo, mas sempre quando batia o sinal pra poder ir embora ele estava lá novamente, era um alívio. Eu lembro que sempre fui muito moldada, justamente por ter essa questão de ser mais moleque, eu lembro que no pré eu era obrigada a brincar de boneca com as meninas. Quando eu estava na segunda série, tinha aquela regra de que só podia ir no banheiro e beber água, a partir da segunda aula. Então eu fiz xixi nas calças, pois a professora não deixou eu ir no banheiro na primeira aula. No nono ano, na época oitava série, eu era da

comissão de formatura, então eu tinha que ser um exemplo de aluna e não podia aprontar nada. Eu lembro dessas situações, em que tínhamos que nos comportar de acordo com os parâmetros exigidos pela instituição e eu sempre tentava ser contra isso.

A partir do relato de Margarida pode-se observar que as regras e moldes de disciplinas não mudaram, e agora enquanto professores muitos perpetuam alguns discursos, lembrar o vivido também possibilita o repensar da prática. Diferente de Margarida, Acácia mostra como a escola era uma extensão de seu contexto, sendo mais familiar:

Foi uma infância incrível, num lugar muito bonito com uma casa muito simples, mas com marcas que não vou esquecer jamais. A parreira, os pés de carambola, os dois pés de coco, pé de laranja [...]. E isso eu fui levando, em todos os lugares onde vivi, e a escola foi a continuidade de onde eu vivia. Pois eu saía da escola e pegava as flores para levar para casa e no caminho da escola eu levava flores para lá também. As brincadeiras que eu tinha em casa, tinham na escola também e os professores se preocupavam em reproduzir o que os alunos vivenciavam em casa, a comunidade pequena, de São Domingos do Norte, perto de Colatina, e a escola tinha todo esse cuidado com as crianças.

As narrativas das professoras transmitiram valores e revelaram tensões e impasses presentes no cotidiano que envolvem a escolarização. Possibilita à narradora o autoconhecimento em relação a sua aprendizagem e provoca a reorganização das experiências.

Assim, acreditamos que ao compartilharem seus discursos as professoras possibilitaram novas reflexões e enunciados, suas e dos colegas, formados a partir de suas experiências, uma vez que:

[...] por trás de todo texto encontra-se seu sistema de língua: no texto, corresponde-lhe tudo quanto é repetitivo e reproduzível [...]. Porém, ao mesmo tempo,

cada texto (em sua qualidade de enunciado) é individual, único e irreproduzível, sendo nisso que reside seu sentido (seu desígnio, aquele para o qual foi criado (BAKHTIN, 2003, p. 331).

Dito isso entendemos que a reorganização das experiências e das lembranças de professores, que foram marcadas por terem sido boas ou ruins, durante seu percurso estudantil, constitui uma prática de formação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As narrativas (auto)biográficas apresentam ressalvas de ordem histórica, social e cultural que compuseram a formação profissional dos narradores, seja ao reproduzirem ou rejeitarem as práticas que vivenciaram. Muitos professores trazem em suas narrativas lembranças de docentes que os influenciaram ao longo de sua trajetória estudantil.

E como Nacarato, Mengali e Passos (2011) entendemos o quanto a trajetória de escolarização das(os) docentes influenciam suas práticas. O reencontro com essas memórias contribui com o processo de autoconhecimento e desenvolvimento de uma identidade coletiva.

E o encontro de muitas vozes, das professoras narradoras, enquanto alunas, e seus professores, ou com seus pares – professores/alunos, constituiu-se uma rede de enunciados compostos de sentidos e significados diferentes a cada sujeito envolvido no processo.

Ao narrar as professoras expuseram experiências, repletas de sensações e emoções, e puderam lembrar e refletir sobre as situações que perpassaram seu caminho desde a infância e seu papel como aluna à sua constituição enquanto professora.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, M. H. M. B. Pesquisa (auto)biográfica – tempo, memórias e narrativas. In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.). **A aventura (auto)biográfica: teoria & empiria**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 201-24.

ARÁN, P. O. La pregunta por el autor em Bajtín. **Bakhtiniana**, São Paulo-SP, Número Especial: 4-25, Ene./Jun. 2014. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/bakhtiniana/article/view/17700/14622>>. Acesso em: 18 out. 2015.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BENJAMIN, W. **Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura**. 3.ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação** / Tradutores: Maria João Alvez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. 2.ed. Porto. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOSI, E. **Memória e sociedade: lembrança de velhos**. 3.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

CIAMPA, A. da C. Identidade. In: LANE, Silvia; CODO, Wanderley. **Psicologia social: o homem em movimento**. São Paulo: Brasiliense, 1998. p. 58-75.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Narrative and story in practice and research**. In: Schön, D.A. (Ed.). *The reflective turn: case studies in and on educational practice*. New York: Teachers College, 1991. p. 258-281.

FRISON, L. M. B.; SIMÃO, A. M. da V. Abordagem (auto)biográfica – narrativas de formação e autorregulação da aprendizagem reveladas em portfólios reflexivos. **Revista Educação**, Porto Alegre-RS, v. 34, n. 2, p. 198-206, maio/ago. 2011. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/faced/article/view/8705/6357>>. Acesso em: 08 nov. 2015.

GONTIJO, C. M. M; SCHWARTZ, C. M. **Alfabetização: teoria e prática**. Curitiba: Sol, 2009.

HONÓRIO FILHO, W. Velhas histórias coladas à pele: a importância das histórias de vida da formação do professor. **Revista Educação**, Porto Alegre-RS, v. 34, n. 2, p. 189-197, maio/ago. 2011. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/faced/article/view/8704/6356>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

JOBIM E SOUZA, S. **Infância e linguagem: Bakhtin, Vygotsky e Benjamin**. 13ed. Campinas: Papirus, 2012.

JOSSO, M. C. Da formação do sujeito... ao sujeito da formação. In: NÓVOA, António; FINGER, Matthias (Org.). **O método (auto)biográfico e a Formação**. Lisboa: Ministério da Saúde, Departamento de Recursos Humanos da Saúde/Centro de Formação e Aperfeiçoamento Profissional, 1988. p. 37-50.

LIMA, M. E. C. de C.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação com narrativas. **Educação em Revista**. v. 31, n. 1, Belo Horizonte, Jan./Mar. 2015. Disponível em: <<http://ref.scielo.org/hy5qyk>>. Acesso em: 05 out. 2015.

MARQUESIN, D. F. B; NACARATO, A. M. Minha época de escola: Narrativas de futuras professoras. **Anais do VI SIPEM**. Pirenópolis,

Nov. 2015. Disponível em:
<http://www.sbembrasil.org.br/visipem/anais/story.html>. Acesso em: 06 fev. 2016.

MEGID, M. A. B. A.; FIORENTINI, D. Formação docente a partir de narrativas de Aprendizagem. **Revista Interações**, Portugal, v. 7, n. 18, p. 178-203, 2011. Disponível em:
<<http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/464>>. Acesso em: 31 out. 2015.

MORIN, E. **O método 3: a consciência da consciência**. Traduzido por Juremir Machado da Silva. 2. ed. Sulina: Porto Alegre, 1999.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e aprender**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. – (Tendências em Educação Matemática)

NÓVOA, A. Prefácio. In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.). **História e histórias de vida: destacados educadores fazem a história da educação rio-grandense**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

NUNES, C. Walter Benjamin: os limites da razão. In. FARIA FILHO, L. M. de. **Pensadores sociais e História da Educação**. 2ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008. p. 89 – 100.

TIMM, E. Z. A vida como uma obra de arte: pensando em histórias de vidas. In: ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.). **(Auto)biografia e Formação humana**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010. p. 45-62.

TOLEDO, M. R. de A. Mikhail Bakhtin: itinerário de formação,

linguagem e política. In. FARIA FILHO, L. M. de. **Pensadores sociais e História da Educação**. – 2.ed – Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008. p. 103 – 123.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 10.ed. São Paulo: Ícone, 2006.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS SOB A PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM: ANALISANDO SUA APLICAÇÃO EM DIFERENTES SÉRIES E DISCIPLINAS

Emerson Clayton do Nascimento Miranda

Ludmila Pereira Rocha

Victor Hugo Silva Valério

Vilma Reis Terra

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das décadas pesquisadores estudaram várias técnicas para aprimorar e otimizar o ensino e aprendizado dos alunos. Todo profissional da educação deve buscar se aprimorar a cada dia e procurar fazer intervenções em sua prática sempre que necessário. A aprendizagem é algo dinâmico. Além das mudanças sociais que vem em decorrer do tempo, cada aluno, turma ou série tem suas características e desafios próprios levando os professores a repensarem como atender as necessidades apresentadas em sala de aula.

O conhecimento pedagógico do discente deve ir além da teoria, ele requer informações práticas que ajudarão na construção do ensino permitindo inserir o aluno em um mundo muito mais avançado.

A prática e a teoria devem caminhar juntas auxiliando nas ações pedagógicas dos professores (MORELATTI et al., 2014).

Os paradigmas da educação em que o professor é um mero reprodutor de conhecimentos deve ser quebrado. A função do discente deve ir muito mais além, ele deve levar o aluno a reflexão e a compreensão do tema, podendo ele carregar aquele conhecimento por toda a sua vida.

Todo aquele que quer se destacar e aprimorar o seu ensino busca sempre adquirir experiências novas e capacidade para auxiliar os alunos nos seus caminhos. Na tentativa de facilitar este percurso se percebeu que ao criar uma sequência de etapas de ensino, seria mais fácil identificar as dificuldades dos discentes e explorar melhor o conteúdo abordado de forma que o aluno pudesse levar o aprendizado para a vida.

Um dos autores teórico muito referenciado quando se trata de Sequência Didática (SD) é Antônio Zabala. Seus argumentos consistem em uma atuação profissional baseada no pensamento prático, mas com capacidade reflexiva e que necessitamos de meios teóricos para que a análise da prática seja verdadeiramente reflexiva.

Segundo Zabala (1998, p. 18) a Sequência Didática é

um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos

As sequências didáticas podem ser consideradas como uma maneira de situar as atividades, e não podem ser vistas apenas como um tipo de tarefa, mas como um critério que permite identificações e caracterizações preliminares na forma de ensinar (ZABALA, 1998).

Maroquio (2015) corrobora afirmando que as sequências didáticas são planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, e organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar, envolvem atividades de aprendizagem e avaliação, permitindo, assim,

que o professor possa intervir nas atividades elaboradas, introduzir mudanças ou novas atividades para aperfeiçoar sua aula e torná-la facilitadora no processo da aprendizagem.

Leonor (2013) conceitua sequência didática com um termo que define um procedimento encadeado de passos, ou etapas ligadas entre si para tornar mais eficiente o processo de ensino e aprendizagem.

Para a elaboração de uma sequência didática, Zabala (1998) aponta um conjunto de funções que auxiliam o processo ensino-aprendizagem:

(a) planejar a atuação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos em todo o processo de ensino/aprendizagem;

(b) contar com as contribuições e os conhecimentos dos alunos, tanto no início das atividades como durante sua realização;

(c) ajudá-los a encontrar sentido no que estão fazendo para que conheçam o que têm que fazer, sintam que podem fazê-lo e que é interessante fazê-lo;

(d) estabelecer metas ao alcance dos alunos para que possam ser superadas com o esforço e a ajuda necessários;

(e) oferecer ajudas adequadas, no processo de construção do aluno, para os progressos que experimenta e para enfrentar os obstáculos com os quais se depara;

(f) promover atividade mental auto-estruturante que permita estabelecer o máximo de relações como o novo conteúdo, atribuindo-lhe significado no maior grau possível e fomentando os processos de metacognição que lhe permitam assegurar o controle pessoal sobre os próprios conhecimentos e processos durante a aprendizagem;

(g) estabelecer um ambiente e determinadas relações presididos pelo respeito mútuo e pelo sentimento de confiança, que promovam a autoestima e o autoconceito;

(h) promover canais de comunicação que regulem os processos de negociação, participação e construção;

(i) potencializar progressivamente a autonomia dos alunos na

definição de objetivos, no planejamento das ações que os conduzirão a eles e em sua realização e controle, possibilitando que aprendam a aprender;

(j) avaliar os alunos conforme suas capacidades e seus esforços, levando em conta o ponto pessoal de partida e o processo por meio do qual adquirem conhecimento e incentivando a autoavaliação das competências como meio para favorecer as estratégias de controle e regulação da própria atividade. Para Zabala (1998, p. 205):

Se o que queremos da aprendizagem de conceitos é que os alunos sejam capazes de utilizá-los em qualquer momento ou situação que o requeira, teremos que propor exercícios que não consistam tanto numa explicação do que entendemos sobre os conceitos, como na resolução de conflitos ou problemas a partir do uso dos conceitos. Exercícios que os obriguem a usar o conceito.

Giordan e Guimarães (2011) também se destacam quando se referencia Sequência Didática. Afirmam que quando uma Sequência Didática é elaborada e aplicada em uma perspectiva sociocultural pode se apresentar como uma opção eficiente que, dentre outras, visa minimizar as tensões de um ensino descontextualizado e da ação desconexa das áreas de ensino no ambiente escolar.

Estes autores estruturam a Sequência Didática nos seguintes elementos: título, público-alvo, problematização, objetivos gerais, objetivos específicos, conteúdos, dinâmicas, avaliação, referências e bibliografia utilizada.

Para esses autores, o **título** o deve ser tanto atrativo como também precisa refletir o conteúdo e as intenções formativas. O **público-alvo** deve ser bem definido pois as SDs não são universais, não há um método definitivo válido em qualquer situação. Já a **problematização** é o agente que une e sustenta a relação sistêmica da sequência didática, portanto a argumentação sobre o problema é o que

ancora a SD, por meio de questões sociais e científicas que justifiquem o tema e também que problematizem os conceitos que serão abordados. Os **objetivos** propostos devem ser passíveis de serem atingidos por uma metodologia, sendo refletidos nos conteúdos e na avaliação, uma das formas de se verificar se foram efetivamente alcançados. Quanto aos conteúdos, Giordan e Guimarães (2011) salientam que, mesmo que estejam organizados de forma disciplinar, é possível estabelecer relações interdisciplinares e transdisciplinares com os demais componentes curriculares. As **dinâmicas** dizem respeito às metodologias de ensino por meio das quais se estabelecerão as situações de aprendizagem salientando que a diversidade de dinâmicas deve estar associada fielmente à estrutura e ao contexto social que a escola-alvo ofereça. A **avaliação** precisa ser condizente com os objetivos e com os conteúdos previstos na sequência didática. Continuando, o item **referências** se relaciona com as obras, livros, textos, vídeos etc. que efetivamente são utilizados no desenvolvimento das aulas propostas. Na **bibliografia**, devem ser apresentados os trabalhos utilizados na elaboração da SD ou que servem como material de apoio e estudo ao professor que irá aplicar tal sequência didática, Giordan e Guimarães (2011 apud Leonor, 2013).

É importante notar que a sequência didática é um potencial para as atividades de aprendizagens e avaliações, onde as etapas são realizadas de forma planejada com início, meio e fim, o que auxilia no trabalho organizado e dirigido do professor.

2. ANÁLISE DE SEQUENCIAS DIDÁTICAS APLICADAS EM DIFERENTES SITUAÇÕES

O primeiro estudo de sequência didática analisado foi realizado focou-se no estudo das interações comunicativas ocasionadas a partir da implementação de materiais direcionados para a construção do conhecimento nas aulas de ciências. Nessa perspectiva interacionista de aprendizagem, seguindo Vygotsky, tem-se o pensamento crítico no auxílio do professor para o progresso do aluno. No caso da Biologia, escolheu-se o tema Resíduos Sólidos, que está dentro da área de Educação Ambiental (EA), em que professores com características socioculturais semelhantes foram divididos em dois grupos: Grupo Experimental (GE) e Grupo Controle (GC).

O grupo GE recebeu treinamento específico que consistia de reuniões regulares, em que critérios foram acordados para nortear o desenvolvimento de atividades planejadas com a ajuda de um material para estudo e reflexão. O grupo GC recebeu somente um guia sem explicação pela equipe de pesquisa.

Três sequências didáticas de atividades foram propostas para os grupos trabalharem com seus alunos, em níveis de complexidade crescente. Aplicou-se um pré-teste para cada grupo e ao final do tema um pós-teste para análise comparativa do processo. Também realizou-se o diagnóstico das aulas sobre o tema por meio de registros escritos e áudio.

Após a aplicação das sequências, percebeu-se que o grupo GE fundamentou de maneira mais completa e detalhada o assunto, utilizando elementos conceituais, podendo modificar livremente a sequência. Com isso os processos de análise, reflexão e discussão entre os alunos mostrou-se mais eficiente. Apesar de algumas dificuldades institucionais apontadas, comprovou-se que a sequência de ensino apresentada gerou o conhecimento guiado e necessário para a formação e capacitação do professor.

O segundo trabalho observado apresentou uma sequência didática para relacionar arte contemporânea com os estudos de física no Ensino Superior. Roman e Pérez (2010) relatam que o ensino da disciplina costuma ser excessivamente fragmentado e por isso busca uma proposta que permita conectar, além do ensino, os aspectos sociais, afetivos e emocionais.

A sequência didática foi aplicada em um grupo de 30 estudantes de bacharelado de física e foi dividida em quatro etapas sendo que os alunos construíram seus conhecimentos em três tipos de estratégias: pré-instrucional, co-instrucional e pós-instrucional. Na primeira etapa foi apresentado aos alunos os instrumentos de medição e estes os desenharam relatando a utilidade de cada um. Na segunda etapa, foram abordadas as unidades internacionais de medidas e os alunos fizeram a medição de altura de cada membro de sua equipe compartilhando e discutindo os resultados. O professor utilizou a obra Fontes (1992-2008) do artista brasileiro Cildo Meireles, pois nelas há a representação do tempo e espaço, distorcendo instrumentos como relógios e régua de medição, permitindo acoplar noções de medida no âmbito interdisciplinar. A terceira etapa consistiu em uma visita ao Museu Universitário de Arte Contemporânea da Universidade Nacional do México onde os alunos puderam observar e discutir as obras. Na quarta etapa os alunos escolheram três palavras chaves para resumir suas observações sendo proposta uma discussão relacionando os conteúdos aprendidos nas etapas anteriores.

Ao final da sequência, conseguiu-se abordar o estudo do espaço e do tempo em diferentes perspectivas. Foi analisado o relatório da visita ao museu e as discussões apresentadas pelos grupos. Foi visto que é possível um trabalho interdisciplinar permitindo que os alunos relacionem Relatividade Espacial às obras de artes e que se pode seguir esta estratégia de ensino para alcance de outros conteúdos a partir da sua adaptação.

No terceiro estudo, Hernández et al. (2015) analisou o desenvolvimento dos níveis de raciocínio geométrico segundo o

modelo de Van Hiele e a sua relação com os estilos de aprendizado dos estudantes da sétima série de uma instituição educativa pública em Córdoba (Colômbia). Segundo os autores, o aprendizado da matemática é preocupante, uma vez que um percentual mínimo de estudantes alcança o desempenho esperado, em especial o raciocínio geométrico. A desmotivação dos alunos, a falta de compreensão e aprendizagem somada ao planejamento escolar inadequado faz com que os alunos não desenvolvam níveis adequados de raciocínio para as questões que envolvem geometria.

EL MEN (1998 apud HERNANDES et al., 2015), no quadro das orientações curriculares de matemática, afirma que a pesquisa moderna sobre o processo de construção do pensamento geométrico indica que esta é ainda uma investigação muito lenta desde as formas intuitivas iniciais para as formas dedutivas finais. O modelo de Van Hiele⁴ descreve exatamente este desenvolvimento e está adquirindo cada vez maior aceitação internacional no que se refere à geometria da escola.

O estudo incluiu um teste para identificar o nível de raciocínio geométrico dos estudantes antes e depois da intervenção, a aplicação de uma sequência didática acerca de polígonos tendo em conta as fases de aprendizado segundo do modelo de Van Hiele. A pesquisa constituiu em seis etapas: desenho e validação do teste (primeiro semestre 2013), desenho da sequência didática (segundo semestre de 2013), a aplicação do pré-teste (primeiro trimestre de 2014), o desenvolvimento da sequência didática (segundo trimestre de 2014), pós-aplicação (terceiro trimestre de 2014) e análise dos resultados (quarto trimestre de 2014). Os resultados evidenciaram que os estudantes conseguiram melhoras significativas enquanto aos graus de aquisição dos níveis 1 e 2 de Van Hiele, logo da intervenção com a sequência didática. Além disso, deve-se mencionar que não se alcançou melhorias de raciocínio nos níveis 3 e

⁴ O modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico tem sido utilizado para facilitar a compreensão de conteúdos em geometria, enriquecendo o espaço de ensino e aprendizagem. O trabalho permitiu investigar, também, quais poderiam ser as dificuldades em ensinar e aprender geometria.

4, uma situação que já se esperava de certo modo, já que para alcançar tais avanços seria necessário mais tempo de trabalho com os alunos. Desta maneira conclui-se que a aplicação de uma sequência didática elaborada a partir do modelo de Van Hiele foi o mais eficaz no aumento dos níveis de raciocínio que as unidades de ensino desenvolvido com o modelo tradicional.

O quarto trabalho teve como objetivo apresentar uma sequência didática para auxiliar a produção de textos narrativos no primeiro ciclo da educação básica. O projeto foi desenvolvido na Faculdade de Educação Elemental e Especial da Universidade Nacional de Cuyo na cidade de Mendoza, Argentina, como forma de “caracterizar o nível do desenvolvimento discursivo e metadiscursivo alcançado por crianças pertencentes ao terceiro ano da educação geral básica e especial” (HOCEVAR, 2007, p. 2).

Para poder desenvolver o trabalho, as atividades foram distribuídas em quatro requisitos: Contextualização da escrita, Funcionalidade, Reflexão e Evolução formativa. Ele contou com um grupo teste e um grupo experimental que foi utilizado para aplicar a sequência didática proposta.

A sequência contou com sete fases sendo a fase 1 a “Primeira escrita” em que foi analisado o nível de escrita dos alunos. Na segunda ressaltou-se aos estudantes a importância de obter informações sobre o tema antes de se começar a escrever algum texto. Na terceira fase, o professor orquestrou uma conversa com os alunos a respeito do que escreveriam, a fim de observar se os alunos já tinham as informações necessárias e estavam prontos para a próxima fase. Na próxima etapa o docente junto aos alunos, elaboraram um texto de forma coletiva. Na quinta fase, foi promovido uma reflexão do que já havia sido feito sendo construído posteriormente um guia para auxiliar a produção dos textos individuais dos discentes. Na sexta fase os alunos produziram um texto em dupla e somente na última fase que cada um elaborou a escrita individualmente.

Percebeu-se com a sequência que muitos alunos obtiveram avanços significativos em sua criação textual. Porém, os que possuíam necessidades especiais não tiveram os melhores textos devido ao nível de alfabetização encontrado nos mesmos. Concluiu-se que a sequência didática auxiliou o desenvolvimento da produção escrita das crianças comuns e com deficiência onde os mesmos realizaram várias reflexões linguísticas durante o processo. Indica-se que esta sequência seja aplicada de forma progressiva e sistemática com trabalhos orais, coletivos, pareados e somente ao final individualmente, para que o professor possa acompanhar cada passo do aluno e auxiliá-lo em seu processo.

A última sequência analisada foi aplicada numa classe do ensino médio para abordar o conceito de calor, baseando-se na teoria conceitual de Mortimer. Neste trabalho foi utilizado o conceito de calor proposto por Amaral e Mortimer (2001), para o qual foram identificadas e propostas cinco zonas: realista, animista, substancialista, empírica e racionalista. A zona realista aborda o calor a partir das sensações térmicas, quente e frio. A zona animista se refere ao calor como algo que dá vida. Na zona substancialista o calor é considerado como uma substância, e encontra nos momentos históricos a proposta do conceito de caloria. Na área empírica, é considerada a relação do calor com o uso de instrumentos de medição como o calorímetro e o termômetro. Na última zona, a racionalista, é representada por uma expressão matemática formal, ou seja, mais próximo de uma visão científica.

O autor afirma que a proposição e implementação de sequências, podem ser analisadas utilizando um modelo de quatro componentes: professores, alunos, mundo material e conhecimento científico. Estes componentes estão alinhados em duas dimensões: pedagógica (interações em sala de aula entre professor-aluno e aluno-aluno) e epistemológica (construção de conhecimentos científicos e todos os processos relacionados com a interpretação do mundo material).

A metodologia foi desenvolvida em três etapas: 1) planejamento e projeto de sequência didática; 2) aplicação da

sequência; 3) análise dos dados e discussão dos resultados. Os resultados da observação de cada passo da sequência mostraram-se eficiente para se discutir o conceitual de calor e dirigiu o ensino e processos de forma satisfatória na aprendizagem.

3. LIMITAÇÕES DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Durante a análise das sequências didáticas apresentadas, apesar de grandes resultados, percebeu-se que houve ainda limitações que devem ser observadas e superadas.

A primeira coisa que o professor ao aplicar uma sequência deve-se lembrar é que o indivíduo é único, portanto deve ser respeitada a singularidade de cada aluno, ou seja, o entendimento da SD poderá ser diferente em cada um. O docente deve-se lembrar disso, pois os resultados apresentados por eles serão diversificados.

Antes de iniciar a SD, o professor deve fazer de maneira correta o diagnóstico inicial com os alunos, senão os módulos posteriores (oficinas) não abrangerão o conteúdo necessário para se chegar a uma produção final de qualidade. A SD é composta etapa por etapa, sendo assim, um mal planejamento ferirá o restante do processo.

O uso de termos técnicos em demasia são maçantes e fazem que os alunos percam com facilidade o interesse na aula. É melhor utilizar uma forma menos formal nas etapas, pois o aluno assimilará mais facilmente, e o excesso de formalismo numa SD pode prejudicar o desenvolvimento do aluno;

Notou-se que após a aplicação da sequência didática faltou uma maior reflexão por parte do professor ao final. Em uma SD até mesmo os pequenos avanços devem ser considerados. Toda a análise refletirá na observação do desenvolvimento do seu aluno e isso ajudará também na melhoria da SD em aplicações futuras.

A questão do planejamento prévio da aula é muito importante pois os materiais de apoio para os módulos da SD devem ser bem

escolhidos e todas as etapas planejadas com cuidado para que as aulas possam fluir tranquilas sem imprevistos.

Uma questão muito séria observada foi em relação aos alunos que possuem algum tipo de deficiência. Nos estudos que possuíam esses alunos, eles não tiveram um mesmo desempenho como os demais, pois a preparação da aula não foi feita de forma que eles pudesse acompanhar da mesma maneira. O professor deve estar atento a atender todos os alunos em sua singularidade, neste sentido, adaptações curriculares são desejáveis em um contexto educacional.

4. CONCLUSÃO

Pode-se notar que as sequências didáticas são uma ótima forma para auxiliar os alunos na aprendizagem. Todas as SDs aplicadas conseguiram avanços no processo ensino-aprendizado, o que justifica a sua utilização em sala de aula.

Todavia, percebe-se que para aplicação de uma sequência didática de sucesso é necessário um extremo planejamento prévio das etapas para que não haja intercorrências desnecessárias durante o processo. Deve-se lembrar também da singularidade dos alunos para que o estudo, além de amplo, possa alcançar a todos e ser efetivo, de sucesso.

REFERÊNCIAS

AMARAL, E.; MORTIMER, E. **Uma proposta de perfil conceitual para o conceito de calor.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. - RBPEC - ABRAPEC, v. 03, p. 05-18, 2001. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/abrapec/revistas/v1n3a1>>

CAMPANER, G.; SANZ, L.; DE LONGHI, A. L. Un análisis de la estrategia de construcción guiada del conocimiento para la educación ambiental. **Didasc@lia: Didáctica y Educación**, Las Tunas - CU, v. 1, n. 2, 2010.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSIL, L. **Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre as sequências didáticas: tendências no ensino de ciências**. Trabalho apresentado no VIII ENPEC-Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, Campinas, 2011.

HERNÁNDEZ, M. F. N.; WILCHES, J. C. P.; ROBLES, J. R. (2015). Desarrollo de los niveles de razonamiento geométrico según el modelo de Van Hiele y su relación con los estilos de aprendizaje. **Panorama**, 9(16), p. 44-54, 2015.

HOCEVAR, S. Enseñar a escribir textos narrativos. Diseño de una secuencia didáctica. **Lectura y Vida**, Buenos Aires-ARG, p. 50-59, Diciembre, 2007.

LEONOR, P. B. **Ensino por investigação nos anos iniciais: análise de sequências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica**. 2013. 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2013.

MAROQUIO, V. S.; PAIVA, M. A. V.; FONSECA, C. O. **Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de professores**. X Encontro Capixaba de Educação Matemática. Vitória, 2015.

MORELATTI, M. R. M. et al. Sequências Didáticas descritas por

professores de matemática e de ciências naturais da rede pública: possíveis padrões e implicações na formação pedagógica de professores. **Cien. Edu.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 639-652, 2014.

ROMÁN, M. P.; PÉREZ, L. R. H. Fuentes, de cildo meireler: secuencia didáctica para vincular arte contemporáneo y física em el nivel medio superior. **Latin American Physics Education**, Querétaro-MEX, v. 4, suppl. 1, p. 944-947, 2010.

SIMÕES-NETO, J. E.; da S., J. R. R. T.; CRUZ, M. E. B.; DO AMARAL, E. M. R. Una Secuencia Didáctica para Abordar el Concepto de Calor en la Enseñanza de Estudiantes Preuniversitarios Formación Universitaria. **Formación Universitaria**, v. 8, n. 2, p. 3-10, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: UM OLHAR NA PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Gisele Regiani Almeida

Josias Dioni Bravim

Luciane da Silva Lima Vieira

Raíza Carla Mattos Santana

Manuella Villar Amado

Maria Alice Veiga Ferreira De Souza

1. INTRODUÇÃO

Segundo Tomazello (2009) em muitos países, inclusive no Brasil, há uma crise generalizada no ensino de ciências resultando em um crescente desinteresse cultural pela área. Para Chassot (2003) a ciência é uma linguagem, assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.

A Alfabetização Científica pode ser baseada na seguinte ideia de alfabetização concebida por Freire:

[...] a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma

postura interferente do homem sobre seu contexto (FREIRE, 1980, p. 111).

A partir daí, percebe-se que a educação transcende o espaço escolar e envolve perspectivas mais amplas, pois demanda um processo participativo, coletivo, reflexivo, com o desenvolvimento de senso crítico, onde a ciência, deve prover os alunos de condições para desenvolver uma visão de mundo atualizada, ou seja, não basta tratar a superficialidade da ciência e suas implicações para a sociedade, é necessário que tal aprendizado seja útil para o cotidiano, na tomada de decisões desses estudantes.

Nesse viés, os espaços de educação não formais são potenciais aliados na formação de uma cultura científica, onde os conhecimentos, os cientistas, as pesquisas, os métodos e todas as implicações da ciência são valorizadas e entendidas como partes intrínsecas para o desenvolvimento não apenas científico, mas tecnológico, social e educacional. Dessa forma, torna-se possível uma visão crítica sobre a ciência, onde cidadãos alfabetizados cientificamente, conscientes do seu papel de intervir no meio em que estão inseridos, não a veem somente como fada benfazeja, como diz Chassot (2003), mas também como bruxa malvada, que provoca impactos ambientais, por exemplo.

Como qualquer estratégia que almeje mudança significativa de práticas pedagógicas e a aprendizagem para a leitura de mundo, a abordagem aqui apresentada também encontra dificuldades para sua promoção. Todavia, os obstáculos não devem ser motivos para a não utilização da mesma, pois o estímulo à educação científica, investigativa, criativa que os espaços não formais como meio de divulgação científica proporcionam, são fatores motivadores. Para tal, há sempre que se pensar, dedicar e investir em artifícios que estimulem principalmente a formação de pessoas que atuam nesses espaços “pois passa por elas a decisão acerca de o quê e como focar determinado assunto científico e quais ações formativas poderão ser desencadeadas a partir do assunto em pauta” (JACOBUCCI, 2008, p. 10). Da mesma forma, há de se pensar e se investir na formação dos

professores frequentadores desses espaços educativos, para que esses possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber com vistas à criação de novos conhecimentos e a sua divulgação de forma consciente e cidadã.

Assim, entende-se que o ensino deve desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender, questionando, investigando, levantando hipóteses e avaliando resultados (OLIVEIRA; MOURA, 2005) e a utilização dos espaços não formais aliados à mediação compromissada do professor resulta no estímulo intenso do interesse do aluno pelo objeto de estudo.

2. ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO-FORMAIS: POTENCIALIDADES

A escola possui um importante papel na divulgação científica e na valorização da ciência, sendo assim um importante espaço para a democratização do ensino (PORTO et al. 2012). Entretanto, diferentes espaços sociais, diferentes espaços de educação não formais, têm realizado ações interessantes para divulgar o conhecimento científico, intensificando as diversas discussões sobre o papel da ciência na sociedade.

A definição para Espaços não formais está para muitos pesquisadores, diretamente relacionada com o espaço físico, que sempre é um espaço fora do ambiente escolar. Entre esses autores, encontramos Jacobucci (2008, p. 2) que define o Espaço Não Formal como “qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa”. Para a autora os espaços formais de educação são os espaços escolares, relacionados a instituições escolares da educação básica e ensino superior, definidas por lei, é a escola em sua totalidade, com suas dependências como a sala de aula, pátio,

laboratórios, quadra de esportes, biblioteca, cantina, refeitório etc., diz respeito apenas a um local onde a educação ali realizada é formalizada, garantida por Lei e organizada de acordo com uma padronização nacional.

Na tentativa de descrever o que é espaço de educação não formal, a autora sugere duas categorias:

1- Locais que são Instituições: são espaços regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas. Ex.: Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoobotânicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros.

2- Locais que não são Instituições: engloba essa categoria os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas de construção científica a partir de um bom planejamento. Ex.: Teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços com potencial educativo.

Chassot (2003) caracteriza os ambientes não formais como lugares onde se pode encontrar conhecimentos populares aproveitáveis na prática. O conceito para espaço não formal ainda provoca muitas discussões, muito provavelmente, na medida em que os pesquisadores forem chegando a um consenso sobre essas questões, os conceitos poderão ser definidos, divulgados e utilizados de forma correta. Enquanto isso, no Brasil, podemos encontrar várias denominações, que muitas vezes são tratadas como sinônimos, mesmo não sendo: Espaço de Educação não formal, Espaço educativo não formal, Espaço não formal de educação, Espaço não formal.

No contexto deste artigo, vamos adotar o conceito de espaço de educação não formal, em virtude de este reforçar as características do processo educativo como intencional, que agrega ao termo espaço, toda a perspectiva daquilo que acontece no âmbito da educação não formal, ocorrendo ela dentro ou fora da escola, sempre focada na educação para a formação de cidadãos críticos e responsáveis.

Acreditamos que esse conceito se articula de forma muito própria com as mudanças que o ensino de ciências sofreu nas últimas décadas, se tornando um forte aliado frente aos problemas educacionais, sociais e ambientais. Os espaços de educação não formal podem ser potencializadores da promoção da alfabetização científica de alunos da educação básica, principalmente quando o professor consciente de seu papel social, se torna um mediador, proporcionando momentos de reflexão, observação, análise e crítica.

A relação espaços não formais e escola, tem se configurado como forte aliada para as mudanças de comportamento frente aos problemas sociais e ambientais existentes hoje em dia (QUEIROZ et al. 2011). Diante da conjuntura educacional atual, não se pode deixar de considerar a necessidade de promover a alfabetização científica e a importância dos espaços não formais e informais no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, é imprescindível realizar maior integração entre os espaços formais e não formais de ensino para o desenvolvimento da cultura científica. Para que essa conexão aconteça é importante compreender as características, as ações educativas, os objetivos científicos e educacionais e os conteúdos selecionados desses diferentes espaços educativos (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Tal conexão deve ser criteriosamente estabelecida pelo professor que deseja trabalhar nessa perspectiva. Ou seja, a palavra-chave quanto ao papel do professor na utilização de ambientes não formais para o ensino de ciências é o planejamento. Realizar um planejamento minucioso é fundamental para que essa prática não seja entendida/vivenciada ou ainda, transformada em uma recreação, isto é, um momento fora dos muros da escola que não estabelece interações com o saber escolar.

A postura criativa do professor também é essencial, já que, por exemplo, pode-se usar dos mais variados temas e estratégias nos supracitados espaços não institucionalizados, muitas vezes situados próximos à escola. Outro cuidado importante no que tange às atitudes

docentes nessa prática, está no modo como as metodologias selecionadas serão desenvolvidas, pois devem ser totalmente diferentes das usadas em um ambiente formal de educação como a sala de aula. Caso contrário, utiliza-se de um espaço não formal para perpetuar uma educação formal, tradicional, muito expositiva. Assim, cabe ao professor: analisar se o espaço pleiteado permite a correlação com os temas estudados na escola; verificar a expectativa da turma com a proposta; instigar a curiosidade da turma por meio da problematização; utilizar o local em todo o seu potencial educativo identificando os recursos que poderão ser utilizados durante a prática com os alunos; identificar aspectos importantes para o bem-estar dos alunos como segurança, banheiros, bebedouro, bancos, entre outros.

No geral, o educador deve ser prudente e reflexivo, de modo a não esquecer de realizar um *feedback* das experiências realizadas nesses espaços, e buscar sempre aprimorar sua prática docente no sentido de melhorar as condições para que seus alunos desenvolvam uma alfabetização científica.

Concomitante com a postura do professor, consideramos importante ressaltar quais atitudes dos alunos são favoráveis para o desenvolvimento dessa prática, e quais objetivos e comportamentos pretende-se que os estudantes alcancem na vivência desses espaços.

Estudos sobre práticas educativas em espaços não formais revelam que os estudantes nesses ambientes possuem a oportunidade de atuarem como coautores no processo de produção e construção dos seus saberes e desenvolvem vários aspectos importantes relativos ao processo de aprendizagem como, por exemplo, curiosidade, criatividade, autonomia intelectual, flexibilidade, capacidade de trabalhar em grupo e de resolver problemas e a necessidade de participação, cooperação e interação em uma sociedade (BENTO; CORTEZ, 2014). Segundo Silva e Campos:

Os espaços não formais podem ser utilizados para simples atos de contemplação e admiração, por sua beleza cênica, sua utilidade funcional e turística, para

aqueles que despendem alguns minutos à frente de uma câmera fotográfica com o intuito de registrar sua satisfação, seu bem-estar. Contudo, conformar-se tão somente com essa concepção minimista, adepta à crença simplista dos espaços não formais, que os utiliza para passeios escolares ou visitas para fins de lazer, impossibilita uma análise crítico-reflexiva mais consistente e direcionada, dos seus propósitos pedagógicos-científicos (SILVA; CAMPOS, 2015, p. 18-19).

Entende-se que a postura passiva, apática e não reflexiva dos estudantes, tão presente nas aulas tradicionais, dê lugar à posição crítica desses sujeitos, uma vez que nos espaços não formais, os temas são naturalmente interdisciplinares e proporcionam reflexões com o contexto real desses estudantes, motivando-os a argumentar, questionar, perguntar, formular hipóteses. Em outras palavras, os alunos passam a agir ativamente no processo de construção do seu próprio conhecimento.

De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), vale a pena ressaltar que as saídas a diferentes espaços educativos proporcionam aos alunos muito mais do que associação da teoria com a prática, pois provocam uma sensibilização no que diz respeito às questões ambientais e relacionadas com a saúde, desenvolvem uma visão crítica sobre a realidade e, portanto, colaboram para a formação da cidadania nos alunos. Além disso, o convívio em grupos e a necessidade de cooperação individual e coletiva desenvolvem aspectos relativos à afetividade e à formação de valores.

3. EXPERIÊNCIAS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

O número de trabalhos no âmbito do ensino de ciências que versam sobre as potencialidades de aliar à prática educativa a

abordagem de espaços de educação não formal com o intuito de promover a alfabetização científica, vem crescendo significativamente. A seguir, destacamos algumas publicações do Grupo de Estudo e Pesquisa em Alfabetização Científica e Espaços de Educação Não Formal (GEPAC), constituído por pesquisadores do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Campus Vitória, que vem atuando no ensino superior e na educação básica.

Roldi (2015), em sua pesquisa sobre o potencial pedagógico do Parque da Manteigueira por meio de uma proposta de sequência didática com abordagem sociocultural permitiu a realização de um ensino diferenciado, a articulação entre a educação formal e não formal de ensino, a formação integral dos alunos, o desenvolvimento do protagonismo juvenil, da cidadania e alcançou os propósitos da alfabetização científica.

A partir de uma investigação sobre a contextualização do cultivo da mandioca no ensino fundamental a partir da metodologia fundamentada na aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP), Ottz (2014) realizou uma visita a uma aldeia indígena e os registros escritos dos alunos revelaram que a saída a este espaço de educação não formal contribuiu para a promoção da alfabetização científica.

Krauzer (2014) realizou uma aula no Jardim Botânico da Serra/ES com 100 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do município da Serra, com intuito de reconhecer os vegetais, de acordo com a classificação biológica das plantas. Esta atividade fez parte de um projeto pedagógico multidisciplinar que favoreceu a alfabetização científica bem com aprendizagem significativa crítica dos alunos sobre os conteúdos de Botânica.

Rui (2013) desenvolveu uma Sequência Didática (SD) de Ciências para debater o tema Fungos, elaborada segundo os pressupostos de um ensino investigativo, dialógico-problematizador, com uma organização didático metodológica baseada nos três

momentos pedagógicos no modelo proposto por Delizoicov et al. (2011) e composta por atividades investigativas dentro de uma perspectiva em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Uma das etapas da SD foi uma visita a uma panificadora, com o objetivo de ampliação dos conhecimentos dos alunos para além da conceituação e proporcionar um momento onde os alunos pudessem investigar e observar os fenômenos químicos ocorrendo na prática através da fermentação biológica das massas de pães.

Pavani (2013) pesquisou as potencialidades de educação científica dos espaços não formais na região da grande Vitória e adjacências a partir da realização de aulas de campo. O objetivo da pesquisa foi elaborar, de forma contextualizada, aulas de campo em espaços não formais a partir da vivência realizada pelos alunos. A elaboração da proposta teve como ponto de partida a pedagogia histórico-crítica e como proposta operacionalizar atividades práticas para desenvolver e enriquecer a práxis dos atores educacionais.

Foram realizadas doze aulas de campo em espaços educativos não formais que permitiram a construção, a aplicação e a reconstrução do roteiro a partir das experiências dos alunos, sendo eles a Fazenda Rico Caipira (Vila Velha/ES), Centro de Desenvolvimento Sustentável Guaçu Virá (Venda Nova do Imigrante/ES) e Pico dos Três Pontos e Museu das Grandes Guerras (Afonso Cláudio/ES).

A pesquisa reflete sobre os erros e acertos das propostas e sugere a reconstrução das mesmas a partir de análises qualitativas do processo desenvolvido nas aulas de campo. Todo o processo da pesquisa visa descrever as possibilidades didáticas e lúdicas dos espaços, as potencialidades para o desenvolvimento de projetos e a descoberta da vida e do meio social que preenche os espaços visitados, buscando sempre a alfabetização e a educação científica a partir da realidade apreendida através da experiência sensorial.

Carvalho (2014) através do diálogo entre a pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural e baseando-se no conceito de Cidade Educativa realiza uma pesquisa ação para

investigar as potencialidades da Educação Patrimonial. Junto com professores da rede municipal investiga as potencialidades educativas de alguns dos Patrimônios Culturais e dos Patrimônios Naturais da cidade de Vila Velha/ES. E assim, discutir seus conceitos e proporcionar subsídios para potencializar os espaços da cidade como espaços formativos, com o intuito de promover o exercício da cidadania e a consciência de preservação do patrimônio local.

Para a pesquisadora a Educação Patrimonial requer que o indivíduo seja um elemento inseparável do ambiente, suas manifestações sociais ou culturais, devem ser consideradas patrimônio, conjuntamente a todos os seres vivos e ecossistemas.

Foram visitados três espaços não formais com o objetivo de construir uma consciência de preservação do patrimônio local, desenvolver a criticidade e auxiliar na prática cidadã dos alunos. A história de cada Patrimônio também foi fortalecida nas aulas de campo. A reflexão dos alunos sobre as ameaças a estes patrimônios e o questionamento sobre o que podemos fazer para preservá-los, permeiam o diálogo entre professores, alunos e demais participantes da pesquisa.

Leonor (2013) estuda os aspectos pedagógicos e epistemológicos de duas sequências didáticas aplicadas no primeiro ano do ensino fundamental, estruturadas segundo o modelo metodológico dos Três Momentos Pedagógicos (TMP) de Demétrio Delizoicov, José André Angotti e Marta Maria Pernambuco, identificando de que modo o ensino de Ciências por investigação favorece a alfabetização científica no primeiro ano do Ensino Fundamental.

A pesquisadora desenvolve e investiga a aplicação de SD com vistas à alfabetização científica, na perspectiva do ensino investigativo, à luz da teoria sócio-histórica de Lev Vygotsky.

Em sua primeira SD, teve por objetivo proporcionar uma discussão sobre os micro-organismos, hábitos de higiene e saúde em geral, buscando reconhecer como seres vivos exercem um importante papel no meio ambiente, na economia e na qualidade de vida das

pessoas. Uma das etapas da SD foi uma visita ao espaço de educação não formal Fazenda Rico Caipira, e teve por objetivo promover vivências de atividades típicas do meio rural, com vistas a favorecer o contato com grupos de seres vivos, e observar as etapas da produção de iogurte e de outros laticínios de forma industrial.

A segunda SD teve como objetivo proporcionar uma discussão sobre os seres vivos em geral, favorecer o conhecimento a partir de uma Horta Educativa e dos seres vivos que lá habitavam, permitindo o conhecimento de alguns cultivares e sua importância nutricional, além de proporcionar vivências lúdicas e sensoriais, como tocar a terra, plantar, regar, cuidar. Na horta, a aprendizagem científica se deu de forma sistemática, usando a observação, a argumentação e suas relações com o conhecimento com o intuito de promover a alfabetização científica a partir da investigação sobre os seres vivos possíveis de serem encontrados nesse espaço.

Dias (2014) por intermédio da Pedagogia Museal e o espaço não formal do Museu de Ciências da Vida, entendendo que a escola e o museu atuam de forma colaborativa para a alfabetização científica do cidadão, desenvolveu uma formação de professores da educação básica por meio de cursos de formação continuada, tendo por referencial filosófico os pressupostos da alfabetização científica com enfoque CTSA. A formação teve por objetivo estabelecer a troca de experiências e conhecimento entre o museu e o professor nas áreas biológicas e nas especificidades da educação museal, contribuindo com a formação continuada de professores em museus, como espaços de educação não formal para a alfabetização científica a partir de uma proposta focada no conteúdo de Sistema Nervoso.

Falk (2014) realizou sua pesquisa na perspectiva histórico – cultural tanto do ponto de vista do ensino e aprendizagem como do metodológico, onde os protagonistas foram professores e técnicos da rede municipal de educação do município de Domingos Martins.

Em seu estudo foram realizadas três visitas a Museus de ciências brasileiros, um museu de ciência capixaba, um paulista e um

pernambucano. O registro das atividades nestes espaços, basearam-se nas observações de seus aspectos organizacionais, de gestão e uso, com um olhar tanto do espaço físico quanto das atividades pedagógicas desenvolvidas e suas relações com a educação científica. Após as visitas foi constituído o grupo de estudos que tratou de temas relacionados à educação científica desenvolvida a partir da parceria entre museus e escolas e a construção de proposta de espaço para esse fim. Ao final, foi elaborada um plano, constituído por meio de um processo social coletivo, a partir de dados gerados nas discussões e reflexões dos professores participantes do grupo de estudos e pesquisa.

4. CONCLUSÃO

Fica evidente que o desenvolvimento dessa prática permite aos sujeitos da aprendizagem, o esclarecimento da relação intrínseca entre ciência e suas implicações diretas da vida em sociedade.

Chassot (2010) propõe uma educação que alfabetize política e cientificamente homens e mulheres, tendo o desafio de romper com paradigmas já existentes em busca de novas maneiras de ensinar nestes novos tempos. A educação não formal, a alfabetização científica e a divulgação em ciência vêm se afirmando, não sem resistências, sendo inclusive temerário indicar a existência efetiva de um novo campo de conhecimento, o que reforça a importância do aprofundamento teórico sobre essa prática (MARANDINO et al. 2004). A tentativa de romper com paradigmas e modelos já existentes sempre vai encontrar empecilhos para a sua continuidade. Assim sendo, existem obstáculos na promoção da prática educativa de espaços não formais, que atuam como agentes limitadores, tais como: a superlotação das turmas e a dificuldade de se conseguir transporte (QUEIROZ et al. 2011); o desinteresse dos estudantes habituados ao ensino tradicional, a falta de incentivo e estrutura para o

aproveitamento destes espaços, escassez de tempo devido a exigência de cumprimento da estrutura curricular (PINTO; FIGUEIREDO, 2010) e a falta de preparo de alguns professores (SOUSA; ARAÚJO, 2013). Contudo, como defendem Queiroz et al.:

Os obstáculos [...] poderiam ser resolvidos com o planejamento anual das atividades da escola envolvendo a gestão escolar e todo corpo docente motivado a apoiar essa atividade, caso contrário, será o professor “sozinho”, tentando fazer o diferencial nas suas aulas sem apoio institucional nenhum (QUEIROZ et al., 2011, p. 07).

Esses autores também afirmam que “o espaço não formal, por si, não leva um estudante a educação científica [...]” (Idem, 2011, p. 09). Isto é, se não houver a mediação do professor, com vistas a facilitar a apropriação do conhecimento apresentado nesses espaços, não há a garantia que prática educativa utilizada exerça sua função no processo de ensino-aprendizagem.

Não há dúvidas de que esses espaços onde há a fomentação das multi-inter-relações entre as ciências, suas tecnologias e impactos para sociedade e meio ambiente, são fortes defensores na formação da cultura científica brasileira. Tal promoção se dá, mais facilmente, através da divulgação científica, seja ela desenvolvida na escola ou nas mídias. Conforme Jacobucci (2008), há de se pensar em criar esses novos espaços e recheá-los com a história da Ciência e dos pesquisadores brasileiros, conectando os fatos comuns do dia-a-dia ao conhecimento científico, através de exposições interativas e cativantes, onde a música, a dança, as artes plásticas, o folclore e as inovações digitais possam permear os conteúdos de Ciência e mobilizar o imaginário dos visitantes.

Por isso, como afirmam Queiroz et al. (2011), a consolidação da utilização dos espaços não formais no ensino deverá ser parte não só do currículo escolar, mas também do processo de formação dos educadores de uma maneira geral, visto que, são inúmeras as

possibilidades de utilização dos espaços não formais e sua contribuição significativa para todo aquele que a pode experimentar.

REFERÊNCIAS

BENTO, M. C. M; CORTEZ, P. B. Práticas educativas em um espaço não-escolar. **Educação, Cultura e Comunicação**, v. 5, n.10, p.43-54, 2014.

CARVALHO, M. P. **Educação patrimonial**: uma experiência com alunos e professores no município de Vilha Velha/ES. 09 de setembro de 2014. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2014.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 5. ed. Revisada. Ijuí: Unijui, 2010.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, 2003.

DIAS, M. C. P. **O museu de ciências da vida como espaço de alfabetização científica**: um olhar na formação continuada de professores. 17 de dezembro de 2014. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2014.

FALK, J. E.W. M. **A parceria educativa entre museu e escola na articulação da educação científica**: uma proposta para Domingos

Martins/ES. 22 de agosto de 2014. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2014.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 10 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

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.

KRAUZER, K. A. F. **Projeto escolar de botânica sob a perspectiva da abordagem CTSA: uma estratégia para promover a aprendizagem significativa crítica no Ensino Médio**. 26 de novembro de 2014. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2014.

LEONOR, P. B. **Ensino por investigação nos anos iniciais: análise de sequências didáticas de ciências sobre seres vivos na perspectiva da alfabetização científica**. 30 de setembro de 2013. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2013.

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

MARANDINO, M. et al. **A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz?** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2004, Bauru. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 2004.

OLIVEIRA, C. L.; MOURA, D. G. Projeto Trilhos Marinhos – uma abordagem de ambientes não-formais de aprendizagem através da Metodologia de Projetos. **Educação e Tecnologia**, Belo Horizonte, v.10, n.2, p.46-51, jul./dez. 2005.

OTTZ, P. R. C. **Alfabetização científica a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas:** a contextualização do cultivo de mandioca. 1º de dezembro de 2014. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2014.

PAVANI, E. C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico crítica:** contribuições para os espaços de educação não formal. 27 de setembro de 2013. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2013.

PINTO, L. T.; FIGUEIREDO, V. A. **O ensino de Ciências e os espaços não formais de ensino. Um estudo sobre o ensino de Ciências no município de Duque de Caxias/RJ.** In: II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2010. **Anais**. Ponta Grossa. PR: UTFPR, 2010.

PORTO, P. R. A. et al. Divulgação científica e modelos explicativos: o intercâmbio de conhecimentos no cotidiano escolar. **Revista Práxis**,

nº 7, p. 85-90, 2012.

QUEIROZ, R. M. et. al. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Areté**, Manaus - AM, v. 4, n. 7, p. 12-23, 2011.

ROLDI, K. **O potencial pedagógico do espaço de educação não formal Parque da Manteigueira (Vila Velha-ES):** uma proposta de sequência didática com abordagem sociocultural. 13 de agosto de 2015. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2015.

RUI, H. M. G. **Atividades Investigativas no Ensino de Ciências:** Uma sequência didática sobre o tema fungos para o Ensino Fundamental. 10 de junho de 2013. Dissertação de Mestrado Profissional (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal do Espírito Santo. Vitória – Espírito Santo, 2013.

SILVA, M. S.; CAMPOS, C. R. P. Aulas de campo como metodologia de ensino-fundamentos teóricos. In: CAMPOS, C.R.P.(Org.). **Aulas de campo para alfabetização científica: práticas pedagógicas escolares.** 1ª.ed.Vitória: Editora IFES, 2015, p.17-30.

SOUSA, R. A.; ARAUJO, J. H. L. **O comportamento do professor do ensino básico durante visitas a um espaço não formal de ensino.** In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. Atas do IX ENPEC. São Paulo: ABRAPEC, 2013. v. 1. p, 1-8.

TOMAZELLO, M. G. C. **O movimento ciência, tecnologia, sociedade, ambiente na educação em ciências.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE, 1., 2009, Paraná. **Anais.** Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2009.

EDUCAÇÃO, ESCOLARIZAÇÃO E ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

*Juliana Casotto Pirchiner
Paulo Cesar da S.Passamai
Wellington dos Anjos
Eduardo Augusto Moscon Oliveira
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

A educação como prática social constitui costume que nasce com o desenvolvimento histórico dos seres humanos, ela está vinculada a um projeto de sociedade e ao contexto social, político, econômico e religioso na qual está inserida. A escolarização, como política educacional organizada pelo Estado tem sua gênese na Grécia antiga, sendo esta ligada a um projeto social mais amplo. A escolarização assume, portanto, no mundo ocidental, em especial após a reforma e a revolução francesa, cada vez mais um caráter formal, focado na escola, mas nunca descolada do contexto social, político, religioso e das relações de poder vigentes.

No contexto das transformações que ocorrem em fins do século XX e início do século XXI, no Brasil, ao mesmo tempo, que amplia-se a escolarização obrigatória e o direito à educação, surge

também, a discussão sobre a educação em diferentes espaços. Assim, se faz necessário compreender esses diferentes espaços nos quais se manifestam os processos educacionais.

O ano de 2016 é marcante na educação brasileira, pois expande a obrigatoriedade do ensino básico para crianças e jovens com idade entre 4 e 17 anos conforme preconiza a emenda nº 59, de 11 de novembro de 2009 que altera o artigo 208 da Constituição Federal de forma a garantir a ampliação da educação formal, necessária e fundamental (BRASIL, 2009).

Nesse sentido, cabe indagarmos, qual o significado da educação em espaços não formais? Em quais contextos essa forma de educação se aproxima e se distancia do processo de escolarização? Diante do exposto o presente texto vem propor algumas elucidações sobre o que vem a ser a educação não formal e qual o significado da educação em espaços não formais.

Ao longo da história da educação, podemos analisar que esse processo acompanhou todas as transformações da vida humana. A educação na Antiguidade, já era vista como algo que acontecia em diferentes espaços. Eram de responsabilidade dos adultos ensinar aos mais jovens os cuidados que deveriam ter com o corpo, higiene, alimentação, normas e valores.

A luz de uma breve contextualização conduzida por Manacorda (2006), observamos a escola desenvolvida a partir da cultura grega permitiu a formalização da pedagogia, transferindo a função de ensinar/aprender para a escola e para os professores. Em Roma, esse padrão educacional grego alcançou outras regiões da Europa, o Norte da África e Parte da Ásia. Criando um modelo de didática que até hoje influencia o mundo Ocidental.

A presença do Cristianismo, representado pela Igreja Católica durante a Idade Média, fez com que a educação deixasse de ser focada na formação militar, política e cidadã e tornasse religiosa, voltada basicamente para a formação catequética. Porém, os movimentos renascentistas e reformistas do século XVI, a revolução científica do

século XVII, o Iluminismo e a Revolução Francesa do século XVIII, contribuíram para diminuir o poder da Igreja e promoveram a estatização do ensino.

No século XIX e XX, ocorre a consolidação da escolarização e o fortalecimento da educação formal. Entretanto, surgem no final do século XX e início do século XXI, movimentos que procuram resgatar a concepção de que o ensino/aprendizagem pode acontecer em diferentes espaços.

Tal fato fica constatado na Declaração dos Direitos Humanos de 1948, que destaca no artigo 26, inciso II que:

A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão, a tolerância e a amizade entre todas as nações e grupos raciais ou religiosos, e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da paz.

O documento enfatiza que a formação é para além da instrução para atender as exigências do mercado de trabalho, trata-se de uma formação humana e desta forma não se limita a um ou outro espaço.

A Constituição Federal de 1988 também reafirma essa concepção educacional no artigo 205, ao discorrer que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

A legislação brasileira inspirada nos princípios de educação da Declaração dos Direitos Humanos deixa claro que a educação ultrapassa a perspectiva institucional, ou mesmo com a presença da instituição, enfatiza a participação ativa da sociedade pautada na

solidariedade. Ambos os documentos destacam que a educação envolve um projeto de sociedade, na qual a educação é pensada num contexto amplo, em que a escola constrói estratégias criadas socialmente e com criticidade para se relacionar com as estruturas sociais, culturais, políticas e religiosas. Assim não é possível pensar o processo de educação sem refletir o conjunto de sociedade e os processos de convivência social, ou ainda não dá para compreender o processo educativo contemporâneo sem incluir os espaços, as mídias e outros tantos aspectos, sem compreender as relações sociais dos indivíduos.

Dentro desta perspectiva educacional os principais teóricos que seguem essa tendência pedagógica são: Maria da Glória Ghon, Daniella Jacobucci, Marandino et al.

Assim posto, este trabalho tem por objetivo fazer um breve discussão entre os significados de educação não formal e os espaços não formais de educação com base nos autores citados acima, bem como refletir sobre a educação e o processo de escolarização construído historicamente pela sociedade ocidental.

2. A EDUCAÇÃO E A ESCOLARIZAÇÃO

A educação é um processo que acompanha o ser humano, desde o início de sua existência. Aprender e ensinar são características indissociáveis da espécie humana, que diferentemente dos outros animais, sua sobrevivência não se limita ao imediato, pois ela não é apenas biologicamente determinada e se dá através da incorporação das experiências e conhecimentos produzidos e transmitidos de geração a geração.

Temos, portanto, a concepção de uma educação que produz e se reproduz a partir da constituição familiar, desde os primeiros momentos de vida, quando são ensinados os cuidados com o corpo, higiene, alimentação, normas e valores. O convívio social e as

contradições existentes no cotidiano dos indivíduos ampliam essa capacidade humana de aprender e ensinar.

Para Berguer e Luckman (1985) o processo de tornar-se homem efetua-se na correlação com o ambiente, pois este é natural e humano, sendo o último de ordem cultural e social. Estes autores entendem que o homem não tem relação fixa com o ambiente como os demais animais. Entendem que a ordem social é uma progressiva produção do homem em que toda atividade humana é sujeita ao hábito, seja no convívio social ou não. Dessa tipificação da ação e da forma de realizar a ação surge a institucionalização que liberta o indivíduo da carga psicológica das decisões. A institucionalização ocorre quando há tipificação recíproca das ações habituais por tipos de atores, e implicam historicidade e controle. O mundo institucionalizado é, portanto atividade humana objetivada e exige legitimação que são apreendidas pelas novas gerações durante o processo que os socializa na ordem da institucionalização. A institucionalização incorpora-se a experiência do indivíduo por meio dos papéis que são objetivados através da linguagem e ao desempenhar tais papéis o indivíduo participa do mundo social. Ainda segundo os autores é preciso entender o processo histórico em que foi produzida a instituição para compreendê-la. Os mesmos não discorrerem sobre a escola diretamente, promovem uma discussão sobre os aspectos essenciais da institucionalização, o que nos faz compreender o surgimento de uma instituição. Neste caso específico, tratamos do processo educativo e da escolarização que culminou no surgimento da instituição escolar em que se desenvolve especialmente a educação formal.

Cabe salientar que a educação formal, tal como a conhecemos na atualidade teve sua origem na Grécia antiga. Posteriormente, os romanos ampliaram esse modelo, influenciando as civilizações ocidentais. Até os dias atuais, mesmo nas sociedades capitalistas avançadas tecnologicamente, poucas inovações foram feitas. Os primeiros assuntos problematizados neste modelo de educação grega

foram os ofícios de tempos de guerra e paz (BRANDÃO, 2007). Desta forma, é uma educação ambígua uma vez que, a democracia era para o homem livre e não o estrangeiro. Possuía duplicidade ao formar o trabalhador artesão ou camponês e o cidadão a serviço da polis, dividindo-os em classes sociais e colocando a educação a serviço destas, excluindo os escravos e outros trabalhadores manuais do direito de saber da Paidéia.

Apesar de atribuímos a Antiga Grécia o modelo educacional do Ocidente, é preciso destacar que os gregos incorporaram muito da cultura e dos conhecimentos egípcios. Manacorda (2006) discute sobre o processo educacional ponderando que a Fenícia, a Mesopotâmia, assim como a Grécia reconheceram o Egito como berço comum de todas as culturas. E enfatiza que o próprio Platão considerou o deus egípcio Thoth como criador de todos os conhecimentos dos povos.

Da sociedade grega, principalmente da cidade-estado Atenas, herdamos a divisão do saber e do fazer, a dualidade entre o trabalho manual e o trabalho intelectual. É preciso ressaltar que a educação não se deu de forma padronizada em toda Grécia, se consolidou conforme as características de cada cidade-estado. Esparta e Atenas, por exemplo, possuíam modelos educacionais distintos, enquanto na primeira a educação era militar a segunda abandona a prática coletiva e de estilo militar para ser política, para formar o cidadão da polis que tem na oratória seu poder. De acordo com Brandão (2007) a maior obra de arte para os gregos atenienses era o homem educado, cultuado por seu corpo e mente.

Os romanos também valorizavam a oratória, o dirigente que regia um estado com seus conselhos. A educação, em Roma começa a tomar outros rumos com o surgimento do Cristianismo. Com a consolidação da Igreja Católica, o processo de instrução da população romana foi dividido em dois núcleos, família e Igreja. Posteriormente, os padres tornam-se os primeiros educadores cristãos.

Santo Agostinho foi um desses educadores que merece destaque. Além de professor, ele foi um dos maiores pensadores da

Igreja, publicando obras que até hoje são referências no campo educacional e religioso, entre elas “Confissões” e a “Cidade de Deus”. A pedagogia de Santo Agostinho pode ser dividida em duas fases, uma que valoriza formação humanística e outra que persegue o ideal do ascetismo. De acordo com Gadotti, os “Padres da Igreja” obtiveram pleno êxito no seu mister educacional e “Criaram ao mesmo tempo uma educação para o povo, que consistia numa educação catequética, dogmática, e uma educação para o clérigo, humanista e filosófico teológica” (GADOTTI, 1996, p. 52).

A partir do final do primeiro milênio da era cristã surge a Escolástica, que buscou conciliar a razão filosófica grega com a fé cristã, tendo São Tomás de Aquino como seu maior expoente. São Tomás de Aquino procurou elaborar uma síntese entre a educação cristã e a educação greco-romana, que buscava promover uma educação integral orientada a identificar as potencialidades de cada indivíduo.

No século XV, com o movimento da Renascença é inaugurada uma nova fase na trajetória intelectual e educacional desde a Antiguidade Greco-Romana. A razão e a herança cultural dos gregos e romanos passaram a ser à base da produção do conhecimento do homem renascentista. As novas descobertas tecnológicas, os avanços da ciência, o revigoramento das cidades e do comércio, contribuíram para ocorrer essa mudança de visão do ser humano. As grandes navegações, a invenção da bússola e, principalmente a invenção da tipografia por Gutenberg, tiveram influência direta nos princípios renascentistas de Humanismo, Racionalismo e Individualismo. A educação que se desenvolve nesse período, baseia-se no humanismo laico, rompendo com a visão religiosa de escola que ocorreu durante a Idade Média. Porém, era uma educação que não atingia a maioria da população que era constituída por camponeses, vilões e desempregados que permaneciam analfabetos e incultos. A escola era voltada, basicamente, para a formação do homem burguês (MANACORDA, 2006)

Com o movimento reformista, do século XVI, iniciado por Martinho Lutero, a escola tornou-se uma instituição do Estado, nos países protestantes. Entretanto, como destaca Gadotti (1996, p. 64):

A educação pública destinava-se em primeiro lugar às classes superiores burguesas e secundariamente às classes populares, as quais deveriam ser ensinados apenas os elementos imprescindíveis, entre os quais a doutrina cristã reformada.

Dessa forma, podemos perceber que prevalecia nos países protestantes, uma educação voltada para atender aos interesses dos burgueses e a formação religiosa das massas populares.

A Companhia de Jesus, criada pelo padre Manuel de Nóbrega, no final do século XVI, surgiu no contexto da Contrarreforma, que foi um movimento feito pela Igreja Católica para conter o avanço do protestantismo. A principal atuação dos jesuítas foi justamente no campo educacional.

A pedagogia realista surgiu no século XVII, influenciada pelo empirismo de Francis Bacon e pelo racionalismo de Descartes.

Nomes como Ratke, Comenius e Locke foram importantes para a pedagogia realista. Eles buscaram substituir o conhecimento popular e verbal dos séculos anteriores pelo conhecimento empirista e racional. Isso permitiu que surgisse uma nova didática, tendo como bases o princípio da individualidade do educando, a tolerância, o respeito à personalidade e a fraternidade entre os homens.

No século XVIII, dois pensadores ganharam destaques Jean-Jacques Rousseau e Johann Heinrich, que acompanhado de Condorcet e Lepelletier, apresentaram planos para a organização de um sistema nacional de educação, que após a Revolução Francesa são desenvolvidas a educação pública estatal e a educação nacional (MANACORDA, 2006).

Rousseau pode ser considerado um dos precursores da escola moderna. Ele foi um dos primeiros a reconhecer que a mente de uma criança é diferente da mente do adulto. Tornou-se também um

representante típico do individualismo na educação.

No século XIX surgem duas concepções antagônicas de organização social e de educação. O positivismo com a liderança de Augusto Comte, que buscava consolidar o modelo burguês de educação e o socialismo que tem Karl Marx como principal expoente, que buscava favorecer as classes populares da sociedade. Ambos representam correntes de pensamento que, ao lado do ideário católico e do liberalismo, influenciaram o pensamento pedagógico brasileiro do século XX, com o Manifesto dos Pioneiros pela Educação Nova, assinado em 1932 por 26 educadores brasileiros.

Mas, sem dúvida, o grande movimento educacional do século XX relaciona-se com o pensamento pedagógico da Escola Nova. Vários pedagogos engajaram-se neste movimento de renovação educacional, entre os quais destacaram-se: Adolphe Ferrière, educador, escritor e conferencista suíço; John Dewey, filósofo liberal estadunidense, que mais influência exerceu no movimento da Escola Nova brasileiro, visto na pessoa do educador pátrio Anísio Teixeira.

Para Dewey, educação era ação (*learning by doing*). Desse modo, o aspecto instrucional da educação ficava relegado a um segundo plano. Dewey imaginava o processo educacional como algo contínuo, no qual, permanentemente, reconstruía-se a experiência concreta, ativa e produtiva de cada ser humano. Para ele, a escola não deveria preparar para a vida, pois a escola deveria ser a própria vida (MANACORDA, 2006).

Pode-se concluir que, para Dewey, a educação, antes de qualquer coisa, é processo e não produto, ou seja, o importante é ensinar a pensar. Trata-se do famoso princípio do “aprender a aprender” que, esquecido durante algumas décadas, retorna valorizado neste início de milênio.

Além desses dois pensadores da educação, outros nomes se destacaram como Ovide Decroly, Maria Montessori, Édouard Claparède, Jean Piaget, Vygotski, Wallon e o educador brasileiro Paulo Freire.

Entretanto, no Brasil a partir de 1964, a escolarização baseada nos princípios do movimento da Escola Nova, foi perdendo espaços como concepção pedagógica hegemônica e em seu lugar surgiu a chamada Pedagogia Tecnicista. De acordo com Saviani, essa nova concepção tinha como pressuposto a “neutralidade científica, inspirada nos princípios de neutralidade, eficiência e produtividade” (SAVIANI, 2007, p. 381). A escola que se desenvolveu no Brasil a partir do tecnicismo, tinha como objetivo formar indivíduos capazes de atender às demandas de mão de obra nas indústrias, que começaram a ser instaladas durante o Regime Militar (1964 a 1985).

A partir da década de 1970, surgiu nos cursos de pós-graduação, um movimento que criticava o modelo tecnicista de educação. Para Saviani (2007, p. 393):

[...] a pós-graduação, refletindo as contradições da sociedade brasileira, acabou constituindo-se num espaço importante para o desenvolvimento de uma tendência crítica que, embora não predominante, gerou estudos consistentes e significativos sobre a educação. Paralelamente ao predomínio da tendência tecnicista, emergiu, na década de 1970, um conjunto de estudos que podem ser agrupados sob a denominação “tendência crítico-reprodutivista”.

Essa visão denominada por Saviani de crítico-reprodutivista – que justifica os termos *crítica*, pois buscava compreender a educação a “partir dos seus condicionantes sociais” e *reprodutivista*, pois a educação tinha como “função básica reproduzir as condições sociais vigentes” (SAVIANI, 2007, p. 391), contribuiu para aumentar a crítica ao modelo tecnicista, implantado no Brasil durante os governos militares, e ao mesmo tempo, criou espaços que fomentaram a produção de novas concepções pedagógicas, classificadas como Pedagogias Contra-Hegemônicas nas décadas de 1980 e 1990, tais como as pedagogias da educação popular, pedagogias da prática, pedagogia crítico-social dos conteúdos e pedagogia histórico-crítica.

Apesar dos movimentos contra a corrente tecnicista ganharem força no Brasil na década de 1980, as constantes crises mundiais do sistema capitalista, a partir da década de 1970, o retorno do liberalismo (Neoliberalismo) e as mudanças no sistema produtivo industrial nos anos 90, fizeram renascer as concepções pedagógicas produtivista e tecnicista, agora renomeadas de Neoprodutivismo e Neotecnicismo, nas quais buscando atender essa nova lógica econômica, a formação escolar passou a dar conta de formar indivíduos que tenham habilidades para disputar os empregos disponíveis, ou seja, o “*status* de empregabilidade” (SAVIANI, 2007).

Contudo, mesmo que o movimento Neotecnicista tenha uma forte influência na pedagogia atual, há também outras produções que buscam criticar essa tendência e propor novas perspectivas pedagógicas de escolarização. Entre elas, a corrente que busca superar a escola como único lugar onde se aprende e ensina, a partir dos estudos sobre a educação em espaços não formais e educação não formal.

3. ESPAÇOS DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Muitos são os trabalhos e debates acadêmicos que giram em torno dos processos educativos que ocorrem no campo da educação, principalmente em relação às suas diferentes formas e manifestações, sendo esta geralmente dividida em três categorias, educação formal, não formal e informal. Destaca-se, sobretudo a educação não formal, sendo que esta, suscita muitas dúvidas e confusões por parte dos pesquisadores, no que se refere a terminologia adotada, quais sejam: espaços não formais de educação ou espaços de educação não formal?

Além dessas dúvidas, apontamos também alguns questionamentos, que nos permitem ampliar o debate sobre a necessidade de se pensar os diferentes processos de escolarização entre

formal e não formal. Como estabelecer uma conceituação própria sobre o que delimita a educação não formal? Onde ela acontece?

Diante da complexidade das indagações e na tentativa de contribuir com suas possíveis elucidações, compreendemos que se faz necessário apontar caminhos para esclarecimentos em relação a essas terminologias. Assim, primeiramente precisamos identificar as diferenças em relação aos tipos de educação, ou seja, formal, não formal e informal. Para tanto tomaremos como base os trabalhos realizados por Ghon (2006, 2010, 2011) para entendermos os campos da educação, Jacobucci (2008), Marandino (2004) e Garcia (2005) para compreendermos os espaços não formais de educação e o que se entende por educação não formal.

A pesquisadora Maria da Glória Ghon, vem se dedicando nas últimas décadas ao estudo do campo da educação não formal. Em sua obra “Educação Não Formal e o Educador Social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais” publicada em 2010, a autora apresenta um histórico sobre o cenário relativo ao estudo desse campo de conhecimento e de que forma essa categoria conceitual foi sendo construída no Brasil a partir de suas pesquisas. De acordo com Ghon ainda são poucos os trabalhos que tratam sobre a temática da educação não formal, sendo muitas vezes atribuídos diferentes sentidos e concepções.

Entre os autores que desenvolveram estudos sobre essa temática, segundo o levantamento feito pela autora na obra citada, destacam-se: Carlos Alberto Thorres, Jaime Trilla, sendo que este último autor aponta que desde o século XVIII, Montesquieu já havia feito uma divisão no campo da educação em três áreas, porém Montesquieu não indicou nomes para cada uma delas.

Os autores Coombs e Ahmed (1974), ampliam o campo educacional diferenciando as três modalidades de educação, formal, não formal e informal. No final do século XX, a expressão educação não formal é bastante difundida no Brasil, principalmente, nas

instituições particulares como Serviço Social do Comércio(SESC), Itaú e programas e projetos sociais voltados para a promoção da cidadania e inclusão social.

Além dos exemplos citados, Maria da Glória Gohn (2010) destaca os trabalhos realizados em âmbito acadêmico através de dissertações, teses e livros, como os organizados por Von Simson, Elia Gahanem, Jaune TVilla e Valéria Arantes Amorim entre outros.

Assim diante dessa vasta bibliografia sobre a temática relativa à educação não formal, tomamos como base a definição postulada por Gohn que entende a educação não formal como:

Um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania, entendendo o político como a formação do indivíduo para interagir com o outro em sociedade. Ela designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes, que envolve organizações/instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais (GOHN, 2010, p. 33).

Contudo, ainda é preciso demarcar e distinguir os diferentes campos presentes na educação conforme aponta Gohn, em relação às categorias de educação formal, não formal e informal, compreendendo que:

[...] a **educação formal** é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a **informal** como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados: e a educação **não-formal** é aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas (GOHN, 2006, p. 29).

Para Gohn, a Educação Não Formal “trata-se de um campo

que, na atualidade, domina a cena do associativismo brasileiro no meio popular, cria cenários e paisagens urbanas específicas e não são vistas ou tratadas como objeto de estudo na área da educação” (2009, p. 30). Dessa forma, ela destaca que a educação não formal possui intencionalidade na ação.

Sobre a educação, Trilla (1996) ressalta apenas duas categorias, a saber, informal e formal. Para ele, essa distinção depende da intencionalidade, pois uma refere-se à educação informal e a outra abrange tanto a formal quanto a não formal.

Já Garcia (2005), em seu texto “Um sobrevoo: o conceito educação não formal”, discute o conceito de educação não formal dentro de uma abordagem filosófica com inspiração em Deleuze. Para esta pesquisadora, na área de educação escolar há uma tendência de desprezar o saber que não é formal. Existe um discurso ressaltando que “o saber que não é escolar é ingênuo, por ser fundamentado na observação, na tradição, na oralidade e ser sensível aos argumentos da ciência, comprobatória das verdades” (GARCIA, 2005, p. 20). Ao contrário de Trilla, a autora defende que o conceito da educação não formal não tem raízes no conceito da educação formal.

É necessário ressaltar que essa distinção entre as concepções de educação são demarcadas por diversas questões que demonstram a necessidade de compreender suas características, tais como: quem educa nesses campos, como se educa, em qual contexto se educa, quais as suas finalidades e objetivos, seus atributos e os resultados esperados. Assim outra forma de delimitar os processos educativos é determinando o território que cabe a cada categoria, os espaços físicos territoriais onde transcorrem os atos e os processos educativos.

De acordo com Marandino et al. (2004), fica patente a falta de consenso entre as definições de formal, não formal e informal, sendo difícil traçar limites claros entre essas práticas.

Do mesmo modo para Jacobucci (2008) as conceituações de Educação formal, Educação não formal e Educação informal estão em aberto assim como a definição para espaços não formais não é óbvia e

envolve complexidade. Para definir espaços não formais de educação, Jacobucci define primeiro o espaço formal de educação que para ela é escolar, ou ainda o local em que a educação realizada é formalizada. Entretanto a autora destaca que o espaço pode ser não formal, mas a educação que ocorre pode ser tradicional ou termos um espaço formal com educação não formal.

Deste modo, independente do espaço é a forma que se configura que dita o campo da educação.

Ainda na visão de Jacobucci (2008) os espaços não formais podem ser instituições ou não instituições. Os institucionalizados são parques ecológicos, jardins botânicos, museus, planetários, institutos de pesquisas, entre outros. Os não institucionalizados são ambientes naturais ou urbanos como teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, entre outros. De tal modo “pensando-se em espaços institucionalizados ou tendo a própria cidade como espaço educativo, a educação não formal contempla esses aspectos” (FERNANDES, 2009, p. 61).

Fernandes (2009) aborda a concepção de cidade como um espaço de educação não formal, utilizando o termo cidade educativa, onde entende a cidade como um universo ampliado de práticas educativas que acontecem dentro e fora da escola. Fernandes defende a cidade como sendo um local de ações sociais, políticas, poéticas e culturais, que coloca em contato diferentes formas de pensar, sentir e agir dos grupos sociais, frutos de seus repertórios e contextos culturais.

Mesmo criticando a dinâmica estrutural das cidades, que promovem o isolamento social, através da violência e da formação de condomínio, a autora defende uma educação de crianças e jovens que promova a construção de uma identidade e sensação de pertencimento ao espaço da cidade. Para Fernandes, a utilização da cidade como espaço de educação não formal, pode ser uma ferramenta didática importante tanto para os educadores quanto para os governantes.

Na relação dialógica entre educação formal e educação não formal, Gohn (2006) apresenta um estudo sobre a educação não formal, identificando suas principais características e sua importância nos

processos educativos voltados à participação social em órgãos colegiados e espaços de deliberação coletiva como os conselhos de escolas.

De acordo com Gohn os espaços como os colegiados e conselhos de escolas possibilitam o entrecruzamento entre a educação formal e a não formal por meio de demandas que envolvem a participação de pais e membros da comunidade em geral, de forma que tais espaços demandam práticas educativas características da educação não formal. A autora conclui que é necessário articular os processos formativos entre a educação formal e não formal, tendo por base a participação social nos órgãos colegiados e conselhos de escolas que possibilite práticas educativas que reconheça e valorize a educação não formal na construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Maria da Glória Gohn em seu artigo “Educação não formal, educador (a) social e projetos sociais de inclusão social”, publicado em 2009, buscou compreender as ações coletivas no campo da educação não formal, conceituando e caracterizando este campo da educação, tendo como objeto de pesquisa o papel e o perfil do educador social. Para ela, a educação não formal é um processo não escolarizável de auto aprendizagem coletiva adquiridas em ações organizadas, de ordem subjetiva e relativa ao plano emocional cognitivo. Nesse sentido compreende-se que a educação não formal é uma ferramenta importante no processo de formação e construção da cidadania, tendo condições de unir cultura e política, possibilitando nas comunidades carentes a inclusão social e o resgate da riqueza cultural.

Com todos os debates colocados acima, analisamos e entendemos a dificuldade em compreender a conceituação entre espaços não formais de educação e educação não formal, informal ou formal. Entretanto, defendemos a proposição de Gohn nas suas definições claras do que é “educação não formal” que se alinha aos pensamentos de Brandão (2007). O que temos são “educações” que ocorrem em diferentes tempos e espaços e que o muro que estabelecemos só dificulta a relação dialógica entre elas. A educação não formal, bem como a informal, entra m nos ambientes formais

todos os dias, assim como a educação formal também promove influências diretas e indiretas na sociedade na qual está inserida. As “educações” possuem relação intrínseca entre elas e o que se difere são os espaços em que elas acontecem, mas que não determina a estagnação das mesmas a este ou aquele ambiente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse trabalho, não buscamos julgar qual o modelo ideal de educação (formal, não formal ou informal), mas ressaltar as características de cada uma delas, além de apresentar as ideias alguns teóricos que já estudam, pesquisam e debatem esses temas há algumas décadas.

No entanto, para compreender o modelo ou projeto de escolarização presente nas sociedades ocidentais, foi necessário uma reflexão sobre os processos de educação e sua vinculação a um contexto histórico no qual se desenvolveu.

No decorrer de nossas pesquisas, percebemos que a escola como a conhecemos, teve sua gênese no ideal de organização política e social herdada do mundo grego, que contribuíram também para estabelecer as bases para organização do Estado e suas estruturas políticas modernas. Tal perspectiva se consolida no processo de escolarização estruturado historicamente, tendo a escola como modelo único de educação. Entretanto, cabe ressaltar que os processos educacionais, nos quais defendemos, fazem parte de uma concepção mais ampla de educação que extrapola os espaços escolarizáveis.

Assim, é preciso admitir a importância dos diferentes espaços que se manifestam na educação, sendo de grande relevância para ampliar a noção de educação enquanto parte do constituir-se humano. Distinguir espaços não formais de educação ou educação em espaços não formais, nos aponta para a necessidade de compreendermos antes de tudo que a educação tem por objetivo fundamental a vida humana e

que sua realização independe de espaços ou instituições.

Mesmo não assumindo um modelo ideal, destacamos a importância da educação não formal e suas possibilidades em relação a educação formal, entre elas uma maior amplitude que permite alcançar outros níveis de aprendizagem, novas perspectivas que favorecem a criatividade, o conhecimento que pode ser mais dinâmico, pois não está pronto e acabado e uma maior abertura para a construção de uma cidadania participativa e coletiva.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2007. Disponível em:

<http://aedi.ufpa.br/parfor/letras/images/documentos/ativ1_2014/abaet-etuba/moju2012/fundamentos%20da%20educacao%20_%20profa.%20suzana%20moura_texto.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2015.

BERGER, P. L.; LUCKMAN, T. **A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento**. Tradução de Floriano de Sousa Fernandes. Petrópolis: Vozes, 1985.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988.

Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoComPilado.htm>. Acesso em: 10 maio 2016.

_____. Constituição (1988). **Emenda constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009**. Dá nova redação ao § 3º do art. 208 Constituição Federal, que dispõe sobre a educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade, assegurada inclusive sua oferta gratuita para todos os que a ela não tiveram acesso na idade

própria. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm>. Acesso em: 10 maio 2016.

COOMBS, P. H.; AHMED, M. **Attacking Rural Poverty: How non-formal education can help**, Baltimore: John Hopkins University Press, 1974.

Declaração Universal dos Direitos Humanos, ONU, 1948. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001394/139423por.pdf>>. Acesso em: 10 de maio 2016.

GADOTTI, M. **História das Ideias Pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1996.

GARCIA, V. A. Um sobrevôo: o conceito de educação não formal. IN: FERNANDES, Renata Sieiro e PARK, Margareth Brandini (orgs.). **Educação Não-Formal: contextos, percursos e sujeitos**. Campinas, SP; UNICAMP/CMU; Holambra, SP: Editora Setembro, 2005. p. 19-43.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio. Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 11-25, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

_____. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010. (Coleção: Questões da nossa época, v.26).

_____. **Educação não formal e cultura política:** impactos sobre o associativismo do terceiro setor. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção: Questões da nossa época, v.1).

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.; FERREIRA, F. H. N.; SANTANA, F. R. Representações de educação não formal e a utilização museal por professoras do ensino fundamental. **Ensino Em Re-Vista.** Uberlândia, MG: UFU, v. 20, n. 1, p. 125-132, jan./jun. 2013.

LUZURIAGA, Lorenzo. **História da educação e da Pedagogia.** São Paulo: Cia Editora Nacional, 1983.

MANACORDA, M. A. **História da educação: da antiguidade aos nossos dias.** 12 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MARANDINO, M. et.al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: **Encontro Nacional de Pesquisa em ensino de Ciências, 5,** 2004, Bauru. *Anais...* Bauru: Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, 2004, Bauru/SP. p. 1-13. Disponível em: <http://paje.fe.usp.br/estrutura/geenf/textos/oquepensa_trabcongresso5.pdf>. Acesso em: 25 Fev.2016.

PONCE, A. **Educação e luta de classes.** 17 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia.** 39 ed. São Paulo, Cortez/Autores Associados, 2007.

_____. **Histórias das ideias pedagógicas no Brasil.** 4 ed. Campinas: SP: Autores Associados, 2013. (Coleção Memória da Educação).

TRILLA, J. **La educación informal.** Barcelona: PPU, 1986.

A LINGUAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Anderson José Silva

Flávia Arlete Lovatti

Jéssica Monteiro Falquetto

Renan Oliveira Altoé

Alex Jordane

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

1. INTRODUÇÃO

No âmbito escolar, o processo de ensino e aprendizagem perpassa pelo recurso da comunicação. Comunicar-se em sala de aula contribui para que os alunos interajam e aprendam em conjunto, além de possibilitar expressar sentimentos de competência e motivação.

A comunicação em sala de aula ocorre por meio de diversos tipos de linguagem, seja por meio daquela mais formal, própria da ciência submetida a estudo, ou da reestruturação de símbolos complexos, com o objetivo de facilitar o entendimento daquilo que está sendo estudado. O conhecimento familiar, trazido de casa e transmitido de gerações em gerações, deve ser cultivado na escola e pode promover-se por meio da linguagem matemática.

Apesar de toda relevância que a matemática possui na formação intelectual e social, ainda é grande sua rejeição no contexto educacional. Segundo Rudd et al. (2008), as crianças são capazes de realizar complexos pensamentos matemáticos e que o ambiente no qual estão inseridos pode ou não contribuir na aprendizagem em matemática. Destacam também que o professor tem importante papel no planejamento de suas aulas, principalmente no que diz respeito à linguagem que utilizará. A decisão na escolha é influenciada por diversos fatores, dentre os quais podemos destacar: **a)** a concepção do professor; **b)** o nível sociocultural; **c)** a formação de professores; **d)** o conhecimento prévio e **e)** as expectativas dos alunos. A visão do professor quanto a sua disciplina, pode também, influenciar no seu ensino e conseqüentemente, na utilização de uma melhor linguagem.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é destacar a importância da linguagem no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Para tanto, acreditamos ser necessário abordar a definição de Língua Materna, Língua e Linguagem e Comunicação. Essas terminologias contribuirão para o melhor entendimento do que constitui a Linguagem Matemática e suas implicações na sala de aula. Trata-se de estudo bibliográfico, fundamentado em Almeida (2014), tendo como aporte teórico Bakhtin (2006), Machado (1989; 2001), Cândido (2001), Zuchi (2004), dentre outros.

Com base nesses autores, observa-se que existem conflitos entre a linguagem utilizada no cotidiano escolar e a linguagem matemática, que por vezes deriva do uso de palavras técnicas da própria ciência e que geram ambigüidade ou duplo sentido com as palavras utilizadas no vocabulário fora da sala de aula. Vê-se, diante disso, uma certa dificuldade no entendimento de conceitos a serem aprendidos, cabendo ao professor, portanto, tornar a matemática mais transparente, transcrevendo-a em uma linguagem acessível aos alunos.

2. A LINGUAGEM MATEMÁTICA: DO QUE ESTAMOS FALANDO?

Parece evidente uma conceituação subitânea para a terminologia “Linguagem Matemática”. Não obstante, sua definição perpassa por diferentes conceitos, que em conjunto, caracterizam-na. Para tanto, as próximas sessões incumbir-se-ão de apresentar aspectos relevantes de outras terminologias que são importantes na fundamentação/elaboração conceitual da temática. Nesse sentido, abordaremos sobre língua, língua materna, linguagem e comunicação, em seus aspectos teóricos e, por vezes, práticos no processo de ensino e aprendizagem, culminando na Linguagem Matemática, apresentada inicialmente, através de aspectos históricos e seguindo para uma abordagem escolar.

2.1 LÍNGUA E LINGUAGEM: O QUE AS CONSTITUEM?

Para tratarmos dessas terminologias, é fundamental compreendermos que para Bakhtin (2006), ambas são concebidas como atividades interativas. Apesar disso, existem a nosso ver, uma pequena diferença na conceituação de língua e linguagem proposta pelo autor. Assim, segundo o autor, a língua deve ser entendida como um fenômeno social da interação verbal, realizada pela enunciação ou enunciações e não constituída por um sistema abstrato de formas linguísticas (objetivismo abstrato), nem pela enunciação monológica isolada [subjativismo individualista], nem pelo ato psicofisiológico de sua produção (atividade mental).

O que Bakhtin (2006) nos propõe é conceber que a língua é uma atividade humana que evolui através dos tempos e sofre influências significativas dependendo do contexto em que é vivenciada. Por considerar que é passível de evolução, “a língua vive e

evolui historicamente na comunicação verbal concreta [...]” (BAKHTIN, 2006, p. 127) e nessa evolução:

[...] as relações sociais evoluem (em função das infraestruturas), depois a comunicação e a interação verbais evoluem no quadro das relações sociais, as formas dos atos de fala evoluem em consequência da interação verbal, e o processo de evolução reflete-se, enfim, na mudança das formas da língua (BAKHTIN, 2006, p. 127).

Assim, não é possível criar uma língua e exigir sua disseminação por outras pessoas, bem com sua compreensão. Por se tratar de uma atividade essencialmente social, para Bakhtin (2006), a língua não é estável e não se constitui de um sistema de regras, ela se manifesta por meio da interação verbal social e seu modo de existência atrela-se à comunicação em sociedade. Nesse sentido, a língua não existe por si mesma, mas através das enunciações e da comunicação.

A língua pode se manifestar de duas formas distintas: “Língua falada” ou “Língua escrita”. A primeira abrange a comunicação linguística em sua totalidade. É, portanto, espontânea, imediata, permeada pela subjetividade, repetitiva, etc. Além disso, é acompanhada pelo tom de voz, algumas vezes por mímicas, incluindo-se fisionomias. A segunda, por sua vez, é a representação da língua falada e um sistema mais disciplinar e rígido, uma vez que não conta com as particularidades da primeira. Logo, é mais objetiva, sintética e evita improvisações.

Se para Bakhtin (2006) a língua e linguagem são atividades interativas, logo a linguagem também assume o papel no processo de comunicação e interação social. Podemos dizer, portanto, que a linguagem é uma capacidade restrita somente aos seres humanos, uma vez que está associada a língua e, conseqüentemente, a utilização de palavras, signos. Nesse sentido, é por meio da linguagem que o indivíduo expressa seus sentimentos, sua opinião e transmite informações. Para Bakhtin (2006), o princípio dialógico é a

característica essencial da linguagem, sendo ela, um elemento estabelecedor de relações sociais, a qual possibilita a intersecção ou interação entre interlocutores.

Chauí traz alguns apontamentos sobre a linguagem:

a) nada mais é do que um sistema de signos ou sinais usados para indicar coisas, para comunicação entre as pessoas e para expressão de ideias e sentimentos;

b) a linguagem indica coisas, isto é, os signos linguísticos (as palavras) possuem uma função indicativa ou denotativa, pois apontam para as coisas que significam;

c) a linguagem tem uma função comunicativa, isto é, por meio das palavras encontramos em relação com os outros, dialogamos, argumentamos, persuadimos, relatamos, discutimos, amamos e odiamos, ensinamos e aprendemos etc.

d) um sistema de sinais com função indicativa, comunicativa, expressiva e conativa (CHAUÍ, 2000, p. 141 apud DUARTE et al., 2013, p. 22).

Ainda para Chauí (2000), um sistema de signos ou sinais utilizados para indicar coisas, ou para se comunicar, é chamado de linguagem. Logo, podemos concluir que a utilização de palavras, gestos, expressões corporais, símbolos, etc., podem constituir-se elementos de uma comunicação. Dessa forma, a linguagem pode definir-se em dois tipos: a “Linguagem Verbal”, caracterizada pelo uso da oralidade ou escrita, por meio da utilização de códigos ou signos e a “Linguagem Não-verbal”, definida em símbolos ou sinais em forma de desenhos ou figuras.

Por diversas vezes ouvimos dizer que a matemática é de difícil compreensão. Essa afirmativa pode estar relacionada ao fato de que é uma ciência que possui uma linguagem própria (símbolos, expressões,

etc.) e seu estudo volta-se para objetos abstratos. A complexidade da linguagem matemática pode interferir na sua aprendizagem e, portanto, o professor deveria buscar meios para “decifrar” e tornar possível, o que os símbolos e sinais estão querendo dizer.

Em sala de aula, para facilitar a compreensão da linguagem matemática, seria necessário que a figura do docente promovesse momentos nos quais os discentes pudessem expressar-se em linguagem matemática, por meios de atividades em que necessitem escrever e ler sobre matemática. Segundo Duarte et al. (2013), a linguagem, geralmente expressa nos enunciados dos problemas de matemática, são apresentados de maneira a dificultar a compreensão dos alunos. Em consonância, é preciso utilizar uma linguagem mais cotidiana para que os estudantes conseguissem se apropriar dos significados das palavras e símbolos expressos nos enunciados, dentro do contexto da matemática.

Como discutido, a língua e linguagem interagem-se no processo de comunicação e constituem-se elementos importantíssimos no processo de ensino e aprendizagem.

2.2 LÍNGUA MATERNA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO AMBIENTE ESCOLAR

A matemática é apresentada aos alunos como uma linguagem, porém, a primeira linguagem que temos contato é a língua materna. Não podemos compreender a linguagem matemática sem entender a importância da sua relação com a língua materna.

Machado (2001) compreende a língua materna aquela que aprendemos desde que somos crianças. No Brasil temos a Libras, português e outras línguas de grupos sociais mais específicos como o caso de tribos indígenas. Essa linguagem é uma das inúmeras que buscamos compreender e aperfeiçoar. Temos, como exemplos, a linguagem musical, a linguagem de computadores e a linguagem

matemática. Nossa alfabetização não permanece limitada apenas ao aperfeiçoamento e domínio da língua materna.

A matemática possui uma linguagem e como qualquer linguagem ela possui um conjunto de técnicas. Antes de tentar compreender qualquer assunto conceitual, o aluno, precisa entender a linguagem que está por trás daquele conteúdo. Em relação a limitação da linguagem matemática, a língua materna oferece ambiguidade e imprecisão devido várias palavras que possuem mesmo significado, entre outras coisas. Ao usarmos o símbolo (+), podemos interpretá-lo por inúmeras palavras na língua materna: adicionar, somar, incluir, entre outros. O rigor da matemática se perde ao se juntar com a linguagem cotidiana, tornando-se em alguns casos imprecisa. À medida que o aluno adquire procedimentos para compreender a língua materna, presente em uma explicação ou enunciado, o desenvolvimento da linguagem matemática é favorecido.

Em sala de aula, muitos dos nossos alunos dizem não conseguir compreender os conceitos matemáticos. Pelo formalismo utilizado por alguns docentes e materiais didáticos, os estudantes enxergam a matemática como uma linguagem de abstração, distante da realidade. De acordo com Rabelo (2004), a verbalização inadequada que se dá no ensino de matemática dificulta a utilização de símbolos e raciocínio matemático. A carência de práticas que trabalhem a língua materna na linguagem da matemática torna-se um obstáculo na aprendizagem da matemática.

Em matemática, um trabalho que tem a finalidade de promover uma aprendizagem que seja relevante deve explorar as ideias matemáticas, não somente de forma abstrata. Os alunos precisam ter interesse na matemática e sua relação com a realidade. Realidade que engloba a experiência e a linguagem natural dos estudantes.

A comunicação, interpretação de textos e outros desenvolvimentos da linguagem, ajudam a esclarecer e organizar os pensamentos dos alunos. A compreensão da matemática necessita de uma contextualização do que está sendo abordado. O uso de registro

das resoluções dos alunos e sua forma de organizar o pensamento é uma possível contribuição das habilidades dos alunos em relação ao conteúdo estudado. Outra possibilidade é a construção do pensamento matemático por meio de interpretações de situações e histórias que utilizem a língua materna, contribuindo com a discussão do pensamento matemático em sala de aula.

2.3 A COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

As interações sociais constituem-se fator importante no processo de formação, seja intelectual, moral, ético ou social do cidadão. Aprendemos com o outro e com as experiências por nós vivenciadas em sociedade, relações que são mediadas por meio da comunicação. O ato de comunicar-se faz de nós, portanto, seres sociais capazes de aprender e ensinar.

Segundo Oliveira (2007), a comunicação faz parte da vida dos seres humanos, onde ensinar e aprender são atos comunicativos, dos quais fazem parte diferentes sujeitos. Dessa forma, o professor e o aluno, agentes do processo educativo, são fundamentais na construção de conhecimento.

Não há como negar que as relações desencadeadas em sala de aula têm por objetivo a promoção da aprendizagem. De um lado, a figura docente que assume seu papel de mediador entre o saber científico, transpondo-o para um saber escolar; do outro, os protagonistas da própria aprendizagem que participam, interagem-se, socializam-se e constroem seus conhecimentos. Há, portanto, entre as partes, a comunicação, que segundo Cândido:

[...] tem um papel fundamental para ajudar os alunos a construir um vínculo entre as noções informais e intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da matemática. Se os alunos forem encorajados a se

comunicar matematicamente com seus colegas, com o professor ou com os pais, eles terão oportunidade para explorar, organizar e conectar seus pensamentos, novos conhecimentos e diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto (CÂNDIDO, 2001, p. 15).

Diante do exposto, a comunicação, seja em sala de aula ou fora dela, torna-se essencial na medida em que objetiva adquirir novos conhecimentos, conhecer o outro, suas particularidades, seus pensamentos e comunicar ideais. Para Oliveira, a comunicação:

[...] além de ser um meio mediante o qual se ensina e se aprende, é também uma finalidade desse mesmo ensino, uma vez que se espera que os alunos adquiram competências comunicativas que, no caso da Matemática, se aliam a outras competências como a resolução de problemas ou o raciocínio (OLIVEIRA, 2007, p. 133).

Para o autor acima, a comunicação deve ser compreendida como uma competência a ser aprendida em sala de aula, possibilitando os alunos a comunicarem-se matematicamente, sendo capazes de expressar-se por meio da linguagem própria dessa ciência. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de 1997, a comunicação tem seu papel relevante na aprendizagem de matemática, devendo ser estimulada, levando o aluno a “falar” e “escrever” sobre ela. Assim, quando o recurso de comunicação é inserido em sala de aula, pode-se ter alunos mais assíduos e interessados, predispostos a comunicar suas ideias, estratégias e pensamentos na resolução de problemas e/ou aprendizagem de conceitos. Dessa maneira, “aprender matemática exige comunicação, pois é através dos recursos de comunicação que as informações, os conceitos e as representações são veiculados [...]” (CÂNDIDO, 2001, p. 15) e é nessa vertente que

[...] torna-se necessário promover atividades que estimulem e impliquem a comunicação oral e escrita, levando o aluno a verbalizar os seus raciocínios, a

explicar, a discutir, a confrontar processos e resultados (OLIVEIRA, 2007, p.133).

Todos esses apontamentos, feitos pela autora, emergem de um processo de estabelecer conexões entre o que foi aprendido e o que já se possuía de conhecimento, ponto essencial quando entendemos que a aprendizagem acontece por meio de “[...] associações entre diversos significados de cada nova ideia e [...] da multiplicidade de relações que o aluno estabelece entre esses diferentes significados” (CÂNDIDO, 2001, p. 15). Dessa forma, a comunicação é um recurso que auxilia o aluno a relacionar suas concepções espontâneas ao que está sendo aprendido, promovendo uma aprendizagem que tenha significado para os alunos. Para Cândido (2001), a aprendizagem significativa está diretamente relacionada à compreensão de significados; possui um caráter dinâmico, tendo o processo de ensino voltado para atividades que favoreçam os alunos a aprofundarem e ampliarem os significados que elaboram durante as atividades, portanto, trata-se de uma aprendizagem no sentido apontado anteriormente.

Parece simples tratar conceitualmente da comunicação, contudo, é preciso apresentar maneiras de promovê-la, principalmente em sala de aula, foco desta sessão. Assim, Cândido (2001) relata que a comunicação se efetiva em sala de aula à medida que damos aos alunos a possibilidade de organizar, explorar e esclarecer seus pensamentos. Quando são possibilitadas de refletir sobre um determinado assunto, falando, escrevendo ou representando, mais elas o compreendem.

Portanto, a comunicação em sala de aula possibilita a participação dos educandos na construção de conceitos e na comunicação de ideais e por meio dela, o professor pode avaliar os conhecimentos construídos, uma vez que os discentes são envolvidos no diálogo, na interação, na discussão de experiências adquiridas e desenvolvem a linguagem matemática.

2.4 LINGUAGEM MATEMÁTICA: BREVES APONTAMENTOS HISTÓRICOS

Historicamente, a escrita é caracterizada como um processo de construção para compor um sistema de representação. Na matemática, temos alguns precursores no uso de símbolos para representar a linguagem matemática. Destacamos alguns.

Hipócrates de Quios (460 – 380 a.C.) empregou letras do alfabeto grego para indicar pontos e retas de figuras geométricas.

Diofanto de Alexandria nascido entre 201 e 284, foi o primeiro a instituir e empregar a simbologia algébrica. Autor da obra “Arithmética”, o símbolo D^y , indicava o quadrado da incógnita, e o símbolo K^y , indica o cubo da incógnita. Como a letra b (beta), indicava o número 2, então $D^y b$ indicava o dobro do quadrado da incógnita. E, como a adição era por justaposição, como fazemos hoje com a multiplicação, a expressão Diofantina $D^y b + K^y b$ corresponde ao que indicamos hoje por $2x^2 + 2x^3$.

François Viète utilizou notação simples e revolucionária. As quantidades variáveis eram representadas por vogais maiúsculas e as constantes por consoantes maiúsculas.

$$BA^2 + CA + D \quad (B \neq 0)$$

René Descartes empregou as primeiras letras do nosso alfabeto para indicarem constantes e as últimas letras para indicar variáveis. Deve-se a ele também nossa atual notação para potências (a^2 , a^3 , a^4 ...).

As representações matemáticas, necessariamente, já possuem algum molde na língua materna, ou seja, há uma necessidade de formalizar através da escrita o que é falado.

As distorções surgem quando se trata a escrita como uma simples e fiel transcrição da língua materna. Nem sempre o que está no cognitivo (usamos aqui o termo cognitivo para expressar o processo mental) do aluno será representado de forma correta e fiel para o código propriamente escrito. Em tal reflexão, Machado (1989, p. 135), a “não observância da distinção código x sistema estaria na raiz da maior parte das dificuldades com o ensino da Língua Materna”.

Quanto à Linguagem Matemática, as crianças já se apropriam de ideias matemáticas antes de ingressarem na escolarização formal. Por exemplo, a noção de idade (numérica), quantidade de doces ou balas que a criança deseja quando os pais lhe oferecem, já transmite às crianças algum suporte na Linguagem Matemática.

Para Souza (2010), a matemática é uma ciência abstrata de linguagem simbólica e assim, para “ler” informações matemáticas não basta conhecer sua linguagem, mas o sentido e o significado da mesma.

Analisando historicamente, os conceitos matemáticos e sua linguagem têm sido transmitidos para os alunos de forma desconexa com outras áreas curriculares e fora da realidade dos discentes. Pior ainda, é a apresentação conceitual e “engessada” de conceitos por meio de fórmulas e regras. Provavelmente, não fará sentido nenhum para os alunos.

A aproximação entre a Linguagem Materna e a Linguagem Matemática não acontece apenas na escola. No dia a dia, em situações contextualizadas, o aluno desenvolve sua Linguagem Matemática e obtém o real significado e importância desta.

2.5 LINGUAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA

Em observações realizadas no período de Estágio Supervisionado e como Bolsistas de Iniciação à Docência, enquanto licenciandos em matemática, notamos que muitas vezes não é

estabelecido uma comunicação matemática entre os alunos e os professores. Esse fato ocorre devido ao grande número de símbolos utilizados na matemática.

A rigorosidade de procedimentos, o formalismo e o excesso de cálculos mecânicos dificulta a significância da mensagem do professor ao seu aluno. Trabalhar a comunicação em sala, dentro de situações significativas, pode contribuir para o entendimento de conteúdos de matemática.

Para Zuchi (2004, p. 49), os professores devem promover atividades que “estimulem e impliquem a comunicação oral e escrita, conduzindo o aluno a verbalizar os seus raciocínios”. Devemos contextualizar e promover o diálogo em sala de aula de forma que os alunos consigam transpor seus pensamentos sem renunciar o formalismo da matemática.

Por meio da comunicação conseguimos estabelecer conexões entre nossas concepções e o que estamos aprendemos de novo, contribuindo para o significado da aprendizagem. Quando pedimos aos alunos para relatarem seus processos em matemática permitimos que modifiquem novos conhecimentos e construam novos significados. O diálogo em sala capacita os alunos a se comunicarem de modo significativo.

Junto com a comunicação, temos a leitura e interpretação de textos como possibilidades de contribuição para o entendimento da linguagem matemática. Em sala de aula, notamos que muitos alunos sabem os procedimentos e algoritmos para serem utilizados na resolução de determinadas atividades, porém possuem dificuldades em compreender os questionamentos e informações que o enunciado traz. Isso torna-se mais notório quando propomos uma atividade de forma mecanizada e de forma contextualizada. Diversos alunos que já possuem o conhecimento conceitual do conteúdo sentem mais facilidade em resolver os exercícios de maneira mecanizada.

Em matemática, temos diversas leituras que podem ser trabalhadas em sala de aula, como os livros de Malba Tahan. A leitura

permite que o aluno tenha conhecimento de conceitos matemáticos de forma natural, identificando-os à medida que interpretam os textos trabalhados. Isso leva os estudantes a pensarem matematicamente e a relacionarem-na com a realidade.

Esse processo de interpretação de leituras e desenvolvimento da escrita possibilita a promoção da autonomia dos alunos, tornando-se ativos no processo de construção da aprendizagem. A utilização de desenhos também é uma possibilidade de contribuição na aprendizagem de matemática, onde os desenhos são vistos como um pensamento visual que serve como uma linguagem. Torna-se, desse modo, uma alternativa de expressão do conhecimento e construção de significado.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em face aos conceitos e discussões no decorrer deste trabalho, podemos observar que a língua e linguagem manifestam-se de maneira conjunta e são consideradas ações necessárias no processo de formação da espécie humana, em seus aspectos sociais, possibilitando sua evolução. O homem aprende por meio da língua, a qual manifesta-se na comunicação, através das interações estabelecidas em sociedade. Na escola, a comunicação é importante pois contribui no ensino e na aprendizagem, uma vez que ensinar e aprender é um processo comunicativo.

Vale ressaltar que aprendemos quando somos capazes de atribuir significados, decorrente do processo de estabelecer relações. Assim, a linguagem matemática, apesar de sua complexidade, pode se tornar acessível a todos, quando o mediador (o professor) busca meios de familiarizar os estudantes com os símbolos e expressões presentes nessa ciência. Quando a linguagem matemática é trabalhada em sua complexidade e aspectos formais da própria área de conhecimento, pode tornar-se um obstáculo no processo de aprendizagem.

Sendo assim, a matemática possui uma linguagem própria e isso revela-se desde a sua historicidade. Os conceitos e ideias apresentadas tornaram possível a percepção de que, a linguagem matemática é capaz de facilitar ou dificultar o processo de ensino e de aprendizagem e que sua utilização e desenvolvimento, a partir de atividades que possibilitem os alunos a discutirem sobre matemática, pode auxiliar durante a resolução de problemas. Os enunciados tornam-se mais familiares à medida que os estudantes compreendem a linguagem matemática, o que conduz a melhores resultados.

Além disso, cabe mencionar que o professor, no processo comunicativo, pode tornar a matemática e sua linguagem mais acessível aos alunos, promovendo assim, aprendizagens mais significativas. Quanto mais a linguagem matemática é acessível, mais aprendizagens e evolução do pensamento matemática, serão possíveis.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. de S. **Elaboração de projeto, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem.** São Paulo: Hucitec, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997, 142 p.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em matemática. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** 1. ed. reimp. São Paulo: Artmed, 2001. p. 15-28.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. 12.ed. 2ª impressão. São Paulo: Ática, 2000.

DUARTE, P. C. X. *et al.* A Linguagem no Ensino de Matemática. **Nucleus**, São Paulo – SP, v. 10, n. 1, 2013.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna**: uma aproximação necessária. F. Fac. Edu, São Paulo, 1989.

_____. **Matemática e língua materna**. 5 ed. São Paulo, SP: Cortez, 2001.

OLIVEIRA, N. de. Linguagem, comunicação e matemática. **Revista de Educação**, Londrina-PR, v. 10, n. 10. 2007. Disponível em:

<<http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/educ/article/viewFile/2146/2043>>. Acesso em: 08 fev. 2016.

RABELO, E. H. **Textos Matemáticos**: Produção, Interpretação e Resolução de Problemas. 4 ed. São Paulo: Vozes, 2004.

RUDD, L. C. et al. **Mathematical Language in Early Childhood Settings**: What Really Counts? Springer Science + Business Media, 2008.

SOUZA, K. do N. V. de. Alfabetização Matemática: considerações sobre a teoria e a prática. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, Marília-SP, v. 10, n. 1, 2010.

ZUCHI, I. A Importância da Linguagem no Ensino de Matemática. **Educação Matemática em Revista**. Ano 11, n.16, maio 2004.

A MODELAGEM MATEMÁTICA EM DIFERENTES CONCEPÇÕES

*Josiene Senhor da Silva
Luciano Lessa Lorenzoni
Mirelly Katiene e Silva Boone
Oscar Luiz Teixeira Rezende
Silvana Cocco Dalvi
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

O surgimento do termo Modelagem Matemática coincide com os progressos da ciência na virada do século XIX para o século XX. Biembengut (2003) afirma que a história da ciência testemunha importantes momentos em que a modelagem matemática se fez presente e destaca as descobertas de Pitágoras (530 a.C.) em relação às diferentes durações dos sons musicais e de Willian Havey (1578-1657) em relação à circulação sanguínea.

Segundo Biembengut:

O termo ‘modelagem matemática’ como processo para escrever, formular, modelar e resolver uma situação-problema de alguma área do conhecimento encontra-se já no início do século XX na literatura de Engenharia e Ciências Econômicas (BIEMBENGUT, 2009, p. 7).

Na década de 1960, acontece o “movimento utilitarista definido como aplicação prática dos conhecimentos matemáticos para a ciência e a sociedade” (BIEMBENGUT, 2009, p. 8) e com esse movimento as pesquisas sobre o tema ganharam impulso. Em 1968, na Suíça, acontece o *Lausanne Symposium*:

o evento [...] tinha por tema ‘como ensinar matemática de modo que seja útil’[...] e apresentou situações do cotidiano que favoreciam[...] a habilidade de matematizar e modelar problemas e situações da realidade (BIEMBENGUT, 2009, p. 8).

Em 1978, na Europa, aconteceu um congresso com o tema Matemática e Realidade, tal evento contribuiu para a consolidação do Grupo Internacional de Modelagem Matemática e Aplicações (ICTMA) que aconteceu apenas em 1983. No Brasil, as pesquisas sobre a Modelagem Matemática tiveram início no final dos anos 70 e início dos anos 80 com fundamental contribuição de Aristides C. Barreto, Ubiratan D’Ambrosio, Rodney C. Bassanezzi, João Frederico Meyer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastini (BIEMBENGUT, 2009).

No século XXI, a sociedade contemporânea alcançou um elevado nível de desenvolvimento – em especial, o desenvolvimento tecnológico – mas sofre as consequências desse avanço: o planeta tem passado por transformações que ameaçam o futuro da humanidade, pois as medidas adotadas no passado para garantir o progresso não previam que tantos avanços pudessem trazer efeitos nocivos.

Nosso desafio hoje é formar jovens conscientes deste cenário de ameaça mundial e dispostos a encarar os problemas de forma criativa com o objetivo de construir um futuro sustentável. A educação representa a estratégia de enfrentamento da situação de emergência que estamos vivendo desde que busquemos metodologias de ensino que possam conduzir o trabalho pedagógico coerente com os objetivos que pretendemos alcançar. Isto não significa que adotar uma metodologia por si só resolverá a situação.

As concepções de Modelagem Matemática apresentadas neste texto têm a realidade como ponto de partida para o desenvolvimento de estudos onde a situação real é transformada em modelos matemáticos. Este processo de transformação e obtenção do modelo matemático depende de conhecimentos matemáticos e tecnológicos. Entretanto, para alcançarmos o objetivo de formar cidadãos críticos não basta conhecer e utilizar matemática é preciso desenvolver a capacidade de avaliar as consequências e implicações do modelo matemático obtido. Esta capacidade depende do conhecimento reflexivo.

Os tipos de conhecimentos já mencionados são apresentados por Skovsmose (2013) e relacionados ao processo de Modelagem Matemática: conhecimento matemático, conhecimento tecnológico (como construir e usar um modelo) e o conhecimento reflexivo. Este último, também mencionado por Barbosa (2003), é considerado por Skovsmose (2013) um conhecimento desenvolvido em um metanível, um metaconhecimento, um tipo de conhecimento capaz de predizer e analisar os resultados de sua própria produção, um conhecimento que capta a situação em que o conhecimento tecnológico funciona.

Ancoramos nosso estudo a partir de trabalhos teóricos de quatro pesquisadores brasileiros: Rodney Carlos Bassanezi (2014), Maria Salet Biembengut e Nelson Hein (2003), e Jonei Cerqueira Barbosa (2001). Os autores relatam práticas pedagógicas desenvolvidas por meio da Modelagem Matemática como uma tendência metodológica para a Educação Matemática. Buscamos realçar a multiplicidade de contextos e procedimentos na utilização da Modelagem Matemática e evidenciar suas contribuições para o desenvolvimento crítico e reflexivo dos estudantes.

2. DIFERENTES CONCEPÇÕES

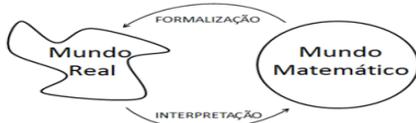
2.1 MODELAGEM MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DE BASSANEZI

Rodney Carlos Bassanezi foi um dos grandes disseminadores da Modelagem Matemática no Brasil, através de cursos de formação continuada. Na sua concepção:

Modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2014, p. 24).

Segundo ele, a Modelagem Matemática é um instrumento que utiliza a matemática para interpretar e solucionar problemas do mundo real. Conforme o esquema da Figura 01, o problema do mundo real se encontra em linguagem usual e deve ser interpretado e solucionado como um problema matemático, cuja solução deve ser interpretada e formalizada em linguagem usual.

Figura 01: Esquema simplificado de modelagem matemática segundo McLone (1976)



Fonte: Bassanezi (2014, p. 44).

A partir de um problema no mundo real, o processo se inicia com a obtenção de dados, e diante deles, o problema é melhor entendido. São formuladas hipóteses em linguagem natural, que direcionarão a investigação em busca de um modelo matemático que deve ser coerente com as hipóteses formuladas. Com a obtenção do modelo, ele deve ser testado, validado em relação aos dados reais, e caso o modelo não seja aceito, deve-se buscar um novo modelo. Às vezes, a não aceitação do modelo pode ocorrer, em função da necessidade de considerar simplificações da realidade durante o processo de busca do modelo. Lembrando que, esse processo é dinâmico, ou seja, o modelo pode sempre ser melhorado.

Existem muitos argumentos que podem justificar o uso da Modelagem na Educação. Segundo Bassanezi (2014), esses argumentos podem ser de natureza:

1-Formativa: permite desenvolver capacidades e atitudes criativas e explorativas;

2-De Competência Crítica: potencializa o pensamento reflexivo, a intervenção de pessoas nos debates e tomadas de decisões sociais que envolvem a aplicação da matemática;

3-De Utilidade: prepara o aluno a usar a matemática na resolução de problemas em diversas situações.

4-Intrínseca: favorece ao aluno entender e interpretar a própria matemática

5-De Aprendizagem: possibilita a compreensão dos argumentos matemáticos, facilita guardar conceitos e resultados e valoriza a matemática.

6-Alternativa epistemológica: Metodologia alternativa mais adequada às realidades socioculturais.

Apesar disso, Bassanezi (2014) aponta alguns obstáculos que são encontrados na sua aplicação, tais como:

1-Obstáculos instrucionais: os cursos regulares possuem um programa que deve ser cumprido e a modelagem pode ser um processo demorado comprometendo o cronograma;

2-Obstáculos para os estudantes: o uso da modelagem foge da rotina do ensino tradicional, e os alunos podem não se adaptar às aulas, ou até mesmo se apresentar resistentes à mudança;

3-Obstáculos para os professores: o professor pode não se sentir habilitado a aplicar a modelagem nas suas aulas, por falta de conhecimento do processo ou por receio de encontrar situações desconfortáveis quanto a aplicação da matemática em áreas que ele não domina.

Bassanezi relata uma experiência de modelagem realizada em um programa regular de Cálculo Diferencial e Integral para alunos de Tecnologia de Alimentos na Universidade Estadual de Campinas(UNICAMP) em 1983, quando um aluno propôs a seguinte questão: “Meu pai planta batatas colocando cada semente a uma distância de 30 cm, queria saber por que ele faz dessa maneira.”

O primeiro passo foi procurar informações junto à Secretaria de Agricultura que forneceu as informações entre espaçamento de plantas da mesma rua (cm) e a quantidade média de batatas por planta. Após alguns cálculos concluíram que a maior produção em sacas é obtida quando a distância entre duas plantas consecutivas é aproximadamente 30 cm e que a quantidade de ruas em um alqueire de forma quadrada é $\sqrt{24200} \approx 155,56$ e se elas devem ter espaçamentos de 80 cm, teremos $155,56 \div 0,80 = 194,45$ ruas em um alqueire. A produção de sacas (60 kg) é uma função de duas variáveis: distância (d) e quantidade (b) de batatas por planta que pode expressar P em função de uma única variável:

Figura 02: Fórmula utilizada para encontrar a relação entre (b) e (d)

$$b_0 = f(d_0), b_1 = f(d_1), \dots, b_n = f(d_n)$$

Fonte: Bassanezi (2014, p. 187)

Novos questionamentos surgiram concluindo que um financiamento para um plantio de uma colheita, de pelo menos 800 sacas, a distância aproximada que se pode plantar é um extremo inferior ; 27 cm e superior 40 cm.

O programa desenvolvido á medida que o “problema das batatas” exigia sistematização permitiu explorar conceitos de: função (linear, potência e exponencial), função inversa, função discreta, continuidade, limites, derivadas, raízes de funções (bissecção), gráficos, etc. Entre os 70 estudantes houve apenas uma reprovação, sendo aplicada nessa turma a mesma avaliação das outras 14 turmas cursando Calculo I na UNICAMP.

2.2 MODELAGEM MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DE BIEMBENGUT E HEIN

Para Biembengut e Hein (2003), a educação tem o desafio de antever e propor à sociedade um novo cidadão, que comandará a economia, a produção, o lazer e outras atividades que ainda surgirão nas próximas décadas. Considera que a Matemática é alicerce de quase todas as áreas do conhecimento e é:

[...] dotada de uma arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivo e criativo, tem sua utilização defendida, nos mais diversos graus de escolaridade, como meio para fazer emergir essa habilidade em criar, resolver problemas, modelar. Devemos encontrar meios para desenvolver, nos alunos, a capacidade de ler e interpretar o domínio da Matemática (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 9).

Biembengut e Hein (2003) defendem a ideia de que o pensamento e a experiência direta devem caminhar juntos visando transformar o ambiente escolar em um local propício ao desenvolvimento do processo de Modelagem Matemática definido como:

[...] o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 12).

Para obter um modelo matemático, além de comparar o processo de modelagem com o trabalho do escultor modelando a argila, Biembengut e Hein (2003) destacam três etapas com suas respectivas subdivisões:

1-Interação: Reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto a ser modelado por meio da composição do referencial teórico;

2-Matematização: Formulação do problema, hipótese e resolução do problema por meio do modelo matemático;

3-Modelo Matemático: Interpretação da solução e validação do modelo por meio da avaliação e adequabilidade.

Analisando o processo de modelagem estruturado em etapas, de acordo com Biembengut e Hein (2003) podemos observar que o processo tem muito a contribuir com o desenvolvimento do trabalho pedagógico no contexto escolar.

A Figura 03 ilustra a dinâmica da Modelagem Matemática elaborada por Biembengut e Hein:

Figura 03: Dinâmica da Modelagem Matemática



Fonte: Biembengut; Hein (2003, p. 15).

Nesta dinâmica, o aluno tem a oportunidade de pesquisar e conhecer o assunto, formular e resolver o problema, interpretar e avaliar o trabalho que realizou. Esta prática favorece a realização de trabalho pedagógico significativo, sem se distanciar do objetivo de promover o conhecimento matemático, pelo contrário, a Modelagem Matemática nos permite ampliar os horizontes e ir além dos cálculos matemáticos sem desmerecê-los.

Biembengut e Hein afirmam que:

[...] a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso por que é dado ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio da pesquisa, desenvolvendo seu interesse e senso crítico (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 18).

De acordo com as ideias dos autores percebemos que o trabalho com Modelagem Matemática foge dos padrões de aulas tradicionais. Mas então como podemos aplicar esta metodologia de ensino em instituições que mantêm um currículo e uma estrutura

organizacional ainda tradicionais? Biembengut e Hein (2003) afirmam ser possível trabalhar com Modelagem Matemática nas condições relatadas desde que o processo sofra alterações

[...] levando em consideração principalmente o grau de escolaridade dos alunos, o tempo disponível que terão para trabalho extraclasse, o programa a ser cumprido e o estágio em que o professor se encontra seja em relação ao conhecimento da modelagem, seja no apoio por parte da comunidade escolar para implantar mudanças (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 18).

As alterações realizadas no processo de modelagem visando adaptá-lo aos cursos regulares dão origem ao método chamado modelação matemática, podendo ser aplicado a qualquer nível escolar e que tem por objetivo aproximar áreas do conhecimento; enfatizar a importância da Matemática; despertar o interesse pela disciplina; melhorar a apreensão de conceitos; desenvolver habilidades; estimular a criatividade (BIEMBENGUT; HEIN, 2003).

A modelação matemática não apresenta restrições quanto a sua aplicabilidade, mas requer um planejamento rigoroso e para isso Biembengut e Hein (2003) sugerem cinco passos discriminados a seguir.

1-Realização de um diagnóstico que revele a realidade socioeconômica, o grau de conhecimento, o horário da disciplina, o número de alunos e a disponibilidade dos alunos;

2-Escolha do tema ou modelo matemático que pode ser feito pelos alunos ou pelo professor;

3-Desenvolvimento do conteúdo programático por meio das etapas – interação, matematização e modelo – já citadas anteriormente;

4-Orientação de modelagem envolvendo a escolha do tema, estudo e levantamento de questões; formulação; elaboração de um modelo matemático; resolução parcial das questões; exposição oral e escrita do trabalho;

5-Avaliação do processo por meio de instrumentos subjetivos (observação do professor) e objetivos (provas e exercícios).

A princípio, falar de Modelagem Matemática e pensar em aplicá-la na sala de aula nos parece uma ideia distante e provoca insegurança em quem não dispõe de experiência no assunto. Entretanto, a leitura de textos que tratam do tema e a análise cuidadosa de experiências relatadas por outros professores podem nos ajudar a acender a chama da curiosidade e dar os primeiros passos em direção ao ensino de matemática por meio do processo de modelagem. Para Biembengut e Hein:

A condição necessária para o professor implementar modelagem no ensino – modelação – é ter audácia, grande desejo de modificar sua prática e disposição de conhecer e aprender, uma vez que essa proposta abre caminho para descobertas significativas (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 29).

Biembengut e Hein (2003) apresentam sete propostas (temas) que podem orientar o trabalho pedagógico com Modelagem Matemática: Embalagens; Construção de casas; A arte de construir e analisar ornamentos; Razão áurea; Abelhas; Cubagem de madeira; Criação de perus.

Escolhemos a construção de casas para exemplificar o processo de modelagem que discutimos até momento. Esta proposta tem início a partir da apresentação das necessidades de um proprietário quando pretende construir uma casa. Não basta apenas dispor de materiais de construção, terreno, e mão de obra. É preciso também projetá-la considerando critérios para garantir o conforto ambiental. Biembengut e Hein (2003) iniciam a proposta com orientações para se fazer uma planta baixa e como se descobre o tamanho da casa que se quer construir a partir da interpretação da **escala** utilizada na planta baixa. Em seguida, analisa-se a **área** do terreno e da casa e define-se o lugar ideal para construí-la. Discute-se ainda os critérios que possam garantir o conforto ambiental. A

discussão acerca da relação entre área útil e área construída, após a generalização, deu origem a um **produto de polinômios (produto notável)**. A segunda parte da proposta apresenta a construção de uma maquete, retomando as ideias e os cálculos a partir do conceito de escala, seguidos pelas instruções de como calcular as **dimensões** das paredes e como montá-las. A montagem das paredes nos permite explorar as características dos **sólidos geométricos**. Trataremos agora dos cálculos para definir as quantidades de tijolos, azulejos, pisos e tinta necessárias à construção. As quantidades são definidas a partir das **medidas de áreas**, vejamos:

Área da parede = área total – área das janelas

Área da face do tijolo = comprimento X altura

Área da parede ÷ área da face do tijolo = total de tijolos

As demais quantidades podem ser encontradas a partir das definições apresentadas acima. A construção do telhado triangular também nos traz conceitos importantes: **a forma triangular** (resistente aos pesos) é uma figura rígida em que a variação do **ângulo** altera a medida dos lados. Os cálculos que definem o caimento das armações (tesouras) são realizados a partir das **propriedades, semelhança, congruência e relações métricas do triângulo retângulo**, caso o trabalho seja realizado com os anos finais do ensino fundamental. A escolha do reservatório de água depende do número de pessoas e das condições de distribuição de água da região e a instalação do reservatório depende de estudos acerca do **formato** e do **volume/capacidade** e do **peso exercido sobre** a laje ou suporte onde será instalado.

O **orçamento** da construção é elaborado com base nos **custos** com a aquisição de materiais de construção e os custos com mão de obra especializada. A aquisição de materiais de construção envolve a definição de **quantidades** de acordo com a **unidade medida, preços** (unitário e total) que podem ser lançados em uma planilha eletrônica,

já o custo da mão de obra depende da forma como o profissional elabora o preço (por metro quadrado construído ou por **tempo** necessário para realizar o trabalho).

Observando os termos grifados no texto que descreve a construção de casas observamos a presença dos conteúdos matemáticos permeando todo o desenvolvimento da atividade. Outros termos como, por exemplo, “distribuição de água” e “conforto ambiental” nos remete a discussões e reflexões necessárias na sala de aula contemporânea inserida na situação de emergência planetária.

2.3 MODELAGEM MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DE BARBOSA

O termo “sociocrítica” foi sugerido inicialmente por Babosa (2001) para designar a perspectiva da Modelagem Matemática inspirado na Educação Matemática Crítica. Para o autor, o que acontece em sala de aula, se tratando da modelagem matemática, é diferente do foco dado nas perspectivas de modelagem caracterizadas por Kaiser-Messmer (1991), pois na perspectiva pragmática o foco está no conhecimento técnico, aspectos externos da matemática e na perspectiva científico-humanista, e na segunda o foco está no conhecimento matemático e aspectos internos. Mas em ambas o foco permanece na matemática e na sua capacidade de resolução de problemas.

Skovsmose (2013) considerando o poder formatador da matemática na sociedade e a urgência em superar os equívocos provocados pela ideologia da certeza, distingue três formas de conhecimento: o conhecimento matemático em si, cujo foco está na reprodução de teoremas e no domínio das técnicas com algoritmos; o conhecimento tecnológico, com foco na construção e utilização dos modelos matemáticos em situações-problemas advindas de outras áreas do saber e, o conhecimento reflexivo que busca refletir sobre os papéis sociopolíticos desempenhados pela matemática na atual sociedade.

Nesse sentido Barbosa (2001) propõe uma terceira perspectiva para a modelagem: a sociocrítica com ênfase para o conhecimento reflexivo. Isso não implica na anulação do conhecimento matemático em si e no conhecimento tecnológico, mas entendê-los como vieses que possibilitam abarcar o conhecimento reflexivo. Salienta que:

Se estamos interessados em construir uma sociedade democrática, onde as pessoas possam participar de sua condução e, assim, exercer cidadania, entendida aqui genericamente como inclusão nas discussões públicas, devemos reconhecer a necessidade de as pessoas se sentirem capazes de intervir em debates baseados em matemática (BARBOSA, 2003, p. 6).

Barbosa (2001) considerando um ambiente de aprendizagem baseado na indagação e investigação recusa a ideia de associar a modelagem exclusivamente à modalidade de projetos e sugere a noção de “casos”, organizando os papéis do professor e do aluno na prática de atividades de modelagem conforme descrito a seguir.

- Caso 01: O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução;
- Caso 02: O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução;
- Caso 03: A partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problema (BARBOSA, 2001, p. 8).

Essa organização mostra a abrangência de contextos onde as práticas de modelagem podem ser desenvolvidas. No caso 01 o processo se dá de forma mais rápida que no caso 02 e 03 onde os

alunos precisam sair da sala para buscar os dados. O caso 03 assume a via do trabalho de projetos. Do 01 para o caso 03 nota-se que a responsabilidade do professor vai sendo cada vez mais compartilhada com os estudantes. Essas configurações significam regiões de possibilidades para implementar e praticar essa metodologia conforme as condições de cada escola e o conhecimento do processo de modelagem do professor.

O autor enfatiza a construção de um ambiente de aprendizagem que estimule as discussões na sala de aula, voltadas para o contexto social:

O ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de perguntas e/ou problemas enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2004, p. 75).

À medida que professores e alunos se envolvem em discussões reflexivas a partir das investigações dos argumentos matemáticos usados para resolver uma situação extraída da realidade, estão exercendo sua cidadania. “Podemos dizer que um dos pontos principais da perspectiva sociocrítica é convidar os alunos a se envolverem em discussões reflexivas” (BARBOSA, 2003, p. 10). Essa abordagem dada à modelagem para a construção do conhecimento extrapola os limites da sala de aula. Ao refletir como a matemática é usada para interpretar e/ou resolver questões do contexto social faz-se um prolongamento do espaço democrático da sala a sociedade alertando sobre o poder formatador que a matemática exerce na sociedade contemporânea e desmistificando o status que ocupa de argumento definitivo em qualquer circunstância.

O professor desempenha papel preponderante na criação de um ambiente de aprendizagem que contribui para que os alunos alcancem o conhecimento reflexivo. “Como ‘orquestrador’ das atividades, ele convida os alunos a produzirem conhecimento reflexivo, bem como acolhe iniciativas dos alunos convergentes com esse propósito” (BARBOSA, 2003, p. 7). Eles participam da escolha da questão para estudo que parte do contexto social em que estão inseridos. Inicialmente parece se tratar de uma situação não-matemática, mas após discussões reflexivas surgem conexões do problema a ser estudado com a matemática. Ao considerar seus interesses e sua cultura o problema se torna real e significativo para eles.

O trabalho em grupo é fundamental, pois é preciso criar um espaço democrático na sala de aula propício ao debate e as descobertas. O diálogo torna-se ferramenta indispensável na construção de novas aprendizagens. Os alunos trabalham na construção e interpretação do modelo matemático de forma coletiva, expondo suas ideias e respeitando os argumentos de seus pares, reformulando o modelo quando necessário e socializando seus conhecimentos. Essa atuação ativa dos alunos e o papel mediador do professor mostram como as discussões matemáticas contribuem para as tomadas de decisões coletivas em torno de uma situação que almejam resolver. “Mais do que informar matematicamente, é preciso educar criticamente através da matemática” (BARBOSA, 2003, p. 6).

Escolhemos para exemplificar a modelagem na perspectiva sociocrítica uma atividade que Barbosa acompanhou numa turma de 7ª série de uma escola pública, na cidade de Feira de Santana quando a prefeitura anunciou um programa de distribuição de sementes de feijão e milho para agricultores de subsistência. Muitos alunos tinham fortes vínculos com a zona rural onde residiam.

A professora tomou uma reportagem do jornal Feira Hoje, versão online, do dia 09/06/2001 que dizia que seriam distribuídos 37,5 toneladas de grãos: 27 t de feijão e 12,5 de milho. Segundo o secretário Mario Borges, cada agricultor receberia 3 kg de feijão e 2 kg milho.

Após discutirem a notícia ficaram curiosos com o fato de que todas as famílias, independente do número de membros, receberiam a mesma quantidade de sementes e decidiram gerar um critério alternativo para a distribuição das sementes. Mantiveram o montante de 37,5 toneladas de sementes e 8.000 famílias, mas optaram por fazer a distribuição por números de pessoas por família. Assim, teriam 8000 famílias divididas em 9 faixas, tendo cada faixa 2,3, ..., 10 pessoas. Foi necessário fazer uma simplificação: $8.000 \div 9 \approx 889$ famílias. Para uma família com 2 membros teríamos $2 \times 889 = 1.778$; para uma família com 3 membros teríamos $3 \times 889 = 2.667$ pessoas e assim respectivamente até uma família com 10 membros totalizando 48.006 pessoas.

Os alunos relacionaram duas variáveis por uma lei de formação $Q = 889p$, onde Q é a quantidade de pessoas por faixa e p, o número de pessoas por família da referida faixa. Fazendo 37.000 kg de sementes distribuídas para 48.006 obtém-se, aproximadamente, a razão 0,78 kg de sementes/pessoa.

Agora que já tinham produzido um critério alternativo para a distribuição dos grãos eles se perguntaram se esse era o mais adequado para dar conta da demanda das famílias a serem atendidas já que uma família com 2 membros receberia 1,5 kg de sementes. Isso gerou discussões sobre a maneira de distribuir as sementes, baseada em matemática e como ela subsidia posições, como os resultados matemáticos são apoiados em pressupostos. Os momentos em que os alunos se envolveram nessas análises são chamados de discussões reflexivas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos avanços da Ciência e da Tecnologia, marcas do final do século IX e início do século XX, impõem-se transformações em todos os setores da sociedade inclusive no campo educacional. O

professor não desempenha mais o papel de transmissor do conhecimento, mas o de capacitar os estudantes para participarem de forma autônoma e crítica de debates públicos baseados em argumentos matemáticos sendo mediador, conduzindo-os a novas aprendizagens, nova visão de mundo, homem e sociedade. Estariam assim, exercendo sua cidadania.

Em consonância com essa visão, a Modelagem Matemática como metodologia educacional integra escola e sociedade e, teoria e prática. Apresenta como característica fundamental, trabalhar matematicamente problemas oriundos do contexto social dos estudantes. Ao operarmos matematicamente com fatos, é importante esclarecer que se referem a uma aproximação da realidade (BASSANEZI, 2014). Por isso, o modelo matemático que auxilia nesse processo pode ser revisto por professores e alunos que não consideram o conhecimento pronto e acabado, mas construído em processo dinâmico.

Durante o desenvolvimento de uma atividade de modelagem o aluno se torna protagonista do processo ensino-aprendizagem participando da escolha do tema, investigando, descobrindo, criando estratégias de solução e retornando ao contexto inicial para validar suas hipóteses. Trabalha-se em grupo compartilhando as experiências, desenvolvendo sua autonomia e respeitando ideias divergentes.

Cabe ressaltar que a modelagem matemática pode ser utilizada em diferentes níveis de ensino atendendo a diversos contextos socioculturais, abrangendo procedimentos diferenciados e preservando características educacionais emancipatórias.

Ao adotar a Modelagem Matemática como metodologia de ensino de Matemática, o professor precisa estar consciente de que está adotando uma metodologia que favorece a prática investigativa e que esta escolha implica em algumas questões, como por exemplo: o tempo estimado para o desenvolvimento da atividade poderá ser cumprido ou não, os atrasos podem acontecer; durante a atividade podem surgir questões diferentes daquelas previstas pelo professor

ou podem não aparecer prevalecendo o silêncio; os questionamentos podem envolver conceitos interligados ao objeto matemática escolhido e o professor precisa estar preparado para lidar. Bassanezi (2014) trata destas questões quando fala dos obstáculos para o uso da Modelagem Matemática.

Situações inesperadas acontecem, pois a Modelagem Matemática é uma metodologia de ensino que não compartilha com os padrões de uma aula tradicional, ela envolve a construção de um ambiente de aprendizagem que convida a todos os envolvidos – professor e aluno – para atuarem em uma zona de risco onde o objetivo principal é construir o conhecimento a partir de um processo de investigação. Alro e Skovsmose (2010) definem o ambiente de aprendizagem como cenário de investigação.

De fato os obstáculos existem, mas não podemos excluir a prática das atividades de Modelagem Matemática em função disso, até mesmo porque Bassanezi (2014) enumera os obstáculos, mas, em contrapartida, também enumera os argumentos que fortalecem a inclusão da Modelagem Matemática no ensino de Matemática e afirma que a Modelagem Matemática pode ser utilizada como método científico. Assim, as atividades pedagógicas apresentadas pelos quatro pesquisadores e relatadas neste texto fortalecem a ideia de que podemos inserir a Modelagem Matemática em nossa prática, e que o método científico pode estar presente em nossas escolas e contribuir com a formação cidadã de nossos jovens, pois isto depende apenas das escolhas que fazemos ao planejar e organizar o trabalho docente.

REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogos e Aprendizagem em Educação Matemática**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese Doutorado em Educação Matemática – Programa de Pós-Graduação em Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Federal Paulista. Rio Claro/SP: UEP, 2001.

_____. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.

_____. Modelagem Matemática e a perspectiva sócio-crítica. **Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 2, p. 1-13, 2003.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. In.: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. v. 2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto: 2003.

KAISER-MESSMER, G. Application-orientated mathematics teaching: a survey of the theoretical debate. In: NISS, M.; BLUM, W.; HUNTLEY, I. **Teaching of mathematical modelling and applications**. Chichester: Ellis Horwood, 1991.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Tradução: Abgail Lins, Jussara de Loiola Araújo. 6ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2013.

A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E SUAS POSSÍVEIS CONTRIBUIÇÕES NO APRENDIZADO

*Everton Murilo da Vitoria Olário
Wasley Antonio Ronchetti
Oscar Luiz Teixeira de Rezende
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacam que tradicionalmente, a prática mais frequente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se uma reprodução correta como evidência de verdadeira aprendizagem. No entanto, essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir, mas não apreendeu o conteúdo. A utilização dessa prática nas salas de aula não leva em consideração a importância que a Matemática desempenha na vida dos alunos e de toda a sociedade no geral, dado que permite resolver problemas da

vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere grandemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (BRASIL, 1997).

Com o decorrer das décadas, o ensino da matemática passou por diferentes mudanças com o intuito de tornar a fazer com que os alunos tivessem maior compressão, envolvimento, satisfação e êxito, no entanto, percebe-se que mesmo com todos os esforços, a matemática continua sendo uma disciplina de pouco “brilho” diante do gosto dos alunos. Isso, provavelmente, se deve a dificuldade na resolução dos problemas e pouco envolvimento do conteúdo com a realidade social, ocasionando consideráveis índices de reprovação.

Muitos professores ainda veem o ensino tradicional como única metodologia favorável ao bom ensino, e rejeitam as pesquisas e práticas que mostram novas formas de se obter bons resultados. Libâneo (2006) tem a seguinte concepção sobre o ensino tradicional:

Os conteúdos, os procedimentos didáticos, a relação professor-aluno não tem nenhuma relação com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais. É a predominância da palavra do professor, das regras impostas, do cultivo exclusivamente intelectual (LIBÂNEO, 2006, p. 22).

Percebe-se, então, que atividades mecanizadas, memorizadas e descontextualizadas não refletem uma educação com bons resultados e o próprio PCN defende o posicionamento do aluno de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e tomar decisões coletivas; questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando, para isso, o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação. No entanto, muitas

instituições de ensino ainda se deparam com certas resistências em fazer desses parâmetros algo real e parte do ensino dos alunos.

Com base nas concepções dos PCN's, o uso de uma prática de ensino conhecida como Modelagem Matemática se tornou uma opção com resultados significativos para a melhoria do ensino de matemática, tendo em vista que suas ideias estão diretamente ligadas à resolução de problemas com base no contexto sociocrítico da realidade do aluno.

Para Bassanezi (2006), a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. Ainda sobre Modelagem Matemática, Barbosa (2001) afirma que é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar por meio da Matemática, situações com referência na realidade.

Sendo assim, a Modelagem Matemática transforma a sala de aula em uma extensão do mundo real, porém, com uma essência matematizada, ou seja, as questões sociais que envolvem o dia a dia do professor e do aluno passam a ser expressas de um modo onde a matemática se insere e explica cada ação e, assim, dá sentido ao que se estuda. Esta prática dá um novo olhar não só à Matemática, mas ao ensino de um modo geral, pois possibilita ao aluno ser um agente ativo, criativo, participativo e crítico diante do seu processo de aprendizagem, portanto, aprendendo e se tornando um cidadão para a atual sociedade, que necessita e exige pessoas e profissionais com este perfil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O ensino da matemática no Brasil é marcado por muitas mudanças, que se acentuam desde a época da colonização, quando os Jesuítas aqui chegaram e criaram as primeiras escolas elementares. Estas, contemplavam o ensino da escrita dos números no sistema de

numeração decimal e o estudo das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais. Até hoje, a disciplina de Matemática é componente curricular obrigatório, desde o primeiro ano do ensino fundamental até a terceira série do ensino médio, em todas as escolas do país.

Durante todo esse período o ensino da Matemática foi passando por inúmeras transformações, sempre com o objetivo de aprimorar o aprendizado dessa disciplina. Mas foi partir da década de 20, que mais alterações afluíram, e gostaríamos de destacar as proposições de Euclides Roxo, cujos objetivos tratam o assunto a partir da reforma de 1929, no Colégio Pedro II. O mesmo, implantou modificações significativas na escola, e no ensino da Matemática, como por exemplo, a criação da disciplina matemática, que até então possuía uma abordagem fragmentada e sem conexão, ou seja, álgebra, geometria e aritmética eram trabalhadas como disciplinas isoladas, com professores distintos e não se estabelecia nenhuma ligação entre elas.

Com o passar do tempo, ocorreram-se novas mudanças, no intuito de se alcançar resultados satisfatórios ao ensino da matemática no Brasil. Para isso, o país buscava estar ciente da situação do ensino da matemática no mundo. Exemplo disso, é o movimento internacional, na década de 60, que ficou conhecido como Movimento da Matemática Moderna, que pretendia “revolucionar” o ensino de Matemática a partir de modificações das propostas curriculares.

Assim, foram sendo feitas adequações de maneira contínua, e atualmente, o ensino de matemática costuma provocar sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina como por parte de quem aprende. De um lado, constata-se se tratar de uma área de conhecimento importante, e de outro, existe a insatisfação diante dos resultados negativos, obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem. Esta insatisfação revela que há problemas a serem enfrentados, tais como a necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular-se objetivos, rever-se conteúdos e

buscar-se metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama (BRASIL, 1997).

Paralelo às mudanças que o ensino da matemática passava no Brasil nas décadas de 60 e 70, nos Estados Unidos, ocorria-se a descoberta das primeiras evidências em uma coleção de textos, sobre a utilização da Modelagem Matemática. Porém, o debate a respeito da mesma e suas aplicações na Educação Matemática no cenário internacional, ocorre em especial na década de 1960, com um movimento chamado Utilitarista, definido por “aplicação teórica dos conhecimentos matemáticos para a ciência e a sociedade”(BIEMBENGUT, 2009, p. 8). O Utilitarismo então, impulsiona a formação de grupos de pesquisadores sobre o tema.

Biembengut (2009) relata que os professores brasileiros representantes na comunidade internacional de Educação Matemática, logo foram influenciados pelos movimentos educacionais da modelagem matemática, e no final dos anos 1970 autores como: Aristides C. Barreto, Ubiratan D’ Ambrósio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazetta e Eduardo Sebastiani iniciaram um movimento pela modelagem, conquistando adeptos por todo Brasil. Por causa desses precursores, discussões de como se faz um modelo matemático e como se ensina matemática, permitiram emergir esta linha de pesquisa no ensino brasileiro.

Mesmo havendo transformações no ensino da matemática no Brasil, entende-se que os objetivos propostos não eram alcançados, pois constantemente se faziam novas mudanças na maneira de se trabalhá-la. Também os resultados insatisfatórios na disciplina, nas escolas do país, resultam de uma aprendizagem mecanizada e reprodutiva, que mostra a falta de compreensão dos alunos.

Considerando esses aspectos, percebemos que há necessidade de inovação em relação às metodologias de ensino da matemática, e nesse sentido, nos deparamos com a Modelagem Matemática, que surge como uma metodologia correspondente aos interesses dos alunos, possibilitando-os um aprendizado para além do uso de

apostilas e livros didáticos, com formas mais dinâmicas e lúdicas de se aprender os conhecimentos matemáticos (SILVA; KLUBER, 2012). E nessa perspectiva são muitos os autores que se propõem a estudar a modelagem e fazer dela uma possível solução para as tão problemáticas aulas de matemática.

Erbas et al. (2014) constatam que nas duas últimas décadas, a modelagem matemática tem sido cada vez mais utilizada nos ambientes educacionais, e tem sido considerada uma forma de melhorar a capacidade dos alunos para resolverem problemas da vida real. Destacam também que muito estudo tem sido realizado sobre a modelagem matemática em vários níveis educacionais, e mais ênfase tem sido dada a ela nos currículos escolares. O crescente número de pesquisas sobre o tema apresenta uma variedade de abordagens a respeito da modelagem e de conceitos matemáticos básicos. Estes estudos apontam a aplicação da mesma sobre diferentes perspectivas, e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

A modelagem é vista como um processo por meio do qual os problemas do cotidiano são levados para o mundo matemático, onde então são percebidos sob uma linguagem matemática com sistemas simbólicos, e então trazidos novamente para o mundo real com um melhor entendimento.

Silva e Klubler (2012) afirmam que a escola é um ambiente onde o aluno não apenas adquire novo saberes, mas também é um ambiente propício para a formação do sujeito através de conceitos sociais. Tal afirmação aplica-se então, ao ensino de matemática, no entanto, temos uma cultura em que esta disciplina é vista sob um olhar desmotivado e com receio durante as aulas. Os alunos sabem da necessidade dos conceitos matemáticos para seu futuro, mas também evidenciam o desestímulo ao se deparar com apostilas e exercícios repetitivos.

Com isso, os autores viram na modelagem matemática um modo de se trabalhar tais conteúdos de maneira relevante para o aluno.

Em suas leituras, destacam que a Modelagem Matemática contribui com a aprendizagem significativa dos discentes da educação básica e promove uma ruptura com um ensino descontextualizado, ou seja, distante da realidade dos alunos. Em Micotti (1999) entende-se que o baixo rendimento e as dificuldades na compreensão de saberes matemáticos, por parte dos alunos, correspondem às práticas pedagógicas que desconsideram a possibilidade de problematizar e investigar conhecimentos da área.

Tekin et al. (2012) afirmam que um dos objetivos da modelagem matemática é permitir com que os alunos sejam capazes de fazer modelos e associar esses modelos com expressões verbais e matemáticas, resolvendo problemáticas do cotidiano de cada um deles. Os autores ressaltam que segundo o *The National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), no livro “Princípios e Padrões para a Escola Matemática”, este modelo deve ser inserido da pré-escola até o ensino médio, tendo em vista que tal método é definido como a tradução de problemas da vida real em problemas matemáticos com formulações de modelos matemáticos necessários para resolver um problema e discutir a interpretação dos resultados.

Doruk (2013) afirma que as atividades que são desenvolvidas em sala de aula a partir da modelagem matemática, incluem configurações muito ricas, tais como a investigação, a reflexão e a problematização que contribuam para o desenvolvimento não só de valores educativos gerais, mas também de valores matemáticos e valores da Educação Matemática. Para ele é necessário ensinar matemática destacando esses valores, que são cruciais para o desenvolvimento da pessoa, e vê nesta uma ferramenta que pode proporcionar o alcance de tais objetivos.

Segundo Mendonça e Lopes (2011) o Ensino Médio tem como metas, dentre outras, formar cidadãos éticos e autônomos, capazes de compreender os processos produtivos e prepará-los para o mercado de trabalho. Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio(PCN-EM) (BRASIL, 2002) ressaltam a importância da

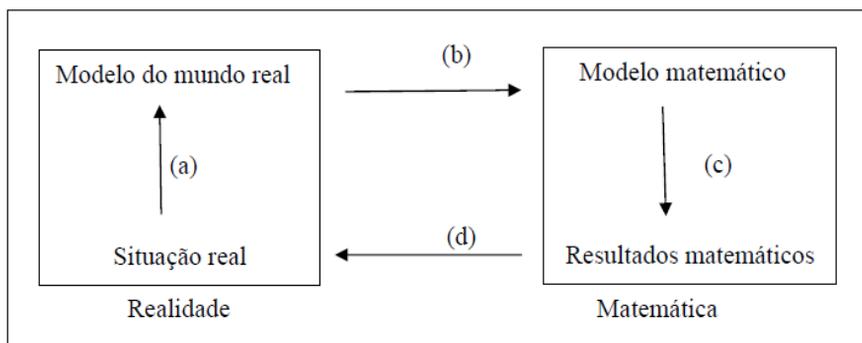
aprendizagem da Estatística no desenvolvimento pessoal e profissional do aluno, tendo em vista a presença da linguagem estatística na sociedade e nas diversas ciências, e chamam atenção no que refere-se a forma diferenciada dos procedimentos para o tratamento desse tipo de dados, considerando o caráter de incerteza no qual esta ciência está pautada. Dessa forma, para que possamos promover uma aprendizagem efetiva, torna-se necessário buscar incessantemente caminhos que renovem a prática pedagógica e agucem o interesse dos alunos, cuja apatia diante dos conteúdos escolares tem resultado no fracasso em relação à apropriação do conhecimento matemático e, conseqüentemente, no descontentamento dos professores com a sua profissão. E é dentro do ambiente proposto pela Modelagem Matemática que se encontraram técnicas adequadas para motivar os alunos a participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem, o que possibilita o desenvolvimento dos conteúdos estatísticos de forma contextualizada, levando os discentes a perceber a necessidade dos conceitos estatísticos e matemáticos para a compreensão do tema.

3. DISCUSSÃO

A utilização da modelagem matemática como metodologia de ensino parece ser algo novo, no entanto, é uma prática que no Brasil já possui registros desde a década de 80. No entanto, o ensino tradicional acaba se sobrepondo, tornando a prática de modelar vista apenas em algumas escolas ou em professores que fogem da “zona de conforto”, afinal, é um estudo que exige um nível maior de criticidade e de percepção da realidade, tanto do aluno quanto do professor. Assim a aula foge da formalidade e toma como procedimentos, certas operações como diz Bassanezi (2006, p. 19) “O processo usual é selecionar, no sistema, argumentos ou parâmetros essenciais e formalizá-los através de um sistema artificial”.

De modo esquematizado, podemos nos valer do modelo de Kaiser (2005) que demonstra a modelagem matemática da seguinte forma (Figura 1):

Figura 01: Processo da elaboração do modelo matemático



Fonte: KAISER (2005, p. 100).

No esquema de Kaiser percebemos que as etapas passam do mundo real para o mundo da matemática, no entanto, existe a possibilidade de inverter esse processo, assim, o campo da matemática se torna o ponto de partida com o conteúdo selecionado e associa-se um tema da realidade que exemplifica e demonstra a utilização do conteúdo.

Segundo Tekin et al. (2012), a modelagem matemática deve estar presente no cotidiano do aluno desde a pré-escola, tendo em vista que este método visa à tradução de problemas da vida real através dos moldes matemáticos. Através de pesquisas realizadas por um grupo com 21 estudantes e professores, na universidade da Turquia, obtiveram-se resultados mostrando que a modelagem matemática melhora a compreensão do conteúdo e, a partir de sua utilização, converte a lição em mais compreensível, útil, aplicável, além de tornar

os alunos mais ativos, por se tratar de um método que exige criticidade diante dos incidentes da vida diária.

Silva e Kluber (2012) aborda a importância que a modelagem matemática possui, no entanto, aponta a falta desta prática nas séries iniciais do ensino fundamental, fase esta, essencial a formação do aluno enquanto cidadão e para sua participação social de maneira crítica, responsável e construtiva.

Doruk (2013) afirma ser a educação de valores, apesar de pouco abordada no meio escolar, crucial na formação do cidadão, e a modelagem matemática é capaz de potencializá-la, uma vez que utiliza temas sociocríticos em sua realização. Constatamos que é persistente uma certa resistência na educação, não só do Brasil, pelo uso de métodos inovadores, sendo aplicados por poucos que possuem uma visão mais ampla do que a do ensino tradicional.

Podemos ressaltar também que em alguns casos o problema começa na formação do professor, devido a falta de incentivo a estas práticas, tendo em vista, que a modelagem matemática, como muitas outras, não está inserida na matriz curricular do curso, cabendo ao próprio aluno e futuro professor continuar suas pesquisas e assim conhecer novos métodos de ensino.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se nos documentos oficiais regentes da disciplina de matemática no nosso país, que existe a percepção do ensino dessa disciplina como desgastado, não se alcançando os objetivos que são propostos ao se lecioná-la. A matemática então, vem apresentando resultados negativos, obtidos com muita frequência em relação a sua aprendizagem, o que gera muita insatisfação, tanto em alunos como nos professores. Também destaca-se nos mesmos documentos a necessidade de se buscar soluções em ações cotidianas, para efetivamente tornarem-se os conhecimentos matemáticos acessíveis a

todos os alunos (BRASIL, 1997, p. 15).

O ensino da matemática foi alvo de muitas mudanças ao longo dos anos em nosso país, mudanças essas que tinham como objetivo alcançar cada vez mais a qualidade na oferta dessa disciplina, assim como o aprendizado dos alunos. Atualmente, estamos passando por um período que novas modificações são solicitadas, nas quais o ensino da matemática encontra-se num estágio que não ocorre aprendizagem por parte do aluno, assim, aprende-se por meio de repetições ordenadas de fórmulas, e estas levam a resolução do problema do livro didático, onde futuramente tal repetição não estará mais guardada na cabeça do aluno e este simplesmente não lembrará mais de nada sobre aquele assunto.

Quando mencionamos a palavra mudança, é certo que junto dela, há de vir sentimentos como insegurança, desconfiança, medo, ousadia, atitude, porquanto a mesma remete a “sair-se da zona de conforto” e encarar algo que não faz parte do dia a dia ou da vivência de quem está se propondo a mudar. E isso ocorre com o professor quando se pretende trabalhar em suas aulas de forma diferente, já sabendo que terá que enfrentar desafios e que não é uma tarefa simples.

Dentro desse paradigma, é apresentada a Proposta Modelagem Matemática, que surge como um mecanismo a apresentar resultados satisfatórios no processo de aprendizagem dos alunos e que muito tem a contribuir ao ensino de modo geral.

A modelagem matemática com todas as suas características, aparece como uma ferramenta que visa uma melhor qualidade de ensino, baseada não só nas necessidades e exigências da nossa sociedade, mas também, no que os PCN's orientam como pontos norteadores para um ensino de qualidade. Através de sua utilização, os alunos e professores assumem uma postura sociocrítica, com visão investigativa e indagativa, de modo a alterar a imagem da sala de aula como a conhecemos. Caracterizada pelo fato de não ver o aluno como um caixa vazia, pronta para receber as informações que serão passadas diariamente pelo professor, mas sim, por colocá-lo como agente ativo

e construtor de sua aprendizagem. Tira dele o papel de mero coadjuvante e o coloca no centro do processo de construção do conhecimento, no qual o professor será o mediador.

Assim, a relação entre as partes se torna mais evidente e necessária. As divisões de tarefas e responsabilidades se manifestam mesmo que, durante o processo as dificuldades e as incertezas apareçam. No entanto, é através destes fatos que os alunos e os professores se sobressaem e entendem não só os contextos sociais do dia a dia, mas a necessidade de se usar conceitos matemáticos para uma análise mais aprofundada e fundamentada da realidade.

É evidente que há dificuldades na implementação desta metodologia, afinal, a modelagem matemática não está incluída na matriz curricular das instituições formadoras de professores e nem na realidade do aluno (que séria após séria se vê diante do ensino tradicional, formal e sem práticas de investigação), porém, basta um primeiro momento de discussão e reflexão, para que a essência da modelagem matemática se faça presente.

As pesquisas relataram resultados satisfatórios e com grandes contribuições, o que torna evidente a necessidade de novas pesquisas que narrem mais informações e traduzam as possíveis contribuições que a modelagem pode trazer na melhoria do processo de ensino e aprendizagem da matemática das nossas escolas.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. In.: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. v. 2, n.2, p.7-32, jul. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

DORUK, B. K. Mathematical modeling activities as a useful tool for values education. In: **Educational Sciences: Theory & Practice**. v.2. p. 1190-1194. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 30 set. 2015.

ERBAS, A. K. et al. Mathematical Modeling in Mathematics Education: Basic Concepts and Approaches. **Educational Sciences: Theory & Practice**. Educational Consultancy and Research Center. v.14, n.4, p. 1621-1627, 2014.

GOMES, M. L. M. **História do ensino da Matemática: uma introdução**. CAED – UFMG. Belo Horizonte, 2012.

KAISER, G. Mathematical Modelling in School – Examples and Experiences. In: Henn, Hans-Wolfgang; Kaiser, Gabriele (Hrsg), **Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation**. Festband für Werner Blum. Hildesheim: Franzbecker, 2005, p. 99-108.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola Pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo – SP: Editora Loyola, 2006, p. 37.

MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. In.: **Boletim de Educação Matemática**, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil, v. 24, n. 40, p. 701-724, dezembro, 2011.

MICOTTI, M. C. DE O. O ensino e as propostas pedagógicas. In BICUDO, Maria Aparecida Viggiani.(Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

SILVA, V. DA; KLUBER, T. E. Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica da Educação**, São Carlos – SP, v.6, n.2, 2012.

TEKIN, A. et al. Determining the Views of Mathematics Student Teachers Related to Mathematical Modelling. In.: **International Journal for Mathematics Teaching and Learning**, 2012.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA: UMA POSSIBILIDADE DE CONTRIBUIÇÃO NO CURRÍCULO INTEGRADO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO

*Deila da Silva Bareli de Moraes
Vito Rodrigues Franzosi
Artur Monteiro da Costa
Antonio Henrique Pinto
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

Historicamente, a lógica disciplinar sobre a qual se baseou o currículo escolar acabou por se configurar na lógica da fragmentação do saber. A formação integrada entre o ensino geral e a educação profissional necessita que se busquem novos alicerces de pensamento, de forma a contribuir para a formação humana em seu sentido pleno. A articulação entre a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) e o Ensino Médio, na forma integrada, sugere que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em

todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho, enfocando-o como princípio educativo (CIAVATTA, 2005).

Nesse sentido, Ramos (2005) afirma que compreender o currículo integrado como aquele que se baseia na concepção do real como totalidade histórica e dialética, significa entender que o Ensino Médio integrado à educação profissional deve ter como objetivo central a formação de pessoas que compreendam a realidade em que vivem e que possam, também, atuar como profissionais.

Partindo dessa concepção, Frigotto explica que o trabalho deve ser entendido como princípio educativo, pelo fato de que os seres humanos “são seres da natureza” e que essa relação possibilita a sua existência e permanência no mundo. O autor ressalta a importância de se socializar, desde a infância, que a “tarefa de prover a subsistência, e outras esferas da vida pelo trabalho, é comum a todos os seres humanos”, de forma a conscientizar meninos e meninas, de que todos fazem parte desse processo, a fim de se evitar que possam explorar e viver do trabalho dos outros (FRIGOTTO, 2005, p. 60).

Dessa forma, a Educação Matemática Crítica (EMC), apresentada por Skovsmose (2014), questiona que o ensino da matemática, por ele denominado de “tradicional”, vem embutindo nos alunos uma cultura de obediência e submissão a ordens, alimentando uma apatia social e política e favorecendo os interesses do mercado capitalista. O autor aponta que a EMC preocupa-se em prover o cidadão de competência crítica, que ele denomina de “matemacia”⁵ e ressalta a importância de que o professor proporcione aos alunos, por meio dos Cenários para Investigação, situações (hipotéticas ou não) que os permitam refletir sobre as situações que envolvam a Matemática, em que conhecimento, ação e reflexão estejam intimamente relacionados.

5 O autor utiliza os termos “matemácia” (2007, p. 242) ou “matemacia” (2014, p. 105), apoiado nos trabalhos de Paulo Freire, como a competência de lidar com noções matemáticas, aplicar essas noções em diferentes contextos e refletir sobre essas aplicações. Matemacia (ou matemácia) diz respeito não apenas à capacidade de calcular e usar técnicas matemáticas, mas a uma competência, associada à reflexão, para atuar num mundo fortemente estruturado por modelos matemáticos.

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de interlocução entre a EMC e a EPTNM, na perspectiva da integração curricular, considerando que tais discussões convergem-se em uma mesma finalidade, que é a formação de cidadãos éticos, críticos e responsáveis, capazes de compreender e intervir na sociedade em que vivem.

A metodologia usada nesse artigo recupera o conhecimento científico acumulado nas informações e dados disponíveis em publicações de livros, teses e artigos de origem nacional ou internacional, como também nos materiais disponibilizados na internet produzidos por outros pesquisadores. Portanto, trata-se de uma pesquisa bibliográfica exploratória, onde será apresentado um conjunto ordenado de procedimentos, questionamentos e de interlocução crítica com o material bibliográfico estudado a fim de tecer considerações sobre a EMC em sala de aula.

Nessa perspectiva, entendemos que a EMC constitui-se em uma possibilidade na construção de um currículo integrado, na medida em que possibilita a articulação entre e o conhecimento matemático e a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, uma vez que as ideias propostas nos estudos de Skovsmose (2007, 2014) vão ao encontro da formação integrada, propostas por Ciavatta (2005), Frigotto (2005) e Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), tendo como objetivo central a formação de pessoas que compreendam o mundo em que vivem, de maneira que possam atuar em todos os campos, seja na sociedade, no mercado de trabalho ou no prosseguimento de seus estudos, considerando o trabalho como princípio educativo.

2. CURRÍCULO INTEGRADO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Para compreendermos o que é integrar, devemos remeter este termo ao “seu sentido de completude, de compreensão das partes no seu todo ou da unidade no diverso, de tratar a educação como uma totalidade social, isto é, nas múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos” (CIAVATTA, 2005, p. 84).

O trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia são dimensões da vida humana que devem ser integradas ao currículo, tendo o princípio educativo do trabalho como base de formação (RAMOS, 2011). O trabalho como princípio educativo não é “uma técnica didática ou metodológica no processo de aprendizagem, mas um princípio ético-político” (FRIGOTTO, 2005, p. 60), pois possibilita que os conceitos sejam apreendidos em suas múltiplas dimensões, permitindo, de forma concreta, a compreensão do significado econômico, social, histórico, político e cultural das ciências e das artes (RAMOS, 2005, 2011). Dessa forma, a elaboração do currículo integrado “não hierarquiza os conhecimentos nem os respectivos campos das ciências, mas os problematiza em suas historicidades, relações e contradições” (RAMOS, 2011, p. 776).

O currículo integrado constitui-se em “uma relação entre partes e totalidade” (RAMOS, 2011, p. 776), de forma a contribuir na emancipação e autonomia humana, considerando que organiza o conhecimento e desenvolve o processo de ensino-aprendizagem de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta que se pretende explicar/compreender (BRASIL, 2007). Nessa perspectiva, Ramos (2005, p. 114) explica a proposta de integração aqui defendida:

[...] possibilitar às pessoas compreenderem a realidade para além de sua aparência fenomênica. Sob essa

perspectiva, os conteúdos de ensino não tem fins em si mesmos nem se limitam a insumos para o desenvolvimento das competências. Os conteúdos de ensino são conceitos e teorias que constituem sínteses da apropriação histórica da realidade material e social pelo homem.

Conforme explicam Frigotto, Ciavata e Ramos (2005, p. 45):

a possibilidade de integrar formação geral e formação técnica no Ensino Médio, visando a uma formação integral do ser humano é [...] condição necessária para a travessia em direção ao Ensino Médio politécnico e à superação da dualidade educacional pela superação da dualidade de classes.

Trata-se então de desenvolver, no Ensino Médio:

“os fundamentos das diferentes ciências que facultem aos jovens a capacidade analítica tanto dos processos técnicos que engendram o sistema produtivo quanto das relações sociais que regulam a quem e a quantos se destina a riqueza produzida (FRIGOTTO, 2005, p. 74).

Não se trata apenas de dominar os conhecimentos científicos e tecnológicos, é necessário, também, que o Ensino Médio contribua para a formação de cidadãos críticos, criativos, responsáveis e conscientes do mundo em que vivem, de tal forma que tenham condições de agir na sociedade, de interagir com a natureza.

Pinto (2015) reafirma o valor da Matemática na Formação Profissional, centrado na concepção do princípio educativo do trabalho, em que o desenvolvimento do pensamento e da linguagem matemática evidenciam a condição de um sujeito em constante relação com a natureza, na permanente busca da compreensão do mundo que o cerca. O autor aponta o saber matemático enquanto gerador de visões de mundo, de educação, de formação para o trabalho, de concepção de trabalho, ciência e tecnologia.

Para D´Ambrosio, a Matemática constitui-se em:

uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural (D´AMBROSIO, 2013, p. 82).

Ao tratar do currículo como uma estratégia para a ação educativa, D´Ambrosio (2012) convida-nos a fazer a travessia de um currículo cartesiano, que obedece a definições obsoletas de objetivos de uma sociedade conservadora, para um currículo dinâmico, que reflete o momento sociocultural e a prática educativa nele inserida. Segundo o autor, na educação que se pratica usualmente em nossa cultura ocidental, cuida-se prioritariamente do intelecto, sem qualquer relação com as funções vitais, enraizando em nossa filosofia educacional a dicotomização do comportamento do ser humano entre corpo e mente, matéria e espírito, saber e fazer, trabalho intelectual e trabalho manual, privilegiando um saber/fazer repetitivo sobrepondo um saber/fazer dinâmico.

Enquanto gerador do saber, o conhecimento é decisivo para a ação. E é no comportamento, na prática e no fazer, que se avalia e reconstrói o conhecimento. A Matemática, assim como o conhecimento em geral, “é resposta às pulsões de sobrevivência e de transcendência, que sintetizam a questão existencial da espécie humana” (D´AMBROSIO, 2013, p. 27).

Skovsmose (2007) explica que a EMC não deve ser entendida como um ramo especial da Matemática, nem como uma metodologia de ensino, mas define-a em termos de “algumas preocupações emergentes da natureza crítica da educação matemática”. Uma dessas preocupações é reconhecer que o ensino e a aprendizagem da Matemática acontece no mundo, nas mais diversas condições e das mais diversas formas, o que pode impactar nos conceitos e teorias que são desenvolvidos e impostos na sociedade. Para esse autor “se a

Educação Matemática significa preparar a pessoa para uma reflexão da prática profissional, temos que nos perguntar como questões como confiabilidade e responsabilidade poderiam ser abordadas” na sala de aula, considerando que nem sempre as informações que recebemos, baseadas em dados numéricos, são confiáveis (SKOVSMOSE, 2007, p. 73). Nesse sentido, o mesmo nos leva à seguinte reflexão:

[...] como é possível trazer competências matemáticas para uma disciplina técnica sem que se crie essa impressão de que técnicas matemáticas fomentam uma crença na neutralidade e objetividade? Uma racionalidade matemática não deveria ser celebrada cegamente, mas questionada [...] (SKOVSMOSE, 2014, p. 113).

Portanto a EMC preocupa-se em prover o cidadão de competência crítica, que Skovsmose (2014) denomina de “matemacia” e ressalta a importância de que o professor proporcione aos alunos, por meio dos Cenários para Investigação, situações (hipotéticas ou não) que os permitam refletir sobre as situações que envolvam a Matemática, em que conhecimento, ação e reflexão estejam intimamente relacionados. Segundo o autor, “um Cenário para Investigação é um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem”, em contraste com práticas baseadas em listas de exercícios, em sua maioria descontextualizados e fora da realidade dos alunos. Ao propor os Cenários para Investigação, Skovsmose propõe três ambientes que favorecem a aprendizagem:

- Investigação em Matemática Pura, onde os alunos realizam investigações numéricas ou geométricas, utilizando-se de papel, lápis ou computador;
- Investigação com referência a uma semirrealidade, em que são propostos problemas artificiais, mas que permitem explorações e justificativas, podendo gerar outras questões e serem propostas estratégias de solução;
- Investigação com referência à realidade, em que os problemas

apresentados são relacionados à realidade dos alunos, podendo-se utilizar de recursos tecnológicos e materiais manipulativos (SKOVSMOSE, 2014, p. 63).

Sendo assim, justificamos a EMC como uma contribuição na construção de um currículo integrado na EPTNM, uma vez que as ideias propostas nos estudos de Skovsmose vão ao encontro da formação integrada, propostas por Ciavatta (2005), Frigotto (2005) e Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005), tendo como objetivo central a formação de pessoas que compreendam o mundo em que vivem, de maneira que possam atuar em todos os campos, seja na sociedade, no mercado de trabalho ou no prosseguimento de seus estudos, considerando o trabalho como princípio educativo.

3. EM FOCO: A FORMAÇÃO INTEGRAL DO CIDADÃO

Considerando que a EMC é um campo de estudo relativamente novo no Brasil, ainda não encontramos muitas pesquisas realizadas acerca da possibilidade de articulação entre EMC e EPTNM, mas procuraremos destacar algumas, tanto no que tange apenas à EMC, quanto ao alinhamento de uma proposta de articulação entre EMC e EPTNM.

François e Stathopoulou (2012) investigaram os campos da Educação Matemática (EM) que incidem sobre o contexto social, apresentando justificativas acerca de uma investigação a respeito da dimensão social da EM, feita no campo da EMC, proposta por Ole Skovsmose, e no campo da Etnomatemática, elaborada por Ubiratan D'Ambrosio. Os autores realizaram um estudo empírico sobre um grupo minoritário de estudantes ciganos que vivem na Grécia, buscando a associação entre o contexto cultural em que o grupo encontra-se inserido e a construção do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

O estudo mostrou que aquela população cigana possui grande dificuldade em compreender o conteúdo escrito e anexá-lo aos algoritmos usados nas resoluções de problemas, e que para eles é muito mais fácil se utilizarem de meios falados, considerando a realidade sociocultural em que vivem. Em suas conclusões, os autores relatam que a matemática é uma linguagem mundial e deve ser inserida em cada cultura de forma a agregar os seus valores, e o professor não deve repudiá-los nem negligenciá-los, visando-se favorecer o processo de ensino-aprendizagem desses grupos.

Tutak, Bondy e Adams (2011) realizaram seus estudos com uma breve introdução à pedagogia crítica e acrescentaram discussões sobre a EMC. Os autores discutiram três domínios emergentes da EM relacionadas à EMC, que são a Etnomatemática, a Equidade em EM e o Ensino Culturalmente Sensível, e que esses três domínios compartilham o objetivo de criar salas de aula mais justas e democráticas, fornecendo diferentes meios para alcançar esse fim.

Os autores concluíram que a pedagogia crítica em EM, não tem sido aplicada de forma sistemática e que a formação crítica dos professores é crucial para alcançar mudanças nas aulas de matemática e para iniciar a consciência crítica em diferentes contextos e culturas. Concluíram também que o futuro da EMC é combinar multiculturalismo e esforços equitativos, com uma perspectiva crítica, a fim de superar os estereótipos sobre a matemática e o ensino da matemática, bem como desenvolver os valores democráticos e a consciência crítica.

De Freitas (2008) analisou a influência dos problemas da vida real no ensino da matemática, propondo uma reflexão ética da aplicação desses problemas em sala de aula. A autora criticou a proposta de EM que se preocupa somente em melhorar o domínio de habilidades matemáticas do aluno e não contextualiza o conteúdo matemático com os acontecimentos do cotidiano. Além disso, quando o conteúdo é contextualizado se resume, quase sempre, na visão capitalista do lucro e consumo.

Segundo a pesquisadora, a EMC refere-se a um conjunto de preocupações ou princípios que funcionam como catalisadores para conceber e redesenhar a vivência do ensino da matemática na sala de aula, e constitui-se em uma tentativa de reinventar o ensino da Matemática que ultrapasse os muros da escola e o envolva os alunos em reflexões sobre postura ética, indignação moral, poder político e meio ambiente.

Nesse contexto, conclui que é necessário que os envolvidos na EM, sejam eles professores, alunos ou qualquer outra pessoa, reflitam sobre as consequências éticas de suas ações matemáticas na sociedade e aponta que a EMC é uma ferramenta para formação do cidadão ético e socialmente correto, na perspectivada pedagogia crítica defendida por Paulo Freire.

Segundo Brantlinger (2013), os adeptos da Matemática Crítica a consideram como um grande potencial para o ensino, devido ao fato de carregar em seu núcleo um apelo social muito profundo e abrangente, levando em consideração a realidade do aluno, considerando-a como potencializadora do aprendizado.

Em seus estudos, Brantlinger busca responder a duas perguntas: como o ensino de Geometria no Ensino Médio pode se beneficiar da Matemática Crítica (MC), e quais são os diversos impactos desta modalidade em alunos dos diferentes meios culturais abrangidos pela pesquisa. Durante os testes, muitos dos alunos demonstraram resistência ao novo método de ensino, e tiveram dificuldades em entender como a MC os ajudaria em suas carreiras profissionais futuras. O autor também relata ter encontrado muitos obstáculos para conseguir com que o ensino fosse beneficiado pela MC.

Ao final concluiu-se que a MC tem muito a oferecer em benefício aos alunos, mas que os testes não foram tão promissores como se era esperado, apontando como causa principal a sua própria inabilidade de conduzir os alunos, além de conduzir o aprendizado como um todo de forma satisfatória.

Skovsmose (1994) ilustrou aspectos da EMC em um projeto denominado *Family Support in a Micro-Society*, partindo da compreensão de que a EM pode ser organizada de modo a desenvolver diferentes tipos de conhecimento: o conhecimento matemático, associado a habilidades desenvolvidas no ensino tradicional; o conhecimento tecnológico, associado a uma competência na construção de modelos matemáticos; e o conhecimento reflexivo, visto como uma competência em avaliar as aplicações da matemática.

Para a realização de seus estudos, Ole Skovsmose e Henning Bodtkjer tentaram desenvolver um exemplo utilizando a Matemática como ferramenta para organizar uma pequena parte de uma realidade social. Com base na descrição de uma micro sociedade, a tarefa dos alunos foi distribuir uma certa quantidade de dinheiro às famílias beneficiadas, em diferentes cenários. Em cada uma das fases do trabalho os alunos realizaram um tipo de atividade, de forma a desenvolver os conhecimentos matemático, tecnológico e reflexivo.

Com base no projeto realizado, Skovsmose concluiu que é preciso saber se os alunos de fato obtiveram uma consciência útil para fazer as interpretações ou não; e enfatiza que o projeto *Family Support in a Micro-Society* não demonstra como a EMC tem que ser, mas ilustra um esforço para fornecer o significado educacional de “alfabetização matemática”, que pode ser um meio para organizar e reorganizar interpretações das instituições sociais, tradições e propostas de reformas políticas. O autor enfatizou, ainda, que a EMC pode se referir à reivindicação de uma distribuição igualitária de possibilidades para a educação dentro de uma sociedade democrática.

Bittencourt (2004) investiga o ensino da matemática numa perspectiva de integração curricular constante dos documentos curriculares atuais, com vistas a analisar de que forma a integração se constrói de modo a adequar o ensino às demandas contemporâneas do mercado de trabalho. A autora aponta que os currículos integrados possibilitam, por meio da escolarização, a formação de sujeitos capazes de se adaptarem à sociedade atual e ao mundo do trabalho. Discute,

também, sobre a fragmentação dos saberes que leva as pessoas a enxergarem e a se perceberem no mundo de forma fragmentada. Ressalta acerca da necessidade de articulação entre os conteúdos trabalhados em sala de aula com situações do dia a dia dos alunos.

Em suas conclusões, Bittencourt destaca sobre as dificuldades de se implementar a integração curricular nas escolas, entre outros fatores, à questão da disciplinaridade que, por motivos de ordem social, histórica e cultural, transcende a organização curricular.

Ramos (2013) traz um recorte de sua pesquisa de doutorado, em que faz referência a alguns Cenários para Investigação, construídos com jovens e adultos do Ensino Médio Profissionalizante, de modo a analisar práticas educativas na perspectiva da EMC. As práticas propostas tiveram o objetivo de:

Atribuir significado à Matemática a partir da experiência social dos estudantes, estabelecendo-se uma relação entre os conceitos e procedimentos matemáticos e o real vivido por esses estudantes (RAMOS, 2013, p. 3863).

Ramos conclui a sua pesquisa apontando que as atividades propostas propiciaram o envolvimento dos estudantes no processo, de modo a desenvolverem a capacidade de argumentação e refletirem sobre questões políticas e sociais, de forma a contemplar a dimensão crítica da EM. Além disso, as problemáticas levantadas no projeto e analisadas pelos estudantes, na perspectiva dos Cenários para Investigação, propiciaram discussões sobre o tratamento da informação, o que favorece a formação de sujeitos capazes de atuar, de forma crítica e positiva na sociedade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto das discussões acima apresentadas, podemos

observar que as escolas devem se manter atentas ao tratamento dado ao Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio, entendendo-o no sentido de sua completude, tratando a educação como uma totalidade e buscando tornar a formação básica parte inseparável da educação profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho, em especial, no campo da Matemática, tendo em vista que este saber, conforme nos aponta Pinto (2015) deve ser compreendido enquanto gerador de visões de mundo, de educação, de formação para o trabalho, de concepção de trabalho, ciência e tecnologia.

Nessa realidade, os Cenários para Investigação propostos por Skovsmose (2000, 2014), servem de convite aos alunos (e professores) a se envolverem em processos de exploração, argumentação e engajamento em seus processos de aprendizagem.

Tais discussões podem contribuir na superação da fragmentação do saber, de modo a permitir a formação de alunos mais reflexivos acerca das questões não apenas científicas, mas históricas, sociais, políticas e econômicas da sociedade, edificando a sua formação humana.

Isso não quer dizer que os conteúdos devam ser deixados de lado, nem trabalhados como um fim em si mesmo, mas, a partir dos tipos de conhecimento propostos por Skovsmose(1994) – o matemático, o tecnológico e o reflexivo – analisados e discutidos, de forma a superar a formação de educandos apáticos, passivos e preparados para receber comandos.

Ao dinamizar as potencialidades do sujeito por meio da EM, o professor vai proporcionar ao educando os conhecimentos científicos de que necessita, ao mesmo tempo em que propicia a formação de sua consciência crítica. Nessa lógica, as relações entre professores e alunos devem caminhar numa perspectiva dialógica, onde os sujeitos tenham condições de expor suas opiniões, contar suas experiências e ouvir as vivências do grupo, o que favorece as reflexões éticas do mundo em que vivem.

Observa-se, assim, a necessidade de que o professor busque

superar a sua zona de conforto e assumir uma zona de risco, repleta de desafios e possibilidades pois, qualquer atividade crítica traz consigo um grau elevado de incerteza, e é nessa perspectiva que o professor deve caminhar, de modo a favorecer a consciência crítica e a formação cidadã (SKOVSMOSE, 2014).

A formação crítica e profissional do professor, os interesses do mercado capitalista que comandam as práticas escolares, a visão tradicional e conteudista da Matemática e a fragmentação do saber proposta pelos documentos oficiais e institucionais, são alguns dos desafios na execução da proposta de contribuição da EMC no Ensino Médio integrado ao Ensino Técnico.

Assim, faz-se necessária a continuidade de estudos e pesquisas na área da educação, em especial, à adequação das propostas contidas nos documentos oficiais; à efetiva participação da comunidade escolar nas reformas de ensino propostas pelas políticas públicas educacionais no Brasil; um olhar sobre a formação de professores nos cursos de Licenciatura; e à busca pelo professor de se superar, de modo a romper a sua zona de conforto e assumir uma zona de riscos e incertezas, repleta de possibilidades.

Além disso, ainda vivemos em uma sociedade que valoriza o ensino tradicional, conteudista, disciplinar e baseado no paradigma da certeza, fazendo-se necessário, ainda, uma maior conscientização acerca do papel de uma escola com foco na formação cultural e cidadã, enfocando o trabalho como princípio educativo.

Portanto, os desafios são muitos e existem sempre e em quaisquer circunstâncias, cabendo a nós, educadores, a capacidade de estudá-los e compreendê-los de forma a superá-los. A EMC nos convida a refletir sobre nós mesmos e sobre “quem” queremos formar.

Como nos ensina Freire (2002), que enquanto educadores, nunca percamos de vista a necessidade de reflexão crítica sobre a nossa prática e que estejamos sempre disponíveis a arriscar, a aceitar o novo, na esperança de que professores e alunos, juntos, possam aprender, ensinar, inquietar-se, produzir, e resistir às dificuldades!

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, J. Sentidos da integração curricular e o ensino de matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Zetetiké**, Campinas, v. 12, n. 22, p. 71-87, 2004.

BRANTLINGER, A. Between politics and equations: Teaching critical mathematics in a remedial secondary classroom. **American Educational Research Journal**, v. 50, n.5, p. 1050–1080, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio. Documento Base.**

Disponível em

<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf>

Acesso em: 03 de mar. de 2015.

CIAVATTA, M. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, p. 83-105, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática– da teoria à prática**. 23. ed., Campinas, SP: Papirus Editora, 2012.

_____. **Etnomatemática** – elos entre as tradições e a modernidade. 5. ed., Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

FRANÇOIS, K.; STATHOPOULOU, C. In-Between Critical Mathematics Education and Ethnomathematics. A Philosophical Reflection and an Empirical Case of a Romany Students' Group Mathematics Education. **Journal for Critical Education Policy Studies**, v.10, n.1, p. 234-247, abr. 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática**

educativa. 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREITAS, E. de. Critical mathematics education: Recognizing the ethical dimension of problem solving. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, v. 3, n. 2, p. 79-95, 2008.

FRIGOTTO, G. Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o Ensino Médio. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, p. 57-82, 2005.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, p. 21-56, 2005.

PINTO, A. H. **Educação Matemática e Educação Profissional: elos de uma histórica relação**. 1.ed. Curitiba: Appris Editora, 2015.

RAMOS, E. E. de L. Educação Matemática Crítica num ambiente de pessoas jovens e adultas. **Actas de I VII CIBEM ISSN**, v. 2301, n.0797, p. 3862, 2013.

RAMOS, M. Possibilidade e desafios na organização do currículo integrado. **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, p. 106-127, 2005.

_____. O currículo para o Ensino Médio em suas diferentes modalidades: concepções, propostas e problemas. **Educação & Sociedade**. Campinas, SP, v. 32, n. 116, p. 771-788, jul.-set. 2011.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, SP, v. 13, n. 14, 66-91, 2000.

_____. Towards a critical mathematics education. **Educational Studies in Mathematics**, v. 27, n. 1, p. 35-57, 1994.

_____. **Um convite à educação matemática crítica**. 1.ed., Campinas, SP: Papirus, 2014.

_____. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

TUTAK, F. A.; BONDY, E.; ADAMS, T. L. Critical pedagogy for critical mathematics education. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 42, n. 1, p. 65-74, 2011.

EDUCAÇÃO NÃO FORMAL: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS

*Charles Monteiro
Italo Severo Sans Inglez
Thiago Zanotti Pancieri
Manuella Villar Amado
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

Refletindo a partir da prática escolar, mediada pelas ações dos espaços educativos não formais, é essencial discutirmos sobre propostas didáticas que se direcionam para a formação cidadã.

Frente a essa abordagem, optamos em analisar as especificidades dos espaços de educação não formal a partir dos estudos da professora titular da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas e socióloga Maria da Glória Gohn, já que os mesmos orientam-se para essa perspectiva.

A apreciação foi feita a partir de dois estudos (GOHN 2010; 2014), nos quais selecionamos dois objetivos da educação não formal: a formação cidadã e suas relações de complementação com as práticas de educação formal.

Após apresentarmos as características dos estudos, fizemos uma análise de trabalhos da América Latina e Europa (Pérez; Moliní, 2004, Filippopoliti; Koliopoulos, 2014, Carrero; Moncada; Aranguren, 2011, Chacón-Ortiz, 2015)) buscando aproximações e

distanciamentos entre os objetivos selecionados da educação não formal segundo as concepções de Gohn (2010, 2014).

2. A PRÁTICA DOCENTE E A EDUCAÇÃO NÃO FORMAL PARA FORMAÇÃO CIDADÃ

A prática docente é uma ação que deve ser amplamente refletida, pois é por meio dela que o professor consegue alcançar um bom resultado em relação à formação dos alunos. Cabe a ele avaliar suas propostas de ensino observando se os objetivos estão sendo atingidos, ou o que pode ser abordado por meio de metodologias diferenciadas para que a aprendizagem torne-se efetiva.

No sentido de buscar novas metodologias de ensino, os espaços de educação não formais apresentam-se como recursos complementares ao que se é ensinado na escola, em uma abordagem que se quer crítica.

Nesse contexto, recorreremos a Gohn para entendermos as características que delimitam o campo da educação não formal.

A educação não formal é um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania, entendendo o político como a formação do indivíduo para interagir com o outro em sociedade. Ela designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes, que envolve organizações/instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais (GOHN, 2010, p. 33).

Observa-se que a autora utiliza-se de uma reflexão para o processo educativo não formal objetivando a formação integral dos envolvidos com vistas a proporcionar o conhecimento de mundo e suas inúmeras relações sociais, sendo que seus objetivos “se constroem no processo interativo, gerando um processo educativo”

(GOHN, 2010, p. 19) nesses espaços.

Nesse contexto, cabe ao professor ser o mediador do conhecimento, fazendo com que o aluno seja o protagonista no processo de aprendizagem, e se sinta como parte do meio em que vive, de modo a contribuir com as mudanças necessárias à construção de uma sociedade mais digna e crítica. Deve possibilitar ainda o desenvolvimento de sua cidadania ativa e

a formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres, protagonistas da história de seu tempo. A educação entra nesse processo de formação como um direito humano, para o desenvolvimento do ser humano (GOHN, 2010, p. 58).

Desse modo, a formação cidadã como objetivo maior da educação não formal, contribui, nos diálogos com a escola, para a construção de uma sociedade mais igualitária e equilibrada frente às inúmeras diversidades existentes.

Ressaltamos, portanto, a complementação e diálogo com a educação formal, já que a educação não formal

[...] em hipótese nenhuma substitui ou compete com a Educação Formal escolar. Poderá ajudar na complementação desta última, via programações específicas, articulando escola e comunidade educativa localizada no território de entorno da escola (GOHN, 2010, p. 39).

Refletir a prática e ser aberto a novas metodologias de ensino é fator essencial para contribuirmos para a formação de cidadãos ativos, preocupados com a transformação, para melhor, do meio em que vivemos.

Observamos que os estudos de Gohn (2010; 2014) sobre a educação não formal apresentam-se delimitados pela ideia de complementar a educação escolar, e não substituindo-a, objetivando a formação da cidadania e a consciência crítica dos envolvidos com a prática educativa, com a qual concordamos.

Partindo desse princípio, apresentaremos a seguir as visões de pesquisadores estrangeiros sobre a educação não formal, com o objetivo de traçarmos um paralelo entre as abordagens dessas pesquisas com a proposta teórica apresentada.

3. CONTRIBUIÇÕES DE PESQUISADORES ESTRANGEIROS SOBRE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Para além das nossas fronteiras, alguns autores estrangeiros também aplicam a educação não formal em suas pesquisas e trabalhos científicos, entre os quais podemos citar Pérez e Moliní (2004). Esses autores apresentam a contribuição dos espaços de educação não formal, mais especificamente os Museus de Ciências, como potencializadores da alfabetização e divulgação científica, complementando os processos educativos dos espaços de educação formal.

Inicialmente, os autores ampliam a definição de educação, desvinculando-a apenas nos espaços escolares. Discutem os conceitos de museu, e o delimitam na pesquisa como um espaço interativo, educativo e de divulgação científica. Posteriormente, fazem uma distinção entre educação formal, não formal e informal, baseado nas propostas da Psicologia da Educação, com a perspectiva de enquadrar os museus em um desses três tipos de situações educativas. Definem a educação formal como aquela vinculada aos espaços institucionalizados, ocorrendo de forma sistematizada, padronizada e sequenciada. A educação não formal, também ocorre de forma organizada, no entanto, sem o rigor dos processos educacionais tradicionais oficiais. Diferente da educação informal, que ocorre em diferentes tempos, espaços e sem uma estruturação ou duração, conforme preconizado por Trilla (1986).

Por fim, Pérez e Moliní (2004) destacam no estudo que o enquadramento dos museus em educação formal, não formal e

informal não é um processo simples, pois depende do tipo de público e das circunstâncias como ocorrem as visitas desse público a esses espaços. Independente do enquadramento adotado, concluem, a partir das contribuições do Grupo de Pesquisa em Educação e Museus, da Universidade de Quebec, que esses espaços possuem fins educativos, e que favorecem, por meio dos questionamentos, a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades intelectuais, criativas, afetivas e emocionais.

Na Europa, Filippoupoliti e Koliopoulos (2014) discutem as possibilidades de reflexão da história da ciência nos museus, explorando suas formas de utilização na educação não formal para a aprendizagem científica no ensino formal.

Na revisão de literatura, os autores apontam a heterogeneidade e fragmentação da história da ciência disseminada nos espaços museológicos, sendo, portanto, necessária uma discussão mais sistematizada que destaque: os tipos de museus; a forma como a história da ciência se apresenta nas exposições; e os processos educativos que direcionam a divulgação científica nesses espaços.

Os museus, de forma geral, são classificados de acordo com suas coleções e exposições. Já os museus de ciências são categorizados de forma heterogênea, seguindo o tipo de coleta, exibição ou interpretação científica dos objetos (WAGENSBERG, 2005).

Em seu processo histórico, os museus de ciências apresentavam-se apenas como espaço repositório de objetos, e a relação do público era muito passiva e limitada. Não havia um trabalho de curadoria ou mediação que facilitasse a percepção dos visitantes em relação aos objetos expostos. Em meados do século XIX, iniciaram-se os primeiros processos educativos nos museus, refletindo, hoje, nas novas abordagens educativas e interativas desses espaços.

Frente a nova realidade, ampliam-se as discussões da história da ciência nas ações educativas dos museus. Para os pesquisadores, apoiados nas contribuições de Stocklmayer et al (2010), os museus como espaços de educação não formal, articulados com ações educativas dos

espaços formais, podem ampliar o interesse dos indivíduos pela ciência. Para que isso ocorra, é fundamental uma sistematização de sua dimensão educativa como espaço de educação não formal.

Concluindo, os autores observam que a ênfase educativa museológica amplia-se gradualmente com a produção de material educativo para os projetos expositivos e o direcionamento para a aprendizagem em ciências nas escolas (TEICHMANN, 1999; STOCKLMAYER et al, 2010).

Sobre a educação não formal em outros países da América do Sul, Carrero, Moncada e Aranguren (2011) propõem os Parques Nacionais da Venezuela, como áreas ambientais estratégicas para o desenvolvimento sustentável do país, onde ocupam 15,43% da área total do território.

Segundo esses autores, como estratégia educacional o Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) projetou uma série de programas de gestão que visam atenuar as ações antrópicas nessas áreas de conservação, e dentro destes, um programa de educação, meio ambiente e participação cidadã.

Para atender à diversidade de públicos, o INPARQUES utiliza a educação ambiental como forma de promover a conservação e utilização sustentável destes espaços, por meio da educação formal, não formal e informal. No caso específico da educação formal, consideram a escola como uma das instituições que precisam educar para a mudança e para a ação (FRANQUESA, 2006).

Desse modo, tal trabalho constitui-se de uma pesquisa de campo que permitiu explorar e avaliar o uso educativo dos Parques Nacionais venezuelanos com um grupo de 115 (cento e quinze) professores de escolas Bolivarianas, pautadas na defesa das causas democráticas e socialistas. A partir dos resultados, propõe um guia didático que promova a conservação e uso sustentável dessas unidades naturais daquele país como meio de divulgação.

Dada a complexidade do assunto, o método utilizado para a pesquisa integrou elementos da abordagem qualitativa e quantitativa.

Conforme descrito, o estudo pode ser considerado uma investigação de campo em nível descritivo, na qual as informações foram coletadas em três variáveis: o conhecimento dos professores sobre os Parques Nacionais, a avaliação que eles fazem sobre estas áreas protegidas e o uso didático do tema em sala de aula.

Quanto aos resultados da pesquisa um aspecto a considerar é a pouca utilização da temática Parques Nacionais em sala de aula, uma vez que 51% dos professores responderam não lidar com o assunto, enquanto 44% indicam a utilização da temática por intermédio de sua relação com outras questões transversais.

Em síntese, a pesquisa resultou no desenvolvimento de material pedagógico que consiste da apresentação de uma unidade didática ambiental chamada “Parques Nacionais para um Futuro Sustentável” disposta em 9 (nove) atividades que abordam a sustentabilidade dos Parques Nacionais em diferentes perspectivas: econômica, institucional, ecológica, social, cultural e tecnológica.

Ainda na América Latina temos o trabalho de Chacón-Ortiz (2015) que aponta em seu artigo a crescente importância de avaliar os resultados dos programas de educação não formal desenvolvidos pelas instituições sociais nos diversos países.

Destacando a relevância do tema, o autor cita Hoppers (2006) salientando que a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), reconhece e promove a educação não formal como ferramenta de capacitação e transformação social nos países desenvolvidos, e em desenvolvimento, melhorando as condições de vida das pessoas. Traz em relevo a adaptabilidade e flexibilidade da educação não formal aos mais diversos contextos sociais. Exemplifica-a como suplemento de ações na área da saúde por meio das campanhas educacionais de prevenção da Aids, entre as populações vulneráveis e sem acesso à educação formal no continente asiático desenvolvidas por Organizações Não Governamentais (ONG'S), instituições de solidariedade social, grupos voluntários de agências religiosas ou descentralizadas do

sistema das Nações Unidas, entre outros (MORISKY; LYU; URANDA, 2009).

Contextualizando o tema, Chacón-Ortiz (2015) diz que a educação não formal está situada na fronteira da educação formal e informal. Conceitua a educação informal como atividade de socialização em que as pessoas são expostas desde o nascimento até a morte; enquanto que a educação formal é aquela que participamos em escolas, faculdades, e instituições de ensino que nos certificam em determinado grau de escolaridade. Em plano intermediário, traz a educação não formal caracterizada por um currículo autônomo e motivador que permite a realização de uma variedade de processos educativos e de formação adaptado às diversas realidades sociais (línguas, culturas, disciplinas e áreas do conhecimento).

Em suma, a finalidade do documento é propor ferramentas para a avaliação dos programas de educação não formal, no sentido de identificar os impactos gerados pelos mesmos na sociedade, auxiliando, dessa forma, os gestores na tomada de decisões considerando a importância de tais programas a partir de seus resultados sociais (BAUGHMAN, BOYD; FRANZ, 2012). Para este fim, propõe a avaliação da educação não formal compreendida de duas maneiras: a avaliação da aprendizagem e a avaliação dos programas. O primeiro diz respeito ao conhecimento e aprendizagem proporcionada; enquanto o segundo refere-se ao programa como um todo desde o seu custo à sua eficiência e eficácia social.

O autor conclui ao destacar que a educação não formal é uma importante ferramenta para a transformação social. Reconhecida mundialmente pela UNESCO, a educação não formal tornou-se um recurso fundamental para a promoção da equidade e justiça social em situações de vulnerabilidade nos diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Pela via da discussão exposta em seu trabalho, propõe avaliar os programas de educação não formal através do diálogo, gestão participativa, comunicação e trabalho transdisciplinar, com objetivo de medir e certificar os resultados e benefícios dos mesmos às sociedades.

Após a análise dos estudos, observamos que as experiências internacionais citadas apresentam conceitos de espaços de educação não formal como potencializadores de um processo educativo que conduz a formação crítica dos indivíduos, seja na questão social, científica, cultural ou ambiental e estão em sintonia com as propostas de GOHN (2010; 2014).

Dessa forma, traçaremos as relações entre as visões das pesquisas em âmbito internacional, com a proposta de educação não formal adotada (GOHN, 2010; GOHN, 2014) analisando as convergências e divergências entre as abordagens.

4. APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS ENTRE AS PESQUISAS ANALISADAS

Não objetivamos neste trabalho discorrer sobre as diferenças entre educação formal, não formal e informal, uma vez que várias abordagens já o fazem com propriedade (GOHN, 2010; GOHN, 2014; JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2004).

Assim, optamos em analisar as pesquisas tendo em vista as aproximações e os distanciamentos em relação aos objetivos inerentes à educação não formal (GOHN, 2010; GOHN, 2014) e, direcionados para uma visão da formação integral dos indivíduos, articulados com a educação cidadã e complementando a ação educativa dos espaços formais.

Os estudos de Pérez e Moliní (2004), e Filippoupoliti e Koliopoulos (2014) compreendem a complementariedade entre a educação que se processa na escola àquela vinculada aos espaços não formais. Reforçam ao dialogar com a ideia na perspectiva de necessidade de um trabalho educativo sistematizado, acrescentando a educação escolar e potencializando a motivação pela aprendizagem por meio dos materiais educativos preparados para mediar as visitas às exposições.

No que concerne à perspectiva de complementaridade das ações educativas dos espaços formais em relação aos espaços não formais, as pesquisas de Pérez e Moliní (2004) e de Filippoupoliti e Koliopoulos (2014) se aproximam da ideia empreendida por Gohn. No entanto, os autores referem-se às ações educativas relacionadas ao conhecimento científico e não fazem relação com a formação cidadã dos indivíduos, e que podem estar inerentes a essas ações.

As propostas de Carrero, Moncada e Aranguren (2011) discutem a questão de formação da cidadania nos espaços não formais, apontando, da mesma forma, a escola como instituição que precisa educar para a mudança e para a ação. Consideramos no trabalho desses autores que os espaços educativos não formais estão em constante diálogo com a escola, e permitem aos professores se apropriarem desses espaços de forma a complementar as abordagens que são adotadas em sala de aula. Assim, esse estudo dialoga com as duas perspectivas de análise adotadas, a formação cidadã e a complementaridade com a educação formal.

Chacón-Ortiz (2015) direciona as propostas de educação não formal como ferramenta de transformação e capacitação social, também em uma visão cidadã. Essa discussão se aplica a diversos contextos sociais. Não há uma referência sobre a complementaridade da educação não formal com a educação escolar. Para o autor, o objetivo das ações educativas dos espaços não formais é possibilitar o acesso aos conhecimentos pelas pessoas que não frequentam a escola. Nessa abordagem observamos que o pesquisador faz referência direta à educação cidadã, no entanto, sua abordagem afasta-se dos apontamentos que visualizam a educação não formal como aliada aos processos educativos formais.

5. CONCLUSÕES

A reflexão sobre a prática nos conduz a ações mais coerentes. Imbuído por essa reflexão é fundamental ao educador analisar as metodologias de ensino utilizadas, com vistas a buscar novas propostas educativas para que os objetivos do ensino sejam atingidos e a aprendizagem seja efetivada. Entre essas ações, as empreendidas pelos espaços educativos não formais surgem como aliadas às práticas educativas desenvolvidas nos espaços formais.

Tendo em vista suas delimitações, é necessário elegermos nossas intencionalidades quanto aos objetivos que pretendemos atingir com aquela ação educativa.

Os objetivos das ações educativas referendados por Gohn (2010) orientaram nossa proposta de análise, pois elencamos as proposições de formação da cidadania como objetivo das propostas dos espaços educativos não formais, aliados a ações que são desenvolvidas nos espaços educativos formais.

Observamos que os estudos se aproximaram na perspectiva de formação cidadã, mas não na finalidade de complementação. Concluímos que, seguindo suas características e delimitações, as experiências internacionais potencializam um processo educativo que conduz ao desenvolvimento da cidadania de forma crítica, seja na questão social, científica, cultural ou ambiental independentes de estarem associados ou dissociados da educação formal.

Portanto, essas pesquisas internacionais reforçam a especificidade da educação não formal, uma vez que elas não se limitam apenas a complementar o que vem se fazendo nas escolas. As ações nos espaços não formais, apresentadas nas abordagens, proporcionam a formação da cidadania nos indivíduos envolvidos com suas propostas educativas.

REFERÊNCIAS

BAUGHMAN, S.; BOYD, H. H.; FRANZ, N. K. Non-Formal Educator Use of Evaluation Results. **Evaluation and program planning**. 35(3), 329-336, 2012.

CARRERO, J. Los Parques Nacionales como espacios educativos: un estudio con docentes de educación primaria. **Revista de Investigación**. v.35, n.73, pp.149-168, 2011.

CARRERO, J.; MONCADA; J. A.; ARANGUREN, J. **Instituto Nacional de Parques. Programa de Educación Ambiental y Participación Comunitaria**. Caracas, 1997.

CHACÓN-ORTIZ, M. El proceso de evaluación en educación no formal: Un camino para su construcción. **Revista Electrónica Educare**. v. 19(2) Mayo-Agosto, 2015.

FILIPPOUPOLITI, A.; KOLIOPOULOS, D. Informal and Non-formal Education: An Outline of History of Science in Museums. **Science & Education**, v. 23, 2014.

FRANQUESA, T. El valor de la sostenibilidad. En: **Askasibar y otros**. La sostenibilidad, un compromiso de la escuela. Caracas: Editorial Laboratorio Educativo, 2006.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

_____. Educação não-formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Instigar em Educação – IIª Série**, Número 1, 2014.

HOPPERS, W. **Non-Formal Education and Basic Education Reform: A Conceptual Review**. París: IIEP, 2006.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**2, v. 7, p. 55–66, 2008.

MARANDINO, M. et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2004.

MORISKY, D. E.; LYU, S.-Y.; URADA, L. A. **The Role of Nonformal Education in Combating the HIV Epidemic in the Philippines and Taiwan**. Prospects, 2009.

PÉREZ, C. A.; MOLINÍ, A.M. V. Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 3, n. 3, 2004.

STOCKLMAYER, S.; RENNIE, L.; GILBERT, J. The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. **Studies in Science Education**, 2010.

TEICHMANN, J. Studying Galileo at secondary school: A reconstruction of his ‘jumping-hill’ experiment and the process of discovery. **Science & Education**, 1999.

TRILLA, B. **La educación fuera de la escuela**. Ámbitos de educación formales y educación social. Editorial Planeta Mexicana: México, 1993.

WAGENSBERG, J. The "total" museum, a tool for social change. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. Rio de Janeiro, v. 12 (supplement), p. 309-21, 2005.

EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA: PROBLEMATIZAÇÃO E ABRP NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

*André Felipe Gomes Correia
Brenda Odete Pfeifer de Araújo
Guilherme Augusto Maciel Ribeiro
Sandra Regina do Amaral
Manuella Villar Amado
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza*

1. INTRODUÇÃO

As constantes mudanças nos aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais têm imposto à escola uma nova realidade, repercutindo em sua função social de contribuir para a formação cidadã de indivíduos capazes de recolher fatos, elaborar hipóteses, questionar e buscar respostas. Neste sentido, Morin (2011) destaca que a dificuldade de articular a realidade com os saberes fragmentados de um ensino compartimentado tem se tornado um problema universal. Já Zabala (1998) defende que o desenvolvimento de todas as capacidades conceituais, procedimentais e atitudinais necessárias exigem atividades que coloquem os alunos diante de conflitos ou situações problemas que terão que resolver.

A tendência de substituir os processos passivos de ensino-aprendizagem pelas metodologias de aprendizagem “ativas”, em que a mera transmissão de conteúdos passa a dar lugar à assunção do educando enquanto centro do processo educativo, está cada vez mais presente no contexto do ensino de Ciências (SILVA; DELIZOICOV, 2008). Essas metodologias se apoiam na aprendizagem por descoberta, valorizando o aprender a aprender na medida em que se trabalha intencionalmente com problemas circunscritos na realidade do aluno, possibilitando o desenvolvimento de suas capacidades.

Cyrino e Pereira (2004), ao falarem sobre a educação problematizadora, chamam a atenção para duas estratégias: a problematização e a aprendizagem baseada em resolução de problemas (ABRP). Apesar de ambas possuírem o problema como ponto de partida, trata-se de duas ideias distintas, diferenciadas principalmente por seus núcleos teóricos.

No decorrer do texto, aprofundaremos a discussão sobre a educação problematizadora em três perspectivas: a problematização de acordo com os preceitos filosóficos de Paulo Freire (2015a, 2015b); a problematização na Pedagogia Histórico-Crítica, que têm como seus principais defensores Saviani (1996) e Gasparin (2013); e a ABRP, que tem recebido críticas justamente pela ausência de uma fundamentação teórica específica por parte de seus idealizadores. Para as três perspectivas, traremos algumas produções bibliográficas, sobretudo dissertações de mestrado realizadas pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Educimat, do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes.

A problematização, numa concepção mais crítica de educação, vem ao encontro dos estudos de Freire por obter os problemas a partir da observação de uma realidade em transformação, com todas as suas contradições. Isso concede ao trabalho pedagógico, desafios cognitivos permanentes e um forte caráter político, que permite a ruptura com uma leitura de dominação e a conscientização de direitos e deveres do cidadão, mediante uma educação emancipatória e

libertadora (CYRINO; PEREIRA, 2004). Com este viés social, em uma práxis libertadora, a realidade dos sujeitos deve tornar-se cenário problemático de modo a levar à busca pela superação da condição de opressão (FREIRE, 2015a, 2015b). Nesse contexto filosófico, apresentamos os “Três Momentos Pedagógicos”, de Demétrio Delizoicov (1991, 2001), como estratégia teórico-metodológica pautada nos princípios freireanos para promover uma educação problematizadora.

Consideraremos, ainda, de que modo a problematização perpassa a Pedagogia Histórico-Crítica, por meio da didática proposta por Gasparin (2013). Esta pedagogia provoca um novo olhar sobre a função da escola, buscando contextualizá-la na realidade social local. O movimento que se pretende nesta perspectiva de ensino é o diálogo entre o objeto do conhecimento com as questões sociais, promovendo no aluno uma tomada de consciência crítica capaz de provocar uma transformação social.

Finalizaremos nossas considerações trazendo uma discussão teórica sobre a *Problem Based Learning* – *PBL*, cuja forma convencionalmente traduzida e adotada no Brasil é Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP, enquanto no português lusitano é Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas – ABRP. Nessa concepção, o problema é real e ligado ao cotidiano do aluno, tendo por finalidade a aprendizagem de novos conhecimentos, mas também o desenvolvimento das competências necessárias à resolução dos problemas importantes em aspectos pessoais, sociais e ambientais.

É necessário salientar que há uma distinção teórica entre a problematização e ABRP quanto aos seus suportes filosóficos. Entendemos que tanto a problematização quanto a ABRP possuem o problema como ponto de partida, porém, suas estratégias e objetivos são diferenciados.

2. A PROBLEMATIZAÇÃO

2.1 UMA PROPOSIÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA A PROBLEMATIZAÇÃO DE FREIRE: OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Os ideais da concepção problematizadora e dialógica de Freire são a grande inspiração para o trabalho de Demétrio Delizoicov. Este professor de física dedicou grande parte dos seus estudos à compreensão e à proposição de estratégias de ensino de Ciências que fossem ao encontro dos princípios libertários de educação freireana.

Em uma perspectiva de educação dialógico-problematizadora, a problematização configura-se como uma estratégia fundamental para a aquisição de novos conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. Essa concepção tem como função humanizar, permitir a tomada de consciência crítica e exigir a superação da contradição dos papéis do educador e do educando no processo educativo (FREIRE, 2015b).

Freire (2015a) tece importantes contribuições a respeito da prática problematizadora para a formação de educandos sujeitos de sua história, que diante de obstáculos, mostram-se capazes de agir em busca de um viver mais digno. Nessa visão, a educação rompe com os preceitos da concepção “bancária” por não conceber o ato de educar como um depósito ou transmissão de conhecimentos e valores aos educandos, mas é entendida como um ato cognoscente (FREIRE, 2015b).

Freire (2015a, 2015b) salienta a necessidade do professor adotar uma postura desafiadora sobre o educando, estimulando-o a pensar criticamente acerca do seu objeto de estudo, problematizando-o, permitindo a construção de suas próprias interpretações do mundo. A problematização, portanto, relaciona-se com a possibilidade do

educando se tornar sujeito do seu processo de aprendizagem na medida em que é capaz de construir e reconstruir o seu saber, e não apenas memorizar/decorar informações transmitidas (FREIRE, 2015a). Nessa visão, o professor deixa de ser um repetidor de conteúdos e torna-se um desafiador da curiosidade dos alunos.

Outra questão que, segundo Freire (2015a), deve se fazer presente na prática docente problematizadora, é o respeito e valorização dos saberes dos educandos. O autor nos convida a aproveitar a experiência de vida dos alunos para, a partir de então, relacionar esses saberes ao ensino dos conteúdos, em uma prática verdadeiramente problematizadora: “Por que não estabelecer uma ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?” (FREIRE, 2015a, p. 32).

Com vistas a promover a transposição das ideias de Paulo Freire ao contexto da educação formal, por meio de um modelo metodológico que contemple seus princípios, Demétrio Delizoicov (1983, 1991, 2001) estruturou uma didática para as atividades cotidianas em sala de aula, chamada de “Três Momentos Pedagógicos”. Esse modelo metodológico:

[...] tem como objetivo contemplar a dimensão dialógica e problematizadora do processo educativo proposto por Paulo Freire. Os Três Momentos Pedagógicos constituem-se como uma possibilidade de estabelecer um ensino dinâmico e dialógico, contribuindo para a construção/reconstrução do conhecimento científico (LEITE et al., 2012, p. 42).

Delizoicov (2001) afirma que um ensino que se pautar na problematização deve considerar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os temas que serão estudados. Esse conhecimento, geralmente fundamentado em experiências do senso comum, é problematizado para que surja no aluno a necessidade de apropriação de um novo conhecimento para a compreensão do problema. Os Três Momentos Pedagógicos é uma proposta teórico-metodológica

construída a partir dessa concepção e ocorre em três etapas (momentos): Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Considerando os trabalhos de Delizoicov (1983, 1991, 2001), Francisco, Ferreira e HARTWIG (2008) e Leite et al. (2012), as descreveremos sucintamente a seguir.

A problematização inicial ocorre a partir de situações reais extraídas da vivência dos alunos e relacionadas ao tema de estudo, são fomentadas discussões por meio de questões norteadoras para promover a contextualização dos conteúdos, reflexões e debates. Esse primeiro momento é dedicado à apreensão e compreensão do entendimento dos estudantes acerca do tema proposto, cabendo ao professor o papel de orientar a discussão, fomentar o debate, questionar os posicionamentos e instigar a curiosidade. Para isso, o professor pode lançar mão de estratégias lúdicas, como exibição de filmes/documentários, jogos educativos, dinâmicas de ensino etc. Almeja-se, então, a identificação de possíveis limitações do conhecimento, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de buscar conhecimentos que ainda não possui, de modo a permitir a resolução da situação problematizada. Geralmente, essa fase é iniciada com a classe dividida em pequenos grupos de debate e, posteriormente, as questões discutidas são socializadas com toda a turma.

Na organização do conhecimento, os conhecimentos considerados fundamentais para a compreensão do tema, são estudados de forma sistemática, com a orientação do professor. Atividades diversificadas, como a aula sobre o conteúdo propriamente dito, formulação de questões, texto para discussões, trabalhos extraclasse e experiências, são aplicadas a fim de consolidar os conceitos fundamentais para a compreensão científica das situações problematizadas. É durante esta etapa que geralmente ocorrem as transposições didáticas, com a resignificação do saber científico em saber escolar, por meio de rupturas e superação dos obstáculos epistemológicos.

Na aplicação do conhecimento aborda-se sistematicamente o conhecimento incorporado pelo estudante para analisar e interpretar as situações problematizadas. Para isso, diversas atividades podem ser desenvolvidas com a finalidade de permitir generalizações dos conceitos estudados na fase anterior. O principal objetivo desse momento é capacitar os estudantes para articular os conhecimentos aprendidos às situações reais, valorizando, portanto, o potencial explicativo e conscientizador dos conceitos e teorias.

O Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, por meio do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – Educimat, vem contribuindo de forma significativa nas pesquisas que tratam da aplicação dos Três Momentos Pedagógicos no contexto do ensino de Ciências. Dentre as dissertações, ressaltamos os trabalhos realizados por Rui (2013) e por Roldi (2015), ambos orientados pela Dr.^a Manuella Villar Amado.

O trabalho de Rui (2013), intitulado “Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: uma Sequência Didática sobre o tema Fungos para o Ensino Fundamental”, consistiu na proposição de uma sequência didática estruturada pelo modelo metodológico dos Três Momentos Pedagógicos para discutir o tema fungos, no ensino fundamental. Essa pesquisa objetivou proporcionar aos estudantes a oportunidade de agir, acompanhar ações e demonstrações integradas à argumentação, questionamentos e discussões, de modo a contrapor às atividades tradicionais. O estudo se pautou nos pressupostos de uma pedagogia dialógico-problematizadora, de Freire, a partir de atividades que favorecessem o ensino por investigação dentro de uma abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O estudo constatou que, com a aplicação da sequência didática, houve uma interação dialógica entre professor-aluno, com momentos em que os alunos puderam expor suas ideias e questionar de forma a possibilitar um ambiente colaborativo. Além disso, foi possível estabelecer relação entre os saberes cotidianos e científicos, alcançando os objetivos da alfabetização científica.

O trabalho de Roldi (2015), com o título “O Potencial Pedagógico do Espaço de Educação Não Formal Parque da Manteigueira (Vila Velha-Es): uma proposta de Sequência Didática com Abordagem Sociocultural”, teve por objetivo estudar o potencial pedagógico da Unidade de Conservação Parque Natural Municipal Morro da Manteigueira, Vila Velha (ES), como espaço de educação não formal, por meio da validação de uma sequência didática interdisciplinar, estruturada a partir dos Três Momentos Pedagógicos, na perspectiva de uma educação sociocultural. Pôde-se concluir que a aplicação da sequência didática atingiu resultados que permitem avaliar o Parque da Manteigueira como um importante espaço para o desenvolvimento de atividades relacionadas à educação não formal, com possibilidades de debater questões sociais, políticas, éticas, culturais e ambientais, atendendo às premissas da alfabetização científica e da complexidade.

Consideramos que a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos configura-se como uma importante ferramenta de emancipação dos sujeitos aprendizes, uma vez que parte da investigação da realidade desses sujeitos. Logo, permite a compreensão dos condicionantes sociais e motiva a superá-los. Além disso, depreendemos que, devido à sua estruturação, essa estratégia didática pode desenvolver várias habilidades no educando, como a oralidade, o trabalho colaborativo e investigativo, a síntese do conhecimento e sua aplicabilidade no contexto social.

2.2 PROBLEMATIZAÇÃO NA PERSPECTIVA DA PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA

A Pedagogia Histórico-Crítica constitui uma concepção de ensino circunscrita na concepção dialética de construção do conhecimento, oriunda da teoria marxista do materialismo histórico. Todavia, no que tange às bases psicológicas associadas ao processo

ensino-aprendizagem, temos sua principal referência na psicologia histórico-cultural desenvolvida pela escola de Vygotsky.

No Brasil, tal pedagogia teve início na década de 80, em meio a Ditadura Militar, quando movimentos sociais ensejavam mudanças profundas na realidade social. É neste contexto emblemático que Dermeval Saviani (1996), precursor dos estudos histórico-culturais no Brasil, propõe uma metodologia de trabalho pedagógico que revisitasse a função da escola, de modo a contextualizá-la à realidade social local, buscando dialogar com questões sociais e promover uma transformação social.

Para Saviani (1996), a escola não é apenas reprodutora da sociedade, mas também pode ser uma das molas propulsoras para a mudança da mesma. Na medida em que educa, forma-se um novo homem, e ao formar um novo homem, ele pode, ao intervir em sua sociedade, revolucioná-la, em um movimento que se pretende dialético. O autor defende que para se formar um novo cidadão, compreender a realidade social é algo fundamental, embora apenas seja um ponto inicial. É necessário que hajam intervenções críticas na realidade social que se vislumbra, de modo a transformá-la para o bem-estar de todos. Para tanto, fundamenta sua metodologia numa concepção crítica, seccionando-a em cinco grandes momentos complementares: **Prática Social, Problematização, Instrumentalização, Catarse e Prática Social.**

Esta visão dialético-problematizadora também é desenvolvida por João Luiz Gasparin (2013), um seguidor de Saviani, que sugere a Pedagogia Histórico-Crítica como uma estratégia metodológica capaz de promover uma reflexão crítica sobre a realidade em que se insere a escola e os processos de ensino. Do mesmo modo que Saviani, acredita que a escola tem papel fundamental em promover situações reflexivas que questionem a realidade social experimentada por todos os seus envolvidos, suscitando ponderações sobre os conteúdos a serem desenvolvidos e o papel do currículo na formação acadêmica e humanística dos estudantes. Não obstante, Gasparin (2013) mantém a

essência das cinco etapas metodológicas propostas por Saviani (1996), embora estabeleça uma nova nomenclatura para a primeira e a última etapa descritas, que passam a ser chamadas de **Prática Social Inicial** e **Prática Social Final**, respectivamente.

Assim, Saviani (1996) e Gasparin (2013) destacam cinco etapas a serem seguidas pelo planejamento docente a fim de fundamentar sua prática na perspectiva histórico-crítica:

'Prática social inicial do conteúdo', 'problematização', 'instrumentalização', 'catarse' e 'Prática social final do conteúdo' – nos quais se tentou explicitar o novo processo dialético da aprendizagem escolar (GASPARIN, 2013, p.8).

O mesmo autor estabelece como etapa inicial de sua metodologia, a **Prática social inicial do conteúdo**, momento em que o aluno será sensibilizado e motivado para a temática, em uma leitura inicial da realidade empírica em que ele se insere. Em seguida, inicia-se a etapa da **Problematização**, caracterizada como um momento de transição entre o conhecimento tácito e o conhecimento aprimorado, marcando o início do trabalho com o conteúdo sistematizado. Na etapa de **Instrumentalização**, o autor destaca que alunos e professores agem no sentido da efetiva elaboração interpessoal da aprendizagem, através da apresentação sistemática do conteúdo por parte do professor, embora tais assuntos de investigação possam, inclusive, ser elencados pela vontade de seus aprendizes. Já no momento em que Gasparin indica como **Catarse**, é necessária a ocorrência do poder de síntese realizado pelo aluno, que irá por si só, unir a teoria e a prática apresentando o que apreendeu do conteúdo, explicitando o produto de sua aprendizagem. Por fim, na etapa de **Prática social final do conteúdo**, o aluno retorna à realidade, agora com um novo olhar, embasado nas construções teóricas promovidas pelas etapas anteriores, de modo a compreender a sua realidade social, refletir sobre suas inquietações para, então, transformá-la.

Diante deste contexto, percebe-se que a problematização é defendida como um aspecto importante a ser contemplado no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Ela é um elemento-chave para que a transposição entre a prática e a teoria ocorra durante as situações educativas, estimulando os educandos a raciocinarem e refletirem holisticamente em busca de soluções para situações-problemas oriundas de uma realidade social vivenciada por todos que estão envolvidos no processo ensino-aprendizagem. O autor destaca que a problematização, por sua natureza e função, se torna fundamental para o encaminhamento de todo o processo educativo (GASPARIN, 2013). E complementa:

A Problematização tem como finalidade selecionar as principais interrogações levantadas na prática social a respeito de determinado conteúdo. Essas questões, em consonância com os objetivos de ensino, orientam todo o trabalho a ser desenvolvido pelo professor e pelos alunos. Esta fase consiste, na verdade, em selecionar e discutir problemas que têm sua origem na prática social, descrita no primeiro passo desse método, mas que se ligam e procedem, ao mesmo tempo, do conteúdo a ser trabalhado. São, portanto, grandes questões sociais, porém inseridas e especificadas no conteúdo da unidade que está sendo desenvolvida pelo professor. A Problematização é também o questionamento do conteúdo escolar confrontado com a prática social, em razão dos problemas que precisam ser resolvidas no cotidiano das pessoas ou da sociedade. Ao relacionar o conteúdo com a prática social, definem-se as questões que podem ser encaminhadas e resolvidas por meio desse conteúdo específico (GASPARIN, 2013, p. 35).

Em seus discursos, Gasparin (2013) atenta para o fato de que a problematização emerge da capacidade que o professor tem em mobilizar o aluno para a aprendizagem. Para ele, partindo-se daquilo que o aluno já sabe sobre o assunto, é possível que o ser aprendiz estabeleça ligações entre o conteúdo em estudo à sua realidade social, de modo a extrapolar a lógica conteudista. Isso possibilita uma visão

crítica sobre as questões sociais, políticas e histórico-culturais imbricadas no estudo em questão.

Ao que se percebe, segundo as considerações histórico-críticas, durante a problematização, o professor estabelece um discurso dialético entre os questionamentos feitos pelos alunos e aqueles sugeridos pelo próprio professor, tornando-os claros e entendíveis para os alunos. Nesse sentido, a problematização dos conteúdos elencados para os estudos pode abarcar outras dimensões sociais, como as artes, a economia, a política, a sociedade, o meio ambiente, entre outros, devendo todas elas estar presentes ao longo dos demais passos da metodologia. Além disso, cabe ao professor a responsabilidade de mostrar aos aprendentes como essas dimensões se articulam ao conteúdo programático e a realidade social aos quais se inserem.

Considerando que as Teorias Críticas da educação, notadamente representadas pelos estudos de Saviani e Gasparin, são objetos de estudos e aprofundamentos pela comunidade científica, destacamos os trabalhos de Pavani (2013), Carvalho (2014) e Nascimento (2015), do Programa Educimat-Ifes. Nos estudos de Pavani (2013), intitulado “Aulas de Campo na Perspectiva Histórico-Crítica: contribuições para espaços de educação não formal”, objetivou-se promover a elaboração de aulas de campo em espaços educativos não formais para alunos de Ensino Médio, onde a Pedagogia Histórico-Crítica constituiu o modelo operacional para o desenvolvimento das atividades práticas. Segundo a autora, a Pedagogia Histórico-Crítica contribuiu significativamente para as reflexões e as interações entre os educandos e o ambiente socioeconômico e cultural que os circundam, possibilitando o enriquecimento da práxis educativa de todos os sujeitos envolvidos nesta ação.

No trabalho de Carvalho (2014), “Educação Patrimonial: uma experiência com alunos e professores do município de Vila Velha/ES”, há uma profunda interlocução entre a problematização e os objetivos de sua pesquisa. Em suas considerações, a autora dialoga sobre as

potencialidades educativas da Pedagogia Histórico-Crítica enquanto estratégia metodológica para a promoção da cidadania e a consciência de preservação do patrimônio cultural local, com professores da rede municipal de ensino de Vila Velha/ ES. Não obstante, conclui que as ações educativas desenvolvidas foram fundamentais para que os participantes compreendessem a realidade social em que vivem, se posicionando criticamente diante dela, além de manifestar sua nova postura frente ao ambiente cultural que vivenciam.

Com o objetivo de demonstrar as potencialidades da utilização dos espaços educativos não formais dos municípios de Guarapari e Anchieta, tendo por base a educação ambiental crítica, Nascimento (2015) desenvolveu uma dissertação intitulada por “Aulas de Campo: uma proposta para o Ensino de Ciências que tenha como eixo integrador a Educação Ambiental Crítica”. A autora relata que a utilização dos espaços educativos não formais integrados ao espaço formal auxilia na promoção de uma visão integrada sobre o meio ambiente e de uma educação consciente, crítica e problematizadora. Ressalva que a construção dialética do conhecimento (prática-teoria-prática) não ocorre de forma linear, mas em espiral, em círculos crescentes, que permitem ao aluno uma busca contínua de novos conhecimentos, não estando, dessa forma, o conhecimento acabado.

3. A APRENDIZAGEM BASEADA EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – ABRP

A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP), conhecida em inglês por *Problem-Based Learning* (PBL), é uma metodologia de ensino centrada no aluno, que tem como ponto de partida um problema real ligado ao seu cotidiano, e objetiva-se que o resultado se revele importante em termos pessoais, sociais e ambientais (AMADO, 2015).

Ribeiro (2005) explica que apesar de apresentar resultados de

experiências bem-sucedidas, a ABRP tem recebido críticas pela ausência de uma base científica, já que seus idealizadores não explicitaram nenhuma fundamentação teórica específica. Neste sentido, Cyrino e Pereira (2004) e Lambros (2013) apontam sua inspiração na teoria e na prática de John Dewey, que legitima a aprendizagem baseada nas experiências vividas. Defende-se, então, a aprendizagem autônoma e a utilização de problemas como ponto de partida, visando, sobretudo, à compreensão dos conceitos e mecanismos da ciência, de modo a preparar cognitivamente os alunos para resolver problemas relativos a temas específicos da vida, inclusive profissional.

Amado (2015) explica que a ABRP:

[...] baseia-se em problemas reconhecidos pelos alunos como reais, ou como relevantes no seu futuro, de modo que, trabalhando para os resolver, adquirem novos conhecimentos motivando sentimentos de pertença. As situações-problema na ABRP no ensino de ciências vem sendo utilizadas a partir de cenários que devem despertar no aluno o levantamento de questões e a procura de soluções através da promoção de atividades de investigação (AMADO, 2015, p. 708).

Para Vasconcelos e Almeida (2012), a ABRP é uma metodologia que tem por finalidade a aprendizagem de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento das competências necessárias à resolução do problema, construídos num processo ativo de busca por respostas. Permite a instituição de um processo de ensino no qual o professor distancia-se do papel tradicional de transmissor para assumir o de facilitador, e se inicia com a contextualização de problemas que tornam a ciência mais acessível aos alunos, pois estão diretamente envolvidos aos cotidianos dos estudantes, facilitando a compreensão da relação entre o que se aprende na escola e a realidade fora dela.

Mizukami e Ribeiro esclarecem ainda que em seu nível mais fundamental, a ABRP deve ser entendida, como:

[...] um método caracterizado pelo uso de problemas do mundo real para encorajar os alunos a desenvolverem o pensamento crítico e habilidades de solução de problemas e a adquirirem conhecimento sobre os conceitos essenciais da área em questão (MIZUKAMI; RIBEIRO, 2004, p. 90).

Os autores acima e Ribeiro (2005) explicam que a implementação da ABRP em seu formato original significaria uma reformulação curricular, orientando todo um currículo, mas defendem sua variação, afirmando que há possibilidade de ser implantada em uma ou mais disciplinas de um currículo convencional. Defendem ainda a possibilidade de incluir os problemas em alguns momentos de uma disciplina, que poderia, em outras situações, fazer uso de métodos convencionais de ensino. Essas possibilidades de implementação da ABRP encontram-se ancoradas em Bridges e Hallinger (1998, apud RIBEIRO, 2005, p. 41), que evidencia uma abordagem em formato original (alteração curricular), mas também a possibilidade de sua implantação “[...] em um de dois segmentos paralelos de um mesmo currículo (modelo híbrido) ou em uma ou mais disciplinas num currículo convencional”. Já para a defesa da ideia de outra forma de uso da ABRP, a *post-holing*, que compreende a “[...] inclusão de problemas em alguns momentos de disciplinas que utilizam métodos convencionais de ensino [...]”, apoiam-se nos estudos de Stepien e Gallagher (1998, apud RIBEIRO, 2005, p. 41).

Desta maneira, Ribeiro (2005), em sua pesquisa-intervenção, utilizou a ABRP para organizar ciclos de trabalho para o ensino por investigação em três disciplinas do curso de Engenharia de uma universidade pública em São Carlos/SP, com vistas a avaliar as vantagens e desvantagens de seu uso, bem como seu potencial para atingir os objetivos das disciplinas. Foi possível evidenciar uma reação positiva por parte dos alunos, além do reconhecimento dessa

metodologia como um instrumento interessante de desenvolvimento profissional para o professor. Destacam-se ainda, como benefícios, a alternância no papel do professor (ora como apresentador, ora como facilitador), e o tempo dado aos alunos para pesquisas e trabalho em grupo fora da sala de aula.

Vasconcelos e Almeida (2012) propõem um processo cíclico para a implementação da ABRP, que se inicia com o professor apresentando o problema, salientando que um problema mal elaborado não permitirá a construção de conhecimentos e nem o desenvolvimento de competências peculiares à metodologia ABRP. Segue com os alunos, que organizados em grupos (de quatro ou seis) e de posse de uma ficha de monitoramento, recolhem os fatos, listam as questões que serão investigadas e compartilham com a turma. A fase da investigação permite a elaboração de hipóteses e argumentos explicativos para a resolução do problema das questões pertinentes. Considera-se que tanto na fase de recolhimento e listagem como na de investigação, apesar da autonomia dos alunos, o trabalho do professor é fundamental, seja mediando as questões pertinentes ou acompanhando e incentivando, grupo a grupo, a busca por soluções.

Ottz (2014), tomando como referencial o processo cíclico proposto por Vasconcelos e Almeida (2012) para a implementação da ABRP, evidencia a estrutura que servirá de base para o professor em seu planejamento:

Na primeira etapa, há a elaboração e a apresentação do cenário problemático que constitui o ponto de partida da aprendizagem. Na segunda etapa, os alunos formulam questões-problemas a partir do cenário apresentado pelo professor. Em grupos, os alunos trabalham o problema, elaborando uma proposta investigativa e buscando as soluções em fontes diversas; etapa em que o professor auxilia, facilita e orienta com diálogo, questionamentos e outras estratégias de ensino. Já na última etapa, os alunos fazem as sínteses das informações coletadas e avaliação do processo, além de construir um produto final a ser apresentado à turma (OTTZ, 2014, p. 25).

Nesta perspectiva, Ottz organizou vários cenários investigativos em sua dissertação de mestrado, do Programa Educimat-Ifes, e os desenvolveu com o objetivo de:

Investigar de que forma a contextualização do cultivo da mandioca no ensino fundamental a partir da metodologia da ABRP contribui para o processo de ensino e aprendizagem, sob a perspectiva da Alfabetização Científica (OTTZ, 2014, p. 26).

Assim, concluiu que o ensino de Ciências orientado pela ABRP, contribui para o desenvolvimento de várias habilidades necessárias à atividade científica e apresenta os resultados numa linguagem que busca dar ao professor a compreensão necessária à familiarização com a metodologia, organizado em um Guia Didático da ABRP.

Amado (2015) aponta ainda a importância de metodologias de ensino ativas, como ABRP, na formação dos professores. Evidencia também que se trata de uma metodologia que possibilita o desenvolvimento de competências como comunicação, pensamento crítico, tomada de decisões e auto/heteroavaliação, e não a mera aquisição de conhecimentos. Por meio de um trabalho colaborativo (organizado em pequenos grupos) no qual o professor assume o papel de facilitador, promove princípios de aprendizagem que devem persistir ao longo da vida.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ponderamos que a educação problematizadora se configura como uma tendência inovadora no contexto do ensino de Ciências, frente à necessidade de desafiar criticamente os estudantes, opondo-se aos preceitos da perspectiva tradicional de educação. Nesse contexto, a problematização e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas se destacam como alternativas ao ensino tradicional.

Há um consenso entre os pesquisadores em considerar a problematização e a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas como duas proposições teórico-metodológicas distintas, diferenciadas principalmente por seus núcleos teóricos. Apesar de suas origens e objetivos distintos, ambas configuram-se como estratégias eficientes no sentido de tornar o aluno o construtor de sua aprendizagem, podendo ser desenvolvidas em um contexto de ensino investigativo.

A problematização se insere numa concepção mais crítica de educação e propõe-se a desvendar a realidade com vistas à transformação, por meio da mobilização do potencial social, político e ético dos alunos. Aposta na promoção de um ensino científico, com o intuito de proporcionar uma ação política. Concede ao trabalho pedagógico, desafios cognitivos permanentes e um forte caráter político, que permite a conscientização sobre direitos e deveres do cidadão, mediante uma educação emancipatória e libertadora, rompendo com uma leitura de dominação. Nesse sentido, é forte a conexão entre a problematização e os princípios da Pedagogia Histórico-Crítica e da concepção freireana de educação. Nesse contexto, entendemos que os Três Momentos Pedagógicos e a didática para a Pedagogia Histórico-Crítica são uma referência de metodologias para um ensino de Ciências problematizador.

A ABRP, por sua vez, se destina ao desenvolvimento de competências mais específicas, e tem como ponto forte a investigação de problemas visando o desenvolvimento de habilidades, em consonância com um tema relativo ao conteúdo em estudo, devidamente contextualizado. Os alunos, organizados em grupos de tutorias ou por meio de estudos individuais, buscam ativamente as soluções, em uma estratégia que se desenvolve em etapas e visa capacitar o aluno a buscar o conhecimento de forma autônoma. Na ABRP, não há, necessariamente, um apelo aos problemas sociais com vistas a transformá-los, embora possa ser adaptada para essa finalidade.

Por fim, consideramos que, tanto por meio da problematização quanto pela ABRP, os conhecimentos relevantes para a compreensão

das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente podem ser mais facilmente debatidos e apreendidos pelos educandos, o que tornam essas estratégias instrumentos-chave para a promoção da alfabetização científica. São capazes de despertar no estudante a necessidade de querer saber mais e de forma mais ativa, para compreender os fenômenos à sua volta ou um problema específico, expondo suas ideias acerca do objeto de estudo e estimulando seu pensamento e criticidade.

REFERÊNCIAS

AMADO, M. V. Aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) na formação contínua de professores de ciências. **Revista Interações**. nº. 39, p. 708-719. 2015. Disponível em: <<http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8770/6328>>. Acesso em: 22 mai. 2016.

CARVALHO, M. P. de. **Educação patrimonial**: uma experiência com alunos e professores no município de Vila Velha/ES. 2014. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-graduação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.

CYRINO, E. G.; PEREIRA, M. L. T. **Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas**. Cad. Saúde Pública. p. 780-788. Rio de Janeiro: mai/jun, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/15.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2015.

DELIZOICOV, D. **Ensino de física e a concepção freireana de**

educação. Revista de Ensino de Física, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983. Disponível em:
<<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a19.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

_____. **Conhecimento, tensões e transições.** São Paulo, Faculdade de Educação da USP. Tese de doutorado. 1991. Disponível em:
<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/75757/82794.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 19 fev. 2016.

_____. **Problemas e Problematizações.** In: PIETRECOLA, M. (org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001. Disponível em:
<http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/276013/mod_resource/content/3/Problemas_problematizacao.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2016.

FRANCISCO, JR. W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. **Experimentação Problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de Ciências.** Química Nova na Escola, n.30, p.34-41. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia.** 52ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015a.

_____. **Pedagogia do oprimido.** 59ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015b.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica.** 5 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

LAMBROS, A. *Problem-Based Learning: from theory to practice.* In: ENCONTRO SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE

PROBLEMAS. **Atas**. Instituto de Educação. Universidade do Minho, 2013.

LEITE, S. Q. M. **Abordagem temática e sequência didática no ensino de Química**: construção de uma visão crítica da Ciência. In: LEITE, S. Q. M. (org.). Práticas Experimentais investigativas em ensino de ciências. Vitória/ES: IFES, p.41-46. 2012.

MIZUKAMI, M. G. N.; RIBEIRO, L. R. C. **Uma implementação da aprendizagem baseada em problemas (PBL) na pós-graduação em engenharia sob a ótica dos alunos**. Universidade Estadual de Londrina. Semina: Ciências sociais e humanas. v.25. n.1. Paraná (Londrina): UEL, 2004. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/3815/3073>>. Acesso em: 29 out. 2015.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

NASCIMENTO, F. N. **Aulas de campo**: uma proposta para o ensino de ciências que tenha como eixo integrador a educação ambiental crítica. 2015. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.

OTTZ, P. R. C. **Alfabetização científica a partir da aprendizagem baseada na resolução de problemas**: a contextualização do cultivo da mandioca. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

PAVANI, E. C. R. **Aulas de campo na perspectiva histórico crítica**: contribuições para os espaços de educação não formal. 2013. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-

Graduação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.

QUEIROZ, A. PBL, problemas que trazem soluções. **Revista Psicologia, Diversidade e Saúde**. Salvador: dez./2012. Disponível em:
<<http://www5.bahiana.edu.br/index.php/psicologia/article/view/36/3>>. Acesso em: 02 nov. 2015.

RIBEIRO, L. R. C. **A aprendizagem baseada em problemas (PBL):** uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores. 2005. 236 f. Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Educação. São Carlos: UFSCar. Disponível em:
<http://www.bdttd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/8/TDE-2005-05-16T12:29:32Z-668/Publico/TeseLRCCR.pdf>. Acesso em: 29 out. 2015.

ROLDI, K. **O potencial pedagógico do espaço de educação não formal parque da Manteigueira (Vila Velha-ES):** uma proposta de Sequência Didática com Abordagem Sociocultural. 2015. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória.

RUI, H. M. G. **Atividades investigativas no ensino de ciências:** uma sequência didática sobre o tema fungos para o ensino fundamental. 2013. 177 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Matemáticas, Vitória.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 30. ed. Campinas (SP): Autores Associados, 1996.

SILVA, W. B. S.; DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações:** implicações para o ensino dos profissionais da saúde. Ensino, Saúde e

Ambiente. 2008 Dez; 1(2). p. 14-28. Disponível em:
<<http://ltcead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/abp1.pdf>>. Acesso em:
20 fev. 2016.

VASCONCELOS, C.; ALMEIDA, A. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas no ensino das ciências**: Propostas de trabalho para Ciências Naturais, Biologia e Geografia. Portugal: Porto, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: CONCEITO, POSSIBILIDADES E AMBIENTE ESCOLAR

Gabriel Luiz Santos Kachel

Rafael Barbosa da Silva

Vanessa Ribeiro Gaigher

Julia Wrobel

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza

1. INTRODUÇÃO

Entre os professores é comum questionamentos e reflexões despertados a partir das experiências profissionais e das práticas em sala de aula. Essas inquietações direcionam seus olhares, prioritariamente, sobre como ensinar e quais objetivos de aprendizagem a se alcançar, assim como, de que maneira é possível minimizar a desilusão discente quanto à educação, à significância do que aprendem e porquê aprendem.

As reflexões e questionamentos, em geral, buscam direcionar uma maior compreensão e reflexão das ações em sala de aula, a fim de (re)pensá-las visando uma maior qualidade do processo de ensino-aprendizagem. Contudo, é necessário na visão de Zabala (1998), pensar inicialmente nas variáveis que configuram a prática educativa. Assim, as reflexões, interações e questionamentos, em sua maioria, buscam conduzir a uma reflexão das ações promovidas em sala de

aula, propiciando (re)pensá-las a fim de se obter melhores resultados no processo de ensino - aprendizagem. Contudo, segundo Zabala (1998), é preciso pensar, inicialmente, às variáveis que configuram a prática educativa.

Nessa perspectiva Zabala (1998) propõe o estudo e a avaliação da prática sob uma perspectiva processual por meio das Sequências de Atividades ou Sequências Didáticas (SD). Assim, “a maneira de configurar as sequências de atividades é um dos traços mais claros que determinam as características diferenciais da prática educativa” (ZABALA, 1998, p. 18).

O presente artigo faz uma análise de alguns autores utilizaram as sequências didáticas em propostas para o ensino de matemática. Para tanto, foram analisados cinco artigos, a respeito da temática, escolhidos dentre um conjunto de publicações em periódicos e anais de eventos no período de 2008 a 2015.

O texto será iniciado com a apresentação do conceito a respeito da temática que será discutido com base nos aportes teóricos de Zabala (1998) e como parte de um plano de ações dentro dos pressupostos da Engenharia Didática de Artigue (1996).

2. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NA CONCEPÇÃO DE ZABALA

Ao pensar sobre a prática educativa, é importante compreender que o planejamento, as atividades ou tarefas, a execução e a avaliação são partes inseparáveis na intervenção pedagógica, que formam um *continuum*, pois “não pode [a intervenção pedagógica] ser entendida sem uma análise que leve em conta as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados” (ZABALA, 1998, p. 17).

Ainda, segundo o autor, as atividades ou tarefas são as unidades básicas do processo de ensino e aprendizagem, sendo responsáveis por determinar as interações entre professor/aluno e

aluno/aluno, a organização geral do grupo, os conteúdos que serão ensinados, os recursos didáticos e a distribuição do tempo e do espaço que serão utilizados. Porém, pensar nessa organização e estruturação é voltar os olhares para os objetivos de aprendizagem desejáveis para determinado assunto. Para Zabala (1998), a maneira de configurar as sequências de atividades é um dos traços mais evidentes que pode determinar as características própria da prática educativa de quem a elabora. Assim, desde um modelo tradicional até um modelo de projetos de trabalho global, as sequências didáticas apresentam características próprias. Apesar de apresentar as atividades como elementos identificadores, ambas “[...] adquirem personalidade diferencial segundo o modo como se organizam e articulam em sequências ordenadas” (ZABALA, 1998, p. 18). Dessa maneira é possível compreender que em geral as sequências didáticas

[...] são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p. 18).

Em outras palavras, a sequência didática é um instrumento de sistematização das ações docentes em sala de aula. Essas ações podem ser pautadas em metodologias diversas, cabe ao professor avaliar a pertinência da utilização e da finalidade do que ele pretende pôr em prática.

Nesse sentido, Zabala (1998) ressalta a importância de se destacar e avaliar o valor educacional destas sequências, pois:

[...] permite introduzir uma melhor atuação do professor nas aulas, a partir do conhecimento das **variáveis** que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem (ZABALA, 1998, p. 54).

As sequências didáticas, por se tratarem de uma sistematização conforme explicitado anteriormente, estão diretamente associadas às teorias de aprendizagem assim como às tendências pedagógicas

adotadas pelo professor, sendo também influenciadas pelo tipo de conteúdo a ser desenvolvido na prática educativa. Nesse sentido, Zabala (1998) sugere quatro modalidades de conteúdos que podem constar em uma sequência didática: o conceitual, o procedimental, o atitudinal e o factual. De acordo com o(s) objetivo(s) almejado(s) com a SD, é possível ter maior ou menor quantidade de modalidades de conteúdos propostos pelo autor.

Porém, a atitude não pode ser confundida com crenças, valores, comportamentos, gosto e habilidades. Em Zabala (1998) a atitude está relacionada com o *saber ser*, sendo assim associada com aspectos ligados aos valores, crenças e comportamentos do sujeito que aprende. Em Brito (1996) é possível observar que:

As atitudes, embora avaliativas, estão mais relacionadas ao gostar/não gostar de alguma coisa, enquanto os valores estão mais vinculados a aspectos de julgamento moral que envolve o conceito de certo/errado. Assim, diferentemente das atitudes, os valores são de caráter unidirecional e, sendo mais estáveis, não oscilam entre dois polos, isto é, os indivíduos podem diferir da definição de lealdade, por exemplo, mas não terão dúvidas que lealdade é um valor adequado (BRITO, 1996, p. 9).

Ainda, a autora ressalta que entre diversos pesquisadores, há diferenças entre o significado do termo atitude, porém pode-se dizer que atitude é uma disposição mental, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo, e que apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor (VENDRAMINI; BRITO, 2001).

Assim sendo, não é possível avaliar a atitude de um aluno frente à uma atividade de maneira simples. Pois segundo Eagly e Chaiken (EAGLY ; CHAICKEN, 1995, p.1 apud FARIA, 2014, p.9) as atitudes não podem ser observadas diretamente, devido ao fato de estarem associadas à predisposição do indivíduo em avaliar, aprovando ou não, um objeto determinado.

Contudo, Zabala (1998) parte de uma concepção construtivista da educação, e defende o papel do professor em promover uma aprendizagem significativa aos educandos. Para ele, o professor deve fornecer equilíbrios e desequilíbrios a fim de que o aluno possa, partindo de um conhecimento já consolidado, analisar, revisar, comparar e agregar novos conhecimentos em sua rede de esquemas.

De modo geral, apoiado em Ausubel, Novak e Hanesian (1980), o autor sugere uma estruturação de sequência didática seguindo os seguintes aspectos: i) levantamento de conhecimentos prévios sobre um determinado conteúdo/assunto; ii) apresentar, contextualizar, analisar, discutir, propor soluções para a situação apresentada e iii) sistematização de um novo conhecimento a partir do que foi proposto.

2.1 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENTENDIDA COMO FASE EXPERIMENTAL DA ENGENHARIA DIDÁTICA

A Engenharia Didática (ED) surgiu na década de 1980 e trata-se de uma metodologia para a realização de pesquisas tendo como referência a teoria educacional da Didática da Matemática. De acordo com Artigue (1996), a engenharia didática expressa uma forma de trabalho didático comparável

[...] ao trabalho do engenheiro que para realizar um projeto preciso, se apoia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle tipo científico, mas, ao mesmo tempo, se vê obrigado a trabalhar objetos bem mais complexos que os objetos depurados da ciência e portanto a enfrentar praticamente, com todos os meios que dispõe problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta (ARTIGUE, 1996, p. 201).

A Engenharia Didática pode ser entendida como uma metodologia de pesquisa que se baseia em experiências de sala de aula.

Caracteriza-se também “como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e pelos modos de validação que lhe são associados: a comparação entre análise *a priori* e análise *a posteriori*” (ALMOULOU, 2007, p. 171). Nessa perspectiva há uma preocupação com a relação entre pesquisa e a ação no sistema de ensino.

Com relação ao planejamento, essa metodologia se divide em quatro fases consecutivas: análises preliminares; concepção e análise *a priori*; aplicação de uma sequência didática; análise *a posteriori* e avaliação.

Na análise preliminar deve-se delinear as hipóteses e os fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa. Nessa fase são feitas as constatações iniciais a respeito dos sujeitos envolvidos, os problemas de ensino e aprendizagem do objeto de estudo e as condições da realidade na qual se pretende intervir (ALMOULOU, 2007; PAIS, 2008).

Na análise *a priori* são definidas as variáveis globais e locais relativas à organização da engenharia. Com base nos dados da análise preliminar é feita a concepção da sequência didática com a organização de situações que procurem tornar o aluno responsável por sua aprendizagem. A análise feita nesse momento deve prever os possíveis comportamentos dos alunos e formas de controle desses comportamentos, de forma que sejam resultados do desenvolvimento do conhecimento visado pela aprendizagem (ALMOULOU, 2007).

Tem-se na terceira fase, a aplicação da sequência didática que representa um momento importante na ED. Trata-se do momento onde ocorre a aprendizagem e que deve ser devidamente observado com objetivo de coletar o maior número de informações a respeito do objeto de pesquisa investigado. A sequência didática entendida nessa fase como experimentação é formada por certo número de aulas que foram planejadas e analisadas com o objetivo de observar situações de aprendizagem (PAIS, 2008).

A última fase é a análise *a posteriori*, na qual é feita o tratamento e a análise das informações obtidas, dos dados coletados. É

feita a confrontação entre os dados obtidos na análise a *priori* e a *posteriori* como forma de validação dos resultados. Essa etapa deve ser feita com cuidado de forma a garantir a essência do caráter científico (PAIS, 2008).

2.2 AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS EM DIVERSOS AMBIENTES EDUCACIONAIS

Por meio do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES e outras fontes de pesquisa, encontramos artigos que tratam das sequências didáticas de forma explícita ou implícita. O Quadro 1 contém a lista de artigos que foram analisados, seus autores e o ano de publicação.

Quadro 1: Artigos que abordam o tema Sequências Didáticas.

Autor(es)	Instituição	Título do trabalho	Ano de publicação
Borges e Nehring	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/UNIJUI, RS.	Modelagem Matemática e Sequências Didáticas: uma relação de complementaridade	2008
Groenwald, Zoch e Homa	ULBRA, RS	Sequência didática com Análise Combinatória no padrão SCORM	2009
Jordão e Bianchini	PUC, SP	Um estudo sobre resolução algébrica e gráfica de Sistemas Lineares 3x3 no 2º ano do Ensino Médio	2012
Castoldi, Danyluk	UPF, RS	Sequência didática para a Introdução da Estatística no	2014

		Ensino Fundamental	
Brum e Schuhmacher	FURB, SC.	Aprendizagem de conceitos de Geometria Esférica e Hiperbólica no Ensino Médio sob a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa usando uma Sequência Didática	2014

Fonte: Acervo dos autores, 2016.

A seguir apresenta-se um breve relato sobre os cinco artigos escolhidos para compor a revisão de literatura.

Em seus estudos, Borges e Nehring (2008) analisaram dois planejamentos de ensino que utilizam a modelagem matemática associada às sequências didáticas. No primeiro, a modelagem de um problema, é uma das situações de uma sequência didática, com a função de contextualizar conceitos introduzidos com outras situações. No segundo, a modelagem é uma ação dos alunos sobre um problema, que gera uma sequência didática com situações de ensino sobre os conteúdos necessários para resolver o problema modelado. Foram discutidas as características dessas sequências e do que foi ensinado/aprendido sob a ótica do conceito de aprendizagem significativa de Ausubel.

Os Borges e Nehring (2008) esclarecem que sequências didáticas são:

[...] compostas por situações didáticas, que refletem a intencionalidade do professor em fazer com que os alunos se apropriem de um determinado conhecimento matemático. Tal intencionalidade se efetiva na forma de atividades organizadas e orientadas de acordo com a análise a priori (BORGES; NEHRING, 2008, p. 135).

Enfatizaram os benefícios do uso da modelagem matemática, porém, salientaram que a modelagem, sem os momentos de sistematização, produz um ensino parcial dos conteúdos escolares. Em

contrapartida, defenderam que, se a modelagem for complementada com sequências didáticas adequadamente planejadas, pode se constituir um processo de ensino eficiente (no sentido de ensinar matemática) e abrangente (no sentido de trabalhar aspectos da realidade na escola, contribuindo efetivamente para a formação do cidadão).

O artigo proposto por Groenwald, Zoch e Homa (2009) investiga o processo de ensino e aprendizagem com a proposta de uma sequência didática sobre Análise Combinatória baseada no *e-learning*. A proposta dá ênfase ao aprendizado individualizado, propiciado pelo uso de multicaminhos, utilizando os princípios construtivistas de ensino e o uso de tecnologias de ensino eletrônico. A SD foi desenvolvida no padrão *Sharable Content Object Reference Model* (SCORM) e disponibilizada na plataforma colaborativa ILIAS.

Nesse trabalho, a conceituação de sequência didática é feita com base em Dolz e Schneuwly (2004) que a definem como um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática, com a finalidade de ajudar o aluno a dominar melhor o conteúdo. Essa definição é encontrada como nota de rodapé explicativa e não é aprofundada ao longo do artigo. Em contraponto, Zabala (1998) preocupa-se não apenas com o dominar do conteúdo, mas visa uma aprendizagem significativa. Os autores da pesquisa trabalham a SD aliada à ideia de multicaminhos, definida por eles como diferentes possibilidades de execução da sequência didática, onde cada etapa possui mais de uma apresentação para um mesmo conteúdo, permitindo ao aluno chegar ao objetivo proposto de forma individualizada.

A coleta de dados foi realizada em uma abordagem qualitativa e sua análise demonstrou que alguns alunos percorreram caminhos mais curtos navegando por menos cenários em cada etapa e atingindo o objetivo da atividade. Os demais, dependendo de seus desempenhos nos testes ao final de cada etapa, realizaram cenários extras com atividades de construção de conceitos e, quando necessário, o reforço dos conceitos em um terceiro cenário. A SD contou ainda com uma etapa optativa com problemas mais

elaborados. Parte dos alunos realizou essa etapa, sendo que a maioria deles concluiu a atividade corretamente.

Foram observados alguns pontos positivos: a SD com multicaminhos permitiu que os alunos estudassem de acordo com seu perfil de aprendizagem, construindo o conhecimento do conteúdo de acordo com suas preferências e desempenhos. No entanto, algumas dificuldades emergiram ao longo da pesquisa, a saber: a elaboração muito trabalhosa da SD, pois foi necessário apresentar o conteúdo em três formatos didáticos e necessitou de um grupo de trabalho composto por profissionais de educação, de design gráfico e de especialistas em informática, o que, em muitas situações, pode ser um empecilho ao desenvolvimento de sequências didáticas com multicaminhos.

Jordão e Bianchini (2012) investigaram a resolução dos sistemas lineares 3×3 , por meio de uma abordagem que favorece a conversão e o tratamento de registro de representação, aliados a um ambiente computacional. As pesquisadoras elaboraram, aplicaram e analisaram uma sequência didática que aborda a resolução algébrica e gráfica dos sistemas lineares 3×3 com o auxílio do software educacional Winplot. O estudo baseou-se na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval e como metodologia, adota os pressupostos da Engenharia Didática, segundo Artigue (1996).

A pesquisa de caráter qualitativo teve como objetivo contribuir para o estudo dos sistemas lineares e responder à questão: “Os alunos do Ensino Médio conseguem compreender a resolução dos sistemas lineares 3×3 , quando de uma abordagem que favorece a conversão e o tratamento de registro de representação, aliados a um ambiente computacional?”.

A proposta do trabalho consistiu na resolução algébrica do sistema linear 3×3 pelo método de adição e sua resolução gráfica efetuada com o auxílio do software Winplot. As pesquisadoras observaram no decorrer da aplicação da sequência didática que, na resolução dos sistemas lineares 3×3 , é relevante o uso do tratamento algébrico e gráfico concomitantemente, para melhor compreensão e

aprendizagem dos alunos. Os resultados dessa pesquisa mostraram a relevância do uso do software educacional Winplot na contribuição para visualizar e compreender a resolução de sistemas lineares em 3D.

Castoldi e Danyluk (2014) discutem, à luz dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), a importância do conteúdo de Estatística na grade curricular dos estudantes do Ensino Fundamental. Diante da necessidade de práticas voltadas ao ensino e aprendizagem de Estatística que possam contribuir com a formação de um cidadão mais crítico, as pesquisadoras elaboraram e analisaram uma sequência didática no ensino de Educação Estatística.

Essa pesquisa utiliza a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (2008) e a conceituação de sequência didática é feita com base em Zabala (1998). As autoras compreendem, à luz da Teoria das Situações Didáticas, que as sequências didáticas são articulações entre “situações didáticas” e “a-didáticas”, que visam criar um meio propício, no qual o aluno interaja com o objeto de estudo de forma a encontrar as respostas para uma situação-problema.

A investigação de cunho qualitativo foi realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Primeiramente, foi feito um levantamento sobre as crenças e conhecimentos que os alunos possuíam sobre a Estatística. Em seguida, foi proposto um trabalho no qual os estudantes escolheram um tema do interesse deles, coletaram e organizaram os dados. Somente após esse primeiro contato, o conteúdo formal foi exposto e os estudantes reorganizaram os dados coletados dentro das normas da Estatística. Para tanto, eles utilizaram representações como gráficos, tabelas e diagramas, construídos no laboratório de informática.

Em uma outra vertente, Brum e Schuhmacher (2014) objetivam apresentar uma sequência didática para trabalhar conceitos de geometria não euclidiana no Ensino Médio a partir da perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel. Para os autores, a aprendizagem significativa a partir de Ausubel, consiste em uma reorganização clara da estrutura cognitiva, isto é, a maneira pela qual

uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante na estrutura do conhecimento do estudante.

Apoiados em Vogelmann, Brum e Schuhmacher (2014) ressaltam que a maioria dos professores e livros didáticos deixam a Geometria como plano de fundo, valorizando apenas os conteúdos de Álgebra e Aritmética. Porém, há fortes indicações em documentos como a LDB e PCN's que colocam como objetivo o desenvolvimento do raciocínio geométrico.

A pesquisa qualitativa utilizou como instrumento de coleta de dados, dois questionários: um para o pré-teste e outro para o pós-teste que continham, ambos, questões abertas e fechadas. As análises das questões fechadas foram realizadas por meio de percentuais, afim de, comparar os resultados obtidos no pré e pós-teste. Após o questionário realizado no pré-teste, foi aplicada uma sequência didática de acordo com as concepções de Zabala (1998), que foi estruturada em cinco módulos. Esses módulos foram elaborados a partir dos resultados obtidos na análise do pré e pós-teste. O objetivo da SD foi o de apresentar conceitos elementares da Geometria Esférica e Hiperbólica, bem como uma noção de uma cronologia da história da Geometria.

Brum e Schuhmacher (2014) concluíram que alguns estudantes possuem certos conceitos em sua estrutura cognitiva, e a escolha da metodologia adotada, foi imprescindível para que ocorresse uma aprendizagem significativa. Os conhecimentos prévios dos estudantes devem ser analisados e a partir deles o professor deve oferecer situações problematizadoras e recursos didáticos para manipular a estrutura cognitiva dos estudantes.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade docente exige do profissional uma constante busca pelo conhecimento, pesquisa e reflexão acerca das variáveis que integram a prática em sala de aula. Atentos a isso, observamos nos

levantamentos bibliográficos feitos aqui, que os autores destacaram as teorias de aprendizagem que sustentaram a elaboração das sequências didáticas, bem como em qual referencial teórico se apoiaram para conceituar o termo. Apesar disso, na maioria dos artigos expostos, os autores não se aprofundaram nos conceitos de SD e direcionaram seus olhares na aplicação e validação da mesma.

Outro fato que foi possível observar, se refere ao uso da Engenharia Didática em alguns dos artigos expostos. A ED foi originalmente concebida como metodologia associada à Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, e seu uso está sendo feito desvinculado desta. Muitos utilizam concepções de SD de alguns autores, por exemplo Zabala, ao invés de utilizar uma sequência de situações didáticas, propostas por Brousseau. Assim, as sequências de situações didáticas, deve ser feita considerando variáveis como a importância da situação proposta para os alunos, os comportamentos desses estudantes, as dificuldades deles na resolução da atividade e a atuação dos discentes enquanto responsáveis pela própria aprendizagem (ALMOULOU, 2007).

No que se refere as ideias de Zabala (1998) sobre a concepção de sequências didáticas, podemos destacar a compreensão de sua estrutura: a organização de atividades, ou tarefas, que visam um objetivo, sejam eles, conceituais, procedimentais, atitudinais ou factuais. Diante da pesquisa realizada foi possível observar que as sequências elaboradas, em alguns estudos, continham atividades que preocupavam-se com os conteúdos conceituais e os procedimentais. Em outros, as atividades englobavam, também, os atitudinais. Essa preocupação de selecionar, excluir/incluir uma atividade em detrimento de outras, demonstra a concepção de educação que o professor carrega consigo, pois ao elencar as atividades a serem utilizadas, a(s) metodologia(s) empregadas e a(s) maneira(s) de avaliar seus alunos, o ensino assume um caráter que estará associado à maneira como o professor intervém no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, se o profissional docente não estiver atento

à elaboração, estruturação e sistematização nos objetivos almejados, quais metodologias utilizará para tal, bem como a maneira de avaliar seus alunos a SD se tornará um plano de aula vazio de sentido e objetivo.

Outro aspecto importante que cabe destacar versa no conhecimento que o professor possui das habilidades, capacidades e inclinações de seus aprendizes, ou seja, é necessário que se tenha uma atenção à diversidade presente em sala de aula. Os ritmos de aprendizagem ocorrem de maneiras diferentes, e é papel do professor entender e avaliar a sua intervenção no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, Jean. Didáctica das Matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996.

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.

AUSUBEL, D.P; NOVAK, J.D.; HANESIAN. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BORGES, A. P.; NEHRING, C. M. Modelagem Matemática e Sequências Didáticas: uma relação de complementaridade. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 21, n. 30, p. 131-147. 2008. Disponível em: < <http://www2.rc.unesp.br/bolema/?q=node/52>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

BRITO, M. R. F. de. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º grau**. 1996. 398f. Tese (Doutorado em Livre Docência na área de Aprendizagem)

Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da UNICAMP.

BROUSSEAU, G. Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

BRUM, W. P; SCHUHMACHER, E. Aprendizagem de conceitos de Geometria Esférica e Hiperbólica no Ensino Médio sob a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa usando uma sequência didática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v.7, n.1, p.127-156, mai. 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38181/29110>>. Acesso em: 01 dez. 2015.

CASTOLDI, L; DANYLUK, O.S. Sequência Didática para a introdução da Estatística no Ensino Fundamental. In. SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Anais (SINECT)**. 4, 2014, Ponta Grossa-PR. Disponível em: <<http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/ensino-de-estatistica/01408109330.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2015.

FARIA, R. S. F. **Autoconceito, atitude e desempenho em Matemática:** Um estudo de algumas relações. 2014. 62f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória. 2014. Disponível em: <http://educimat.vi.ifes.edu.br/wp-content/uploads/2015/04/MPECM_-Disserta%C3%A7%C3%A3o-de-Mestrado_-Renata-Sossai-Freitas-Faria_-2014.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2016.

GROENWALD, C. L. O.; ZOCH, L. N.; HOMA, A. I. R. Sequência Didática com Análise Combinatória no Padrão SCORM. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 22, n. 34, p. 27-56. 2009. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?>

id=291221876003>. Acesso em: 19 out 2015.

JORDÃO, A. L. I.; BIANCHINI, B. L. Um estudo sobre a resolução algébrica e gráfica de Sistemas Lineares 3x3 no 2º ano do Ensino Médio. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**. São Paulo-SP, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/pdemat/article/view/9219/6838>> Acesso em: 1 out. 2015.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

SCHNEUWLY, B.; DOLZ-MESTRE, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. 2004.

VENDRAMINI, C. M. M.; BRITO, M. R. F de. Relações entre atitude, conceito e utilidade da estatística. **Psicol. esc. educ.**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 59-73, jun. 2001. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572001000100007&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 fev. 2016.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: Como Ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SOBRE OS AUTORES

Adriana da Conceição Tesch - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade da Região Serrana (2006). Professora efetiva da rede estadual de ensino do Espírito Santo (SEDU). E-mail: dritutora@gmail.com

Alex Jordane de Oliveira- Professor do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais (2000), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007) e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo, lecionando no ensino médio técnico, na Educação de Jovens e Adultos, na licenciatura em Matemática e em cursos de pós-graduação em PROEJA. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: educação matemática, currículo integrado, educação profissional, EJA, trabalho colaborativo e formação de professores. E-mail: jordane@ifes.edu.br

Ana Lígia Oliveira Teixeira - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui mestrado - Universidad del Norte (2010). Atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Geometria e Álgebra, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de matemática, recursos didáticos, programa nacional mulheres mil,

educação de jovens e adultos e educação matemática. E-mail: analigia@ifes.edu.br

Ana Paula Brasil - Mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Especialista em Políticas Públicas de Gênero e Raça. Especialista em Nutrição Humana e Saúde. Bióloga. Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, campus Linhares. E-mail: ana.paula@ifes.edu.br

Anderson José Silva - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É Especialista em Educação de Jovens e Adultos pelo Centro de Estudos Avançados em Pós-Graduação e Pesquisa – CESAP (2015) e Licenciado em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (2015). Tem experiência na Educação Básica atuando na área de Matemática e Educação Matemática. Interessa-se por pesquisas direcionadas as práticas pedagógicas de professores que ensinam Matemática na Educação Básica e à Educação Financeira na escola. E-mail: ajsprofmat@gmail.com

André Felipe Gomes Correia - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui os títulos de bacharelado e licenciatura em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Espírito Santo (2006). Pós-graduação em Educação de Jovens e Adultos (2014). Detém formação consistente em Sociologia, Antropologia e Ciência Política. Tem considerável experiência em pesquisa devido à longa participação nas atividades do Laboratório de Política da UFES, atuando principalmente nos seguintes temas: poder

local, governança-democrática, políticas públicas municipais, privatização, reforma do estado e regulação do setor elétrico. Possui experiência também na área de Sociologia, com ênfase em Socialização. Como docente possui boa prática em Sociologia. Como voluntário, possui larga participação e organização de projetos de cunho solidário. E-mail: andrefgc@gmail.com

Antônio Donizetti Sgarbi - Possui graduação em Filosofia e Pedagogia pela Faculdade Salesiana de Filosofia Ciências e Letras de Lorena (1977), Mestrado (1997) e Doutorado (2001) em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP). Atualmente é professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), com lotação no Centro de Referência em Formação e Educação EaD (CEFOR). Leciona em cursos do EMI, nas Licenciaturas de Matemática e Letras e no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (EDUCIMAT). Coordena do Programa de Pós Graduação em Ensino de Humanidades (PPGEH) do Ifes. É vice líder do Grupo de Estudo e Pesquisa: Educação Científica e Movimento CTSA (GEPEC) e líder do Grupo de Estudo e Pesquisa "História e Filosofia da Ciência" (HISTOFIC). Desenvolve e orienta pesquisas na Área do Ensino de Ciências (Sociais e da Natureza) a partir do método Histórico Dialético. Coordena o Projeto de Extensão Alfabetização Científica no Contexto da Cidadania Socioambiental na cidade de Vitória/ES. É membro da Associação Iberoamericana CTS (AIA-CTS) e da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). E-mail: donizetti@ifes.edu.br

Antonio Henrique Pinto - Prof. Dr. do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo. Docente e pesquisador nas áreas de Formação de Professores de Matemática, Currículo e Práticas Pedagógicas no Ensino de Matemática, História da Educação e Educação Profissional. Doutorado em Educação (FE-Unicamp),

Mestrado em Educação (CE-UFES), Graduado em Licenciatura de Matemática. Docente do Programa de Mestrado Profissional Educação em Ciências e Matemática (IFES). Coordenador de Grupo de Pesquisa História, Currículo e Formação de Professores. Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática do IFES/Vitória-ES (2007 à 2012). Coordenador da Área de Matemática do PIBID-Iniciação à Docência. Trabalhos publicados sobre formação de professores, currículo e história da educação. E-mail: ahenrique@ifes.edu.br

Aparecida Ferreira Lopes – Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É professora efetiva de Matemática nas redes municipais de Vitória/ES e Vila Velha/ES. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática-Grupem/Ifes-Campus- Vitória. Compõe a diretoria da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM/ES (2016-2018). Desenvolve pesquisa na área de Educação - analisando abordagens de frações na representação fracionária e seus diferentes significados em formação docente. E-mail: cidalopeses@gmail.com

Artur Monteiro da Costa - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas pela Universidade Estácio de Sá(2015), curso técnico profissionalizante pelo Instituto Federal Fluminense - Campus Bom Jesus do Itabapoana (2012) e ensino médio pelo Colégio Técnico Agrícola Ildefonso Bastos Borges (2009).

Atualmente é Técnico em tecnologia da informação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Sistemas de Computação. arturmonteirobj@hotmail.com

Bianca Pereira das Neves – Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É professora efetiva de geografia da rede pública estadual do Espírito Santo. Participa de Grupo de Estudos e Pesquisas em Divulgação e Popularização da Ciência (DIVIPOP). Desenvolve pesquisa na área de espaços não formais, analisando as contribuições das aulas de campo para trabalhar educação ambiental crítica na planície aluvionária do Rio Doce, no município de Colatina/ES. E-mail: biancapereiraneves@gmail.com

Brenda Odete Pfeifer de Araújo - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2008). É especialista em Educação Ambiental pelo Instituto Superior de Educação e Cultura Ulysses Boyd (2011). Atualmente é professora de Biologia da educação básica (ensino médio) e coordenadora escolar - Secretária da Educação, Governo do Estado do Espírito Santo. Tem experiência na área de Educação (ensino fundamental e médio), com ênfase no ensino de Biologia para o ensino médio; e em Zoologia, com ênfase em taxonomia de vespas parasitoides. E-mail: brenda.bio@hotmail.com

Briane Costa de Oliveira Guaitolini - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui Graduação em Pedagogia e em Normal Superior, Pós-Graduação em Psicopedagogia. É membro do Núcleo de Investigações sobre Ensino de Matemática na Educação Profissional - (NIEMEP), do IFES campus Linhares, e membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Básica e Educação Profissional do IFES campus Vitória (GEPEBEP). Possui experiência profissional na área Educacional (Administrativa, Orientação e Supervisão) e Docência (Educação

Infantil, Ensino Fundamental e EJA). Atualmente é Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal do Espírito Santo. E-mail: briane.cog@gmail.com

Carime Rodrigues Salim – Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É professora de ciências efetiva da rede pública municipal de Campos dos Goytacazes/RJ e de Biologia da rede estadual do Rio de Janeiro/RJ. Participa de Grupo de Pesquisa DIVIPOP (Divulgação e Popularização da Ciência). Desenvolve pesquisa na área de espaços não formais de educação com ênfase em aulas de campo. E-mail: carimersalim@yahoo.com.br

Carlos Roberto Pires Campos – Doutor em História Social da Cultura pela PUC-Rio, Pós-doutor em Ciência, Tecnologia e Educação pelo CEFET-RIO, Arqueólogo e Geólogo Quaternarista pelo Museu Nacional da UFRJ, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), vinculado ao Programa Educimat - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa DIVIPOP, desenvolvendo pesquisas na área das potencialidades pedagógicas dos espaços não formais, por meio das aulas de campo e divulgação científica, no contexto da educação em ciências. E-mail: carlosr@ifes.edu.br

Charles Monteiro - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Licenciado em Pedagogia pela UFES - Universidade Federal do Espírito Santo (2001), com 03 especializações Lato Sensu (02 na área da Educação e 01 MBA em Gestão de Pessoas). Há 20 anos na área da Educação já atuou em diversos cargos nas redes pública e particular, do ensino fundamental à pós-graduação, tanto na modalidade presencial quanto na EAD.

Atualmente exerce o cargo efetivo de Pedagogo no IFES - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo/Campus Piúma. E-mail: charllesmonteiro1@gmail.com

Danielli Veiga Carneiro Sondermann - Atualmente é professora com dedicação exclusiva do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) lotada no Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor). Doutora em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), com foco no Design Educacional, Educação a Distância, Formação Docente e estudos na área de Universal para a Aprendizagem (DUA) - Universal Design for Learning (UDL). Coordenadora Administrativa e Docente do Programa de Mestrado Educimat e da pós-graduação em Tecnologias Educacionais. Atuou também como coordenadora da Universidade Aberta do Brasil (UAB) de Setembro de 2014 a Maio de 2015. Já foi coordenadora adjunta da UAB e Gerente de Ensino do Centro de Educação a Distância (Cead) do Ifes, no período de 2009 a 2011. Foi Coordenadora da Produção de Material para a modalidade a distância e Designer Instrucional de 2006 a 2009 pelo Sistema UAB. Possui mestrado em Informática pela Universidade Federal do Espírito Santo (2002). Aperfeiçoamento em Docência Superior pela Fundação de Assistência e Educação (1996). Graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela Fundação de Assistência e Educação (1995). E-mail: danielli@ifes.edu.br

Danielly Fraga Santana - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes, 2014), especialista em Gestão Educacional Integrada pelo Centro de Estudos Avançados em Pós-Graduação e Pesquisas (ISEAC, 2015), membro do Grupo de Pesquisas em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem-Ifes). Tem experiência na área

de Educação Matemática com os seguintes temas: Jogos, Ensino de Álgebra e Educação Especial. Atualmente é auxiliar de biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes). E-mail: danielly.santana@ifes.edu.br

Deila da Silva Bareli de Moraes - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduada em Ciências com Habilitação em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre (1999). Possui especialização em Matemática e em Gestão de Escolas: Abordagem Administrativa e Pedagógica. Atualmente é Técnica em Assuntos Educacionais no Ifes - Campus de Alegre, e membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Básica e Educação Profissional - GEPEBEP, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. dsbmoraes@ifes.edu.br

Dilza Côco – Doutora em Educação, pela Universidade Federal do Espírito Santo, é professora titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), vinculado ao Programa Educimat - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Participa do Grupo de Pesquisas em Práticas Pedagógicas de Matemática, desenvolvendo pesquisas na área de Educação Matemática em anos iniciais, analisando e discutindo processos de formação continuada de professores. E-mail: dilzacoco@gmail.com

Edmar Reis Thiengo - Doutor em Educação, na linha de pesquisa Educação e Linguagem Matemática, pela Ufes, é professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), vinculado ao Programa Educimat - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Participa do Grupo de Pesquisas Educação Matemática, História e Diversidades (Ifes), desenvolvendo pesquisas na área de Educação e Diversidade,

analisando e discutindo as políticas e práticas relacionadas a alunos com necessidades educativas especiais, como surdo, cego e deficiência visual, déficit de atenção, autista, altas habilidades, bem como às questões de gênero, raça, cultura, além das políticas anti-homofóbicas. E-mail: thiengo.thiengo@gmail.com

Eduardo Augusto Moscon Oliveira - Professor da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação, Departamento de Educação Política e Sociedade. Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia (2006). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (1997). Bacharelado e Licenciatura em História pela Universidade Federal do Espírito Santo (1988). Trabalha com pesquisas em Políticas Públicas, Gestão da Educação Básica e Ensino na Educação Básica. Atua na interface entre diferentes os processos sociais, História das Ciências, movimentos sociais, direitos humanos e cidadania. Vinculado ao projeto de extensão permanente 'Laboratório de Gestão da Educação Básica do Espírito Santo' - LAGEBES/UFES. Coordenador do Comitê Gestor Institucional de Formação inicial e continuada dos profissionais da Educação Básica da UFES - COMFOR/UFES. Atualmente diretor coordenador estadual da ANFOPE - Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação. E-mail: eduardomoscon@hotmail.com

Elvina Maria de Sousa Arruda - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduação em Pedagogia (licenciatura Plena), com habilitação em Supervisão Escolar, Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental pela Faculdade de Ciências Humanas de Aracruz – FACHA – (2004). Pós – graduação em Psicologia (Castelo Branco), Educação Especial Inclusiva (UNIVEN), Gestão Escolar (Gama Filho). Concursada como Técnico em Assuntos Educacionais no Ifes – Campus Aracruz. Tem

experiência na área de Educação como professora e pedagoga. E-mail: elvinamsa@gmail.com

Emerson Clayton do Nascimento Miranda – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Servidor Efetivo do Instituto Federal do Espírito Santo / Campus Itapina, ocupando o cargo de Técnico em Assuntos Educacionais. Possui Bacharelado em Administração, Licenciatura Plena em Matemática e Especialização em Matemática com ênfase no Ensino Fundamental e Médio. Tem experiência na área de Educação e Administração Pública. Participa do Grupo de Pesquisas em Práticas Pedagógicas de Matemática (Grupem). Desenvolve pesquisa envolvendo formação de professores. E-mail: emerson.ifes@gmail.com

Evandro Ribeiro Chagas - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui Graduação em Ciências Biológicas. Trabalhou na equipe que coordenou o processo de elaboração da minuta da Lei Municipal de Educação Ambiental de Cariacica e atualmente exerce a função de mediador da formação continuada de professores da área de Ciências da Rede Municipal de Educação de Cariacica. Professor efetivo do Governo do Estado do Espírito Santo e membro da equipe que coordena o Grupo de Estudo sobre Educação Ambiental na Rede Municipal de Educação de Cariacica. E-mail: ercceba@yahoo.com.br

Everton Murilo da Vitoria Olário - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Matemática pela Universidade de Uberaba(2013), graduação em Pedagogia pela Universidade Norte do Paraná(2010) e especialização em Supervisão, Gestão e Orientação Escolar pela Faculdade Castelo

Branco(2011). Atualmente é Assistente de Aluno do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Tem experiência na área de Educação. E-mail: evertonm@ifes.edu.br

Fabiola Barcelos Risso - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Licenciada plena em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo (2008), mestranda em Ensino de Ciências e Matemática no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Possui experiência como docente na educação infantil, ensino fundamental regular e na modalidade EJA - Educação de Jovens e Adultos, na formação de professores, e como pedagoga no ensino médio. Atualmente é Supervisora Escolar na Superintendência Regional de Educação do Estado do Espírito Santo - SRE Carapina, professora estatutária da Educação Básica pela Prefeitura Municipal de Vitória (ES) e orientadora do Pacto Nacional para a Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Participa do Grupo de Pesquisa em Prática Pedagógica em Matemática – GRUPEM. E-mail: fabiolarrisso@outlook.com

Flávia Arlete Lovatti - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É Especialista em Educação de Jovens e Adultos pelo Instituto Superior de Educação de Afonso Cláudio e Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES (2013). Tem experiência no Ensino Fundamental e Médio, cursos técnicos, curso pré-ENEM. Atuou também como professora do Programa de Iniciação Científica Jr. da OBMEP. E-mail: flaviaarletelovatti@hotmail.com

Frédéric André Robert Vaillant – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Professor concursado do

Ministério da Educação Nacional - França e Professor de Física e Química no ensino fundamental e médio desde 1994. Participa de Grupo de Estudos e Pesquisas em Divulgação e Popularização da Ciência (DIVIPOP). Desenvolve pesquisa na área da divulgação científica, ensino de ciências, formação dos professores, analisando as interações possíveis entre textos de divulgação científica e Ensino de Física. E-mail: frederic.vaillant@hotmail.com

Gabriel Luiz Santos Kachel - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduação em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (2013). Especialista em Docência no Ensino Superior e Técnico pela Faculdade Novo Milênio (Vila Velha - ES). Professor Efetivo da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU). E-mail: gabrielkachel@hotmail.com

Gisele Regiani Almeida - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Professora de biologia do ensino médio na rede pública estadual do Espírito Santo. Graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2006) e Pós-graduação lato sensu em Educação e Gestão Ambiental pela Faculdade Saberes (2012). E-mail: giselealmeidaregiani@gmail.com

Gisély de Abreu Corrêa - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É pedagoga, atuando como Coordenadora Pedagógica do Colégio Marista Nossa Senhora da Penha. Participa do Grupo de Pesquisas Educação Matemática, História e Diversidades (IFES), desenvolvendo sua pesquisa sobre a apropriação dos conceitos e significados do Sistema de Numeração

Decimal por uma criança com Síndrome de Down, na perspectiva da Teoria das Ações Mentais por Etapas, de Galperin. E-mail: giselyacorrea@gmail.com

Guilherme Augusto Maciel Ribeiro – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário São Camilo - Campus Espírito Santo. Especialização Lato Sensu em Docência do Ensino Superior pela Faculdade de Educação da Serra. Especialista em Gestão da Educação, com habilitação em Administração, Supervisão, Inspeção, Coordenação e Orientação Educacional pela Faculdade de Nanuque (MG). Especialização em Educação e Gestão Ambiental pela Faculdade de Tecnologia de Cachoeiro de Itapemirim (ES). Professor Estatutário de Ciências na Educação Básica pela Prefeitura Municipal de Maratáizes. Possui experiência na docência de Ciências Naturais e Biologia na Educação Básica e no Nível Superior, além de atuar em Programas Municipais de Formação Continuada para professores da Educação Básica. Desenvolve pesquisas voltadas para Estratégias Metodológicas para o ensino de Ciências Naturais e Biologia em ambientes formais e não formais, além de promover investigações acadêmicas sobre Gênero e Sexualidade na Educação. E-mail: gamribeiro@gmail.com

Guilherme Pizoni Fadini – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É professor efetivo da rede pública estadual do Espírito Santo atuando no ensino fundamental e médio. Participa de Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTS- GEPEC-ES. Dedicar-se as investigações sobre projetos escolares de Ciências da Natureza com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). E-mail: guilofadini@msn.com

Ítalo Severo Sans Inglês - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Licenciado em Geografia pela Universidade Federal do Espírito Santo e Licenciado em Pedagogia pela Faculdade Capixaba da Serra - SERRAVIX. Pós-graduado lato sensu em Educação de Jovens e Adultos pelo ISECUB. Pedagogo e Coordenador Geral de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, campus Ibatiba. E-mail: italo.inglez@ifes.edu.br

Jéssica Monteiro Falchetto - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É Especialista em Gestão Educacional Integral pelo Centro de Estudos Avançados em Pós-Graduação e Pesquisas (2015), possui aperfeiçoamento em Educação Matemática na EJA pelo Instituto Federal do Espírito Santo e Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (2014). É membro do Grupo “Grupo de Estudos e Pesquisas em Recursos Didáticos de Matemática” (ReDiMa). Tem experiência na área de Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: jogos em educação matemática, práticas pedagógicas de matemática, laboratório de matemática, material didático, ensino de jovens e adultos e ensino de números inteiros. E-mail: jessica_falchetto@hotmail.com

Josilene Senhor da Silva - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1990). Possui complementação pedagógica - Licenciatura em Física pela Centro Universitário São Camilo (2013). Pós-graduada em Docência no Ensino Superior pela Universidade Estácio de Sá (2014). Trabalha

como Professora de Física na rede de escolas públicas do Estado do Espírito Santo. Trabalhou como Consultor de Sistemas na empresa Accenture do Brasil - Sistemas da área de Recursos Humanos - cliente: Vale. Trabalhou como Analista de Sistemas na empresa Vale - sistemas da área de Recursos Humanos e treinamentos. Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística (GEPEME) desde 2015. E-mail: josienesenhor@hotmail.com

Josias Dioni Bravim - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Bacharel em Sistemas de Informação pela Faculdade Vitoriana de Tecnologia, Licenciado em Matemática pela Faculdade de Ciências da Bahia e Especialista em Educação de Jovens e Adultos pela Faculdade Ateneu. É professor efetivo no Estado do Espírito Santo e na Prefeitura Municipal de Serra, lecionando no Ensino Fundamental e Médio. Tem experiência com programação, ensino de Informática e Matemática, interessando-se, principalmente, por processos e métodos de ensino-aprendizagem de Matemática com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. E-mail: jdbravim@gmail.com

Julia Wrobel - Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (1998), mestrado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2001) e doutorado em Matemática pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (2005). Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Espírito Santo, onde trabalha principalmente com formação de professores de matemática. É coordenadora de área do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à docência (PIBID) - subprojeto Matemática. Tem interesse em questões relacionadas à formação de professores que ensinam

matemática, em especial relacionadas à Resolução de Problemas e Lesson Study. E-mail: juliasw@gmail.com

Juliana Casotto Pirchiner - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo (2014) e especialista em Ensino Superior pela Faculdade Novo Milênio (2014) Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal do Espírito Santo IFES (2016). Atuando como professora de Educação Especial na Rede Municipal de Vitória, na área de deficiência mental/intelectual e Transtornos Globais do Desenvolvimento (Autismo infantil, Síndrome de Asperger Síndrome de Rett e Transtorno Desintegrativo da infância). Já atuou como professora de ensino fundamental I e educação infantil em instituição privada, professora de filosofia na Rede Estadual de Ensino e educadora social no Centro de Referência da Assistência Social na PMVV. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Cultura e Educação não formal, atuando principalmente nos seguintes temas: comunidades tradicionais e cultura popular. E-mail: casottopirchiner@hotmail.com

Kariely Lopes Gomes Brito - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Licenciatura em Pedagogia pela Faculdade de Educação da Serra (2014), graduação em Licenciatura plena em matemática pela Faculdade da Região Serrana (2011), especialização em Xadrez Pedagógico pela Faculdade da Região Serrana (2012) e especialização em Educação Matemática pela Faculdade Capixaba de Nova Venécia (2012). Tem experiência na área de Matemática. E-mail: karielylopes@hotmail.com

Katia Aparecida Rocon - Mestranda no Programa de Pós-

Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Escola Superior São Francisco de Assis – ESFA (2008). Especialização em Gestão Pública pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá – FIJ (2010). Concursada como Assistente em Administrativo em Educação no Ifes – Campus Santa Teresa. Experiência na área de Educação. E-mail: k_rocon@hotmail.com

Luciane da Silva Lima Vieira - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Professora graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre (1998). Especialista em Gestão Ambiental pela FIJ em 2002. Graduada em Pedagogia pela Universidade de Uberaba (2011). Atualmente é professora efetiva da Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo. Com experiência na área de Ensino de Biologia-EM e Ciências-EF. E-mail: lucianeslvieira71@gmail.com

Luciano Lessa Lorenzoni - Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo (1991), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (1996) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2003). Atualmente é professor do Instituto Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de Matemática Aplicada com ênfase em Pesquisa Operacional e Modelagem Matemática na Educação Matemática. Também atua no EDUCIMAT - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do IFES. E-mail: llorenzonu@ifes.edu.br

Luciene Torezani Alves - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Colatina

(1999) e pós-graduação em Administração Escolar (2002), Educação Infantil(2005) e Formação de Orientadores Acadêmicos para a modalidade de Educação a Distância(2001-2003). Tem experiência na educação básica, desde séries iniciais até ao ensino médio, tendo atuado em áreas urbanas e na zona rural e ainda, na educação a distância com o curso de Graduação a distância da UFES (Pedagogia das séries iniciais em EAD). Atualmente trabalha no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo-IFES, Campus Nova Venécia na função de Técnico em Assuntos Educacionais, lotada na Coordenadoria de Gestão Pedagógica. Interesses e trabalhos, também, na Educação Inclusiva. E-mail: lucienetorezani@gmail.com

Ludmila Pereira Rocha – Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui Graduação em Farmácia pela Centro Universitário de Caratinga - UNEC (2011), Especialização em Farmacologia Clínica (2012). Servidora do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Montanha, ocupando o cargo de Técnica em Química. Tem experiência na área de Educação e Farmácia. Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA - GEPEC e Grupo de Investigação em Educação Química - GIEQ - IFES. E-mail: ludmila.pereirarocha@gmail.com

Manuella Villar Amado - Professora do curso Técnico em Biotecnologia no IFES, Campus Vila Velha e professora e orientadora no mestrado profissional do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) no IFES Campus Vitória. Pesquisadora na área de Ensino de Ciências realizando pesquisas em Educação Científica e em Espaços de Educação Não Formal. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2002), mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004), doutora em

Biociência pela Universidade Federal do Amazonas (2008) e pós-doutora na área de Divulgação e Ensino das Ciências pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto- Portugal (2014). E-mail: manuelaamado@gmail.com

Maria Alice Veiga Ferreira de Souza - Doutora em Psicologia da Educação Matemática pela Unicamp, Pós-doutora em Resolução de Problemas de Matemática pela Universidade de Lisboa-Portugal, é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes), vinculado ao Programa Educimat - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística, desenvolvendo pesquisas na área da Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Educação Estatística em contextos da Psicologia Cognitiva. E-mail: mariaalice@ifes.edu.br

Maria Auxiliadora Vilela Paiva - Professora aposentada da UFES e, atualmente, professora do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes/Cefor), atuando na licenciatura em Matemática e no Mestrado profissional em Educação de Ciências e Matemática (EDUCIMAT). Formada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo (1972), mestrado em Matemática pela Instituto de Matemática Pura e Aplicada- IMPA (1980) e doutorado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro-PUC-RJ (1999) com ênfase em Educação Matemática. Tem experiência na área de Educação Matemática no ensino fundamental, médio e superior, atuando nos temas: Matemática, Formação do Professor, Ensino- Aprendizagem da Matemática. É líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática do ES- GEP-ES e fundadora da Sociedade Brasileira de Educação Matemática do ES. E-mail: vilelapaiva@gmail.com

Maria das Graças Ferreira Lobino - Possui larga experiência em docência no Ensino Superior e na Educação Básica, bem como na formulação e no desenvolvimento de projetos em políticas públicas nas áreas da educação socioambiental formal e não formal, gestão escolar participativa e Ensino de Ciências na abordagem CTSA. Atualmente é professora EBTT do Centro de Referência em Formação e Educação EaD (Cefor/Ifes), onde coordena o projeto de Extensão Alfabetização Científica no contexto da sustentabilidade socioambiental da cidade de Vitória, fruto de suas pesquisas. É membro do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA e do Grupo de Estudo e Pesquisa "História e Filosofia da Ciência"/Ifes e do Laboratório de Gestão da Educação Básica/LAGEBES-Ufes). Desenvolve e orienta pesquisas na Área do Ensino de Ciências da Natureza, Gestão Escolar e Educação socioambiental. Mestre pelo PPGE/Ufes na linha da Formação e práxis docente onde cursou duas Licenciaturas e Especialização pela mesma instituição. Em 2010, defendeu tese de doutorado pela Universidad Autónoma de Asunción/UAA, revalidada em 2014 pela UFAL. É filiada à ABRAPEC, SBPC e ANPAE. Atua na área ambiental do Centro Latino-americano de Intergración e Cooperación. E-mail: doutoradograca@gmail.com

Maria Margareth Cancian Roldi – Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É professora efetiva de Biologia da rede pública estadual. Participa de Grupo de Estudos e Pesquisa em Divulgação e Popularização da Ciência – DIVIPOP. Desenvolve pesquisa na área de ensino de ciências em museus, analisando a viabilidade da implementação de abordagens investigativas baseadas nos princípios teórico-metodológicos dos ensino por investigação nos processos de mediação promovidos pelo Instituto Nacional da Mata Atlântica, Santa Teresa-ES. E-mail: margacroidi@gmail.com.

Mirelly Katiene e Silva Boone - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica pelo Instituto Federal de Educação do Espírito Santo (2013), Pós-Graduação em Matemática pela Universidade Castelo Branco (2006), Pós-Graduação em Supervisão Escolar pela Universidade Salgado de Oliveira (2004), Pós-Graduação em Planejamento Educacional pela Universidade Salgado de Oliveira (2003), Formação Pedagógica em Matemática pela Faculdade de Ciências Humanas de Aracruz (2001) e graduação em Administração de Empresas pela Fundação Castelo Branco (1996). Atualmente é professora de Matemática e Supervisora Educacional da Secretaria Municipal de Educação do Município de Colatina/ES. E-mail: mirellyksb@gmail.com

Mirian do Amaral Jonis Silva - Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestre e doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Professora Adjunta do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo, lecionando nos cursos de Ciências Biológicas e Pedagogia. Integra o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (PPGenFis) e do Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT) do Instituto Federal do Espírito Santo desenvolvendo pesquisas relacionadas à formação inicial e continuada de professores, com ênfase no ensino de Ciências e Biologia para a Educação Básica. É filiada à Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) e à Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Atuou como Coordenadora institucional do PIBID UFES - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (CAPES/DEB) de agosto de 2008 a fevereiro de 2014. Desenvolveu projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-Graduação da

Universidade Federal Fluminense, em colaboração com o Departamento de Educação da Universidade de Aveiro, Portugal. Desenvolveu projeto de pós-doutoramento no Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. E-mail: mirianjonis@hotmail.com

Oscar Luiz Teixeira de Rezende - Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa, Mestre em Informática pela Universidade Federal do Espírito Santo, Bacharel e Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa . Atualmente é professor do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Discreta, Programação Linear, Lógica Fuzzy e Estatística, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem Matemática na Educação , Otimização, Educação Estatística e Educação Matemática. Também atua no EDUCIMAT - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática do IFES. E-mail:oscar.ifes.edu.br

Patrícia Vidigal Bendinelli - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Colatina (2000) e pós-graduação em Gestão Educacional: Administração, Supervisão, Orientação e Inspeção Escolar - Área: Educação pela Faculdade Saberes (2004). Atualmente é pedagoga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Colatina. E-mail: patriciavidigal@ifes.edu.br

Paulo Cesar da Silva Passamai - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em história pela Universidade Federal do Espírito Santo (2006), Pós-graduado pela Universidade Castelo Branco em Especialização lato

sensu em Educação Especial (2008) Especialização em Gestão Escolar integradora: S.E; O.E;I.E pela Universidade Castelo Branco (2010) e possui Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Profissional e Tecnológica na modalidade a distância pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) (2014),

Atuou como membro Presidente do Conselho Municipal de Educação de Cariacica (Gestão - 2013/2015). Exerceu a função de técnico pedagógico do setor da Gerência de Ensino da Secretaria Municipal de Educação de Cariacica, atuando em assessorias pedagógicas nas escolas da Rede e na Coordenação de professores de área e formador da área de História da rede municipal. Atualmente exerce a função de professor de História e professor em função pedagógica pela rede municipal de Ensino de Cariacica. E-mail: p.passamai@hotmail.com

Rafael Barbosa da Silva - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo (2013). É Professor do Centro Educacional Primeiro Mundo e Professor Orientador do Programa Matemática na Rede: preparando campeões - Polo Colatina. E-mail: rafafrisa@hotmail.com

Raíza Carla Mattos Santana - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É formada em Licenciatura em Química pelo Campus Aracruz do Ifes e Especialista em Educação de Jovens e Adultos pela Faculdade São Gabriel da Palha – FASG. Dedicar-se as investigações sobre projetos escolares de Química com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), envolvendo a educação em direitos humanos e questões socioambientais. Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Científica e Movimento CTSA - Gepec/Ifes. E-mail:

raizacarlamattos@hotmail.com

Renan Oliveira Altoé - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática pela Faculdade de Tecnologia São Francisco - FATESF/ES (2012), Especialista em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos pelo Instituto Federal do Espírito Santo (2015), Especialista em Docência do Ensino Superior pela Universidade Cândido Mendes - UCAMPROMINAS/MG (2015) e Licenciado em Matemática pelo Centro Universitário São Camilo - CUSC/ES (2009). Tem experiência na Educação Básica e no Ensino Superior, atuando na área de Matemática e Educação Matemática. Interessa-se por pesquisas direcionadas às práticas pedagógicas de professores que ensinam Matemática na Educação Básica e à Formulação de Problemas em Matemática. E-mail: renan.o.altoe@gmail.com

Rosana Martins Mattiuzzi dos Santos - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo, especialista em Matemática Educacional Instituto de Educação Superior do Espírito Santo, bacharel em Desenho Industrial pela Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, jogos em educação matemática e práticas pedagógicas de matemática. Possui ainda experiência na Educação a Distância (EAD) na função de tutoria. E-mail: rosanamattiuzzi@gmail.com

Rosemere Athayde Santos de Castro - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui

graduação em Letras - Português pela Universidade Federal do Espírito Santo (1989) e especialização em Educação Profissional Técnica Integrada ao ensino pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo (2007). Atualmente é Assistente em Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Tem experiência na área de Educação. E-mail: rosemere@ifes.edu.br

Sandra Regina do Amaral - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Doutora em Ciências da Educação (2010). Mestre em Ciências da Educação (2009). Especialista em PROEJA (2014), Educação Especial inclusiva (2008) e Psicopedagogia (2003). Graduada em Artes Visuais (2005), Artes Plásticas (2003) e Pedagogia (2001). E-mail: sandraamaral@gmail.com

Sérgio Martins dos Santos – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É Professor efetivo da rede pública Estadual do Espírito Santo. Participa de Grupo de Estudos e Pesquisa Educação Científica e Movimento CTS – GEPEC-ES. Desenvolve pesquisa na área de educação em tempo integral, Investigando os aspectos pedagógicos da aplicação de uma sequência didática (SD) sobre escassez e qualidade da água, tendo em vista o ensino por investigação, alfabetização científica (AC) com enfoque no movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio JOSÉ DAMASCENO FILHO, BAIXO Guandu ES. E-mail: sergyusquimica@gmail.com

Silvana Cocco Dalvi - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto

Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Participa do Grupo de Estudo e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística desenvolvendo pesquisa na área de Modelagem Matemática. É graduada em matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Alegre (1997). Possui especialização Lato-sensu em matemática pela Universidade do Grande Rio Prof. “José de Souza Herd” e especialização em Educação Infantil pela Universidade Castelo Branco. Atualmente é professora efetiva da rede municipal de Castelo, Espírito Santo nos segmentos iniciais e finais da Educação Básica. E-mail: silvanaej@hotmail.com

Sirlene Dias Araújo - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui Licenciatura em Matemática e Graduação em Administração. Atualmente, é servidora no cargo de Assistente em Administração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Participa de Grupo de Estudos Grupo de Estudo e Pesquisa História e Filosofia da Ciência (HISTOFIC) e Pesquisa na área de Educação Ambiental, Espaços não formais de educação e Sustentabilidade no contexto da Educação em Ciências. E-mail: sirlene.araujo@hotmail.com

Simone Oliveira Thompson de Vasconcelos - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduada em Farmácia e Bioquímica, pela Universidade Federal do Espírito Santo - Ufes (2001) e Licenciada em Letras - Português, pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes (2014). Pós-graduada em Gestão Pública, pelas Faculdades Integradas de Jacarepaguá – FIJ (2011). Concursada como Assistente em Administração no Ifes – Campus Vitória (2011). Experiência na área de Saúde e Educação. E-mail: simone.vasconcelos@ifes.edu.br

Solimara Ravani de Sant’Anna - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pela Faculdade Capixaba de Informática (1998). Pós-graduada em Internet e Multimídia pela UFES. Atualmente é professora do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). Professora Especialista do curso de Tutores e do curso de Designer Instrucional do CEAD (Centro de Educação a distância do Ifes). E-mail: solimara@ifes.edu.br

Thiago Zanotti Pancieri - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Especialização em Arte na Educação. Licenciatura em Artes Cênicas pela Universidade Federal de Ouro Preto e Licenciatura em Educação Física pela Universidade Federal do Espírito Santo. Licenciatura em Pedagogia pelo Centro Universitário Claretiano. Técnico em Assuntos Educacionais (Superior) no Instituto Federal do Espírito Santo, lotado na Coordenadoria de Gestão Pedagógica. Experiências anteriores: Professor vencedor do XII Prêmio Arte na Escola Cidadã do Instituto Arte na Escola. Técnico-pedagógico de Educação, Esporte e Cultura na Superintendência Regional de Educação (SRE/SEDU). Professor de Arte/Arte-educador na rede pública e particular (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, Educação Especial). Professor de Educação Física na Educação Infantil e Ensino Fundamental. Tutor a distância no curso de Licenciatura em Artes Visuais NEAAD/UFES. Instrutor de Teatro em projetos sociais. Bolsista do Projeto de Extensão Linguagens Cênicas vinculado a PROEX-UFOP. Bolsista do Programa Especial de Treinamento CEFD/UFES vinculado a SESu. Assistente administrativo em Educação na UFES/UFOP. E-mail: thiago.pancieri@ifes.edu.br

Vagner Lourenção – Mestrando no Programa de Pós-

Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do componente curricular Educação Física do Ifes. Participa do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Educação Física – (GEPEEF). Busca produzir pesquisas na área da Educação Física escolar que envolva a formação integral dos sujeitos, com enfoque no contexto da educação inclusiva. E-mail: vagner.lourencao@ifes.edu.br

Vanessa Ribeiro Gaigher - Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES (2011). tem experiência na educação básica atuando na área de Matemática. Atualmente é membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Modelagem Matemática e Educação Estatística. É professora efetiva da Prefeitura Municipal de Vila Velha. E-mail: van_gaigher@yahoo.com.br

Victor Hugo Silva Valério – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Professor Efetivo do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação do Espírito Santo-IFES Campus Piúma. Possui Graduação em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal do Pará - UFPA (2011), Especialização em Gerenciamento de Projetos (2012). Tem experiência na área de Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, com ênfase nos seguintes temas: Cadeia Produtiva e Ensino Profissional Marítimo. Desenvolve ainda pesquisa sobre espaços de educação formal e não formal, com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTS/CTSA). E-mail: seu email: victorhugoifespesca@gmail.com

Vilma Reis Terra - Possui graduação em Química pela Universidade José do Rosário Vellano(1978), graduação em Licenciatura Em Química pela Universidade José do Rosário Vellano(1978), graduação em Química pela Universidade José do Rosário Vellano (1985), especialização em Especialização em Microbiologia pela Universidade Federal de Alfenas (1985), mestrado em Mestrado em Química pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (1991) e doutorado em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais (1997). Atualmente é Professora e pesquisadora do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Tem experiência na área de Química. Atuando principalmente nos seguintes temas: organoestânicos, aminoácidos, ácidos alfa-hidroxicarboxílicos. E-mail: vilmaterra@ifes.edu.br

Vito Rodrigues Franzosi - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui pós-graduação lato sensu em Matemática na Educação pelo Instituto de Educação Superior do Espírito Santo (IESES - 2015), graduação em Licenciatura em Matemática pelo IFES (2013) e graduação em Engenharia da Computação - Scoula Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI - 1999). Atuou durante dezesseis meses no Programa de Iniciação à Docência (Pibid/Capes) e durante doze meses no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (Pibiti/CNPq), onde investigou o uso da tecnologia na Educação Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. E-mail: vito.franzosi@gmail.com

Wasley Antonio Ronchetti - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui Licenciatura Plena em Matemática (2009) pela Universidade de Uberaba - UNIUBE e Licenciatura em Física (2012) pela Universidade Federal do Espírito

Santo - UFES. É especialista em Psicopedagogia (2009) e Alfabetização (2009) pela Fundação Educacional Presidente Castelo Branco - FUNCAB. Atualmente trabalha como Técnico Administrativo em Educação no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - Campus Colatina. Experiência como professor de Matemática pela Rede Municipal de Colatina e pela Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo, experiência como professor de Física na Educação de Jovens e Adultos. Foi Tutor a distancia das disciplinas de Matemática I, Matemática II e Probabilidade e Estatística, do curso de Licenciatura em Informática, do Ifes/Campus Cachoeiro. Atuou como professor no Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego ? PRONATEC, no Ifes/Campus Colatina. E-mail: wasleyantonio@gmail.com

Wellington Silva – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). É Pedagogo do Ifes. Participa do Grupo de Estudo, Pesquisa em Formação dos Professores em Ensino de Ciências – (FOPEC). Busca produzir pesquisas na área da Educação Inclusiva na Licenciatura com propostas pedagógicas para o ensino de química para deficientes visuais. E-mail: welinton@ifes.edu.br

Wendel Alexandre Albino Macedo – Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Possui graduação em Design de Produto pela Universidade Vila Velha. Sólida experiência na área de artes e fotografia. Desenvolve pesquisa na área de educação para auxílio da aprendizagem do conceito de números para o aluno autista com o uso de objetos de aprendizagem. E-mail: wendel.a.a.m@gmail.com

Wellington Batista dos Anjos - Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Educimat/Ifes). Graduação em História pela Universidade Federal do Espírito Santo (2004) e especialização em Educação Técnica Integrada ao Ensino Médio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (2007). Atualmente é Professor da Prefeitura Municipal de Cariacica e Professor de História da Prefeitura Municipal de Vila Velha. Tem experiência na área de História. E-mail: welingtonban1978@gmail.com