

# Caderno de Trabalhos



Seminário Interno  
do Programa de  
Pós-graduação em  
Ensino de  
Ciências e  
Matemática –  
UNICAMP

5 e 6 de novembro de 2015

Faculdade de Educação  
UNICAMP

# Caderno de Trabalhos



Seminário Interno  
do Programa de  
Pós-graduação em  
Ensino de  
Ciências e  
Matemática –  
UNICAMP

5 e 6 de novembro de 2015

Faculdade de Educação  
UNICAMP

## **ORGANIZADORES**

Antônio do Nascimento Gomes

Gabriela Furlan Carcaioli

Leonardo de Alcântara Moreira

Marcelo D'Aquino Rosa

Pedro Wagner Gonçalves

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UNICAMP

CAMPINAS

2015

# 5 SEMINÁRIO INTERNO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (PECIM)

## COMISSÃO ORGANIZADORA

Antônio do Nascimento Gomes  
Gabriela Furlan Carcaioli  
Leonardo de Alcântara Moreira  
Marcelo D' Aquino Rosa  
Pedro Wagner Gonçalves

## REALIZAÇÃO

PECIM – UNICAMP

## LOCAL

Faculdade de Educação - UNICAMP

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNICAMP

- 
- Seminário Interno do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (5.: 2015 : Campinas, São Paulo)
- Se52c Cadernos de Trabalhos 5 Simpósio Interno do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) - 5 e 6 de novembro de 2015 / Organizadores: Antônio do Nascimento Gomes et al. -- Campinas,SP.: INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/UNICAMP, 2015. 176p.
1. Ciências – Estudo e ensino. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Ensino e aprendizagem. 4. Currículo – Estudo e ensino. 5. Formação de professores. 6. Ciência – História. I. Gomes, Antônio do Nascimento. II. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) III. Título.

ISBN: 978-85-85369-13-2

---

## Índice para catálogo sistemático:

1- Ciências – Estudo e ensino	507
2- Matemática – Estudo e ensino	510.7
3- Ensino e aprendizagem	371.1
4- Currículo – Estudo e ensino	378.199
5- Formação de professores	370.71
6- Ciência – História	509

## 6 Programação

## 7 Listagem de trabalhos por sala

## 9 Trabalhos Completos

### Sala ED 15

- 9 Campos, Tiago Coelho de. O lugar de Monteiro Lobato no currículo de Ciências de sua cidade natal.
- 18 Costa, Patricia Mariana. Formação inicial de professores pedagogos e interdisciplinaridade: implicações para o ensino de Educação Ambiental.
- 26 Moraes, Letícia Estevão. Física Ambiental em espaços não-formais de educação: estudo da percepção dos professores do Brasil.
- 31 Moreira, Leonardo de Alcântara. Política pública de formação de professores de Matemática na perspectiva da internacionalização: em foco o Programa de Licenciaturas Internacionais.
- 36 Nascimento, Wilson Elmer. Desenvolvimento profissional de professores de Física: uma perspectiva disposicionalista e contextualista da ação.
- 45 Santos, José Nunes dos. O filme na escola: avaliação de suas repercussões na prática pedagógica nas aulas de ciências na educação básica.
- 53 Sato, Matheus de Sousa. Visualizações e (re)significações de reações químicas no Ensino de Ciências.

### Sala ED 16

- 60 Chagas, Emiliano Augusto. A diferença entre gêneros em questões elementares de matemática no ENEM que apresentam, ou não, leitura e interpretação.
- 68 Couto, Adriana Regina de Oliveira. Educação Ambiental: construção de um processo formativo na educação infantil numa perspectiva crítica.
- 75 Faria, Rafael César Bolleli. Experimentação remota como suporte no aprendizado de Ciências.
- 83 Mazzi, Lucas Carato. Conhecimento especializado do professor de Matemática: um olhar para os anos iniciais do ensino fundamental.
- 91 Rocha, Pedro Neves da. A aprendizagem cooperativa como possibilidade para promoção da Educação Ambiental crítica.
- 99 Sobreira, Elaine Silva Rocha. Criação de jogos digitais nos anos iniciais do ensino fundamental: protagonismo e autoria infantil na aprendizagem de Ciências.

## Sala ED 12

- 107 Almeida, Gabriel Matos Chaves de. Qual a Química dos cursinhos populares? Uma investigação em três níveis sobre a prática docente.
- 115 Barbosa, Aline Pinto. Proposições para o Ensino de Física: construção conceitual, processual e coletiva do conhecimento.
- 122 Costa, Priscila Kabbaz Alves da. Análise narrativa da formação inicial e do desenvolvimento profissional de egressos do curso de Licenciatura em Matemática a distância.
- 132 Kazitoris, Aline Rodrigues. Argumentação e ensino de Ciências: tendências da pesquisa nacional entre 1972 e 2014.
- 139 Peixoto, Denis Eduardo. Astronomia e interdisciplinaridade.
- 147 Rosa, Marcelo D'Aquino. O uso do livro didático de Ciências por professores e alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental: um estudo de abrangência nacional.

## Sala ED 14

- 156 Camacho, Gustavo Gonçalves. As licenciaturas em Ciências frente às necessidades de formação do professor do ensino fundamental.
- 163 Felisberto, Alan Dantas dos Santos. O método experimental no século XIX segundo Claude Bernard (1813-1878), uma possibilidade de abordagem histórica no Ensino de Ciências.
- 171 Mariano, Ivan Araujo. Identidade e motivação do professor supervisor no contexto do PIBID.
- 179 Oliveira, Franciele Gonçalves. Compreensão da constituição da docência em um grupo de estudantes de física: um estudo de caso junto ao PIBID.
- 187 Vissicaro, Suseli de Paula. Da construção de propostas didático-metodológicas à aplicabilidade destas para o Ensino de Ciências no ensino fundamental I: a História das Ciências como elemento de reflexão.

# Programação

Data: 5 de novembro	
SALÃO NOBRE FACULDADE DE EDUCAÇÃO	
9h-10h	<b>Sessão de Abertura</b>
10h-10h30	Café
10h30-12h	<b>Mesa Redonda – Ética na pesquisa social e funcionamento do Comitê de Ética (CEP) da Unicamp.</b> Antonio Carlos Amorim (FE Unicamp) Renata Maria dos Santos Celeghini (Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da Unicamp)
<b>INTERVALO PARA ALMOÇO</b>	
PRÉDIO ANEXO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO	
14h-15h45	Sessão I de discussão de trabalhos e projetos de pesquisa
15h45-16h15	Café
16h15-17h30	Sessão II de discussão de trabalhos e projetos de pesquisa
Data: 6 de novembro	
PRÉDIO ANEXO DA PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO	
9h-10h45	Sessão III de discussão de trabalhos e projetos de pesquisa
10h45-11h05	Café
11h05-12h30	Sessão IV de discussão de trabalhos e projetos de pesquisa
SALÃO NOBRE FACULDADE DE EDUCAÇÃO	
14h30-17h	<b>Mesa Redonda – Interfaces entre gênero e ciência: perspectivas para o ensino de ciências e matemática</b> Bruna Mendes de Vasconcellos (doutoranda FCA UNICAMP) Luciana Palharini (doutora pelo PECIM-UNICAMP)
17h-18h	Assembleia do Seminário do PECIM

# listagem de trabalhos por sala

Data: 5 DE NOVEMBRO

	ED 15 Debatedores Elisabeth Barolli Maurício Compiani Ivan Araujo Mariano	ED 16 Debatedores Fernando Paixão Jorge Megid Neto Jefferson Biajone
14-14h25	<b>Moreira, Leonardo de Alcântara</b> pública de formação de professores de Matemática na perspectiva da internacionalização: em foco o Programa de Licenciaturas Internacionais.	<b>Faria, Rafael César Bolleli</b> Experimentação remota como suporte no aprendizado de Ciências
14h25-14h50	<b>Nascimento, Wilson Elmer</b> Desenvolvimento profissional de professores de Física: uma perspectiva disposicionalista e contextualista da ação	<b>Couto, Adriana Regina de Oliveira</b> Educação Ambiental: construção de um processo formativo na educação infantil numa perspectiva crítica
14h50-15h15	<b>Campos, Tiago Coelho de</b> O lugar de Monteiro Lobato no currículo de Ciências de sua cidade natal	<b>Rocha, Pedro Neves da</b> A aprendizagem cooperativa como possibilidade para promoção da Educação Ambiental crítica
15h15-15h40	<b>Sato, Matheus de Sousa</b> Visualizações e (re)significações de reações químicas no Ensino de Ciências	<b>Sobreira, Elaine Silva Rocha</b> Criação de jogos digitais nos anos iniciais do ensino fundamental: protagonismo e autoria infantil na aprendizagem de Ciências
15h45-16h15	Café	
16h15-16h40	<b>Santos, José Nunes dos</b> O filme na escola: avaliação de suas repercussões na prática pedagógica nas aulas de ciências na educação básica	<b>Mazzi, Lucas Carato</b> Conhecimento especializado do professor de Matemática: um olhar para os anos iniciais do ensino fundamental
16h40-17h05	<b>Moraes, Letícia Estevão</b> Física Ambiental em espaços não-formais de educação: estudo da percepção dos professores do Brasil	<b>Chagas, Emiliano Augusto</b> A diferença entre gêneros em questões elementares de matemática no ENEM que apresentam, ou não, leitura e interpretação
17h05-17h30	<b>Costa, Patricia Mariana</b> Formação inicial de professores pedagogos e interdisciplinaridade: implicações para o ensino de Educação Ambiental	

Data: 6 DE NOVEMBRO

	ED 12 Debatedores Maria José de Almeida Jefferson de Lima Picanço Antonio do Nascimento Gomes	ED 14 Debatedores Eduardo Galembeck Daniela B. L. Terci Gabriela Finco
9h-9h25	<b>Almeida, Gabriel Matos Chaves de</b> Qual a Química dos cursinhos populares? uma investigação em três níveis sobre a prática docente	<b>Mariano, Ivan Araujo</b> Identidade e motivação do professor supervisor no contexto do PIBID
9h25-9h50	<b>Costa, Priscila Kabbaz Alves da</b> Análise narrativa da formação inicial e do desenvolvimento profissional de egressos do curso de Licenciatura em Matemática a distância	<b>Vissicaro, Suseli de Paula</b> Da construção de propostas didático-metodológicas à aplicabilidade destas para o Ensino de Ciências no ensino fundamental I: a História das Ciências como elemento de reflexão
9h50-10h15	<b>Barbosa, Aline Pinto</b> Proposições para o Ensino de Física: construção conceitual, processual e coletiva do conhecimento	<b>Felisberto, Alan Dantas dos Santos</b> O método experimental no século XIX segundo Claude Bernard (1813-1878), uma possibilidade de abordagem histórica no Ensino de Ciências
10h15-10h40	Café	
10h40-11h05	<b>Kazitoris, Aline Rodrigues</b> Argumentação e ensino de Ciências: tendências da pesquisa nacional entre 1972 e 2014	<b>Oliveira, Franciele Gonçalves</b> Compreensão da constituição da docência em um grupo de estudantes de física: um estudo de caso junto ao PIBID
11h05-11h30	<b>Peixoto, Denis Eduardo</b> Astronomia e interdisciplinaridade	<b>Camacho, Gustavo Gonçalves</b> As licenciaturas em Ciências frente às necessidades de formação do professor do ensino fundamental
11h30-11h55	<b>Rosa, Marcelo D'Aquino</b> O uso do livro didático de Ciências por professores e alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental: um estudo de abrangência nacional	

# Trabalhos Completos

## O LUGAR DE MONTEIRO LOBATO NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DE SUA CIDADE NATAL

Tiago Coelho de Campos<sup>1</sup>  
Maurício Compiani<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente projeto tem o intuito de avaliar qual o lugar das obras do escritor Monteiro Lobato no currículo de sua cidade de origem, Taubaté/SP. Recentes pesquisas da área de ensino tem apontado possibilidades de ações educacionais envolvendo a obra deste escritor, principalmente com relação a conteúdos escolares, história e natureza da ciência. Outras pesquisas também têm demonstrado uma importante relação entre artes, literatura e ciências da natureza. Em virtude de novas tendências educacionais no país, traduzidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica pelo apelo à interdisciplinaridade, contextualização, compreensão do caráter da ciência e valorização da cultura local no currículo, este estudo mostra-se relevante para um melhor entendimento e aproveitamento do potencial educativo dos trabalhos deste escritor no ensino da cidade, que o valoriza grandemente. A relação de Lobato com o ensino da cidade ancora-se na concepção de currículo local, propiciada pela pedagogia do lugar. Nesta, conhecimentos próprios do local onde o ensino se desenvolve ganham centralidade nas metodologias de ensino. Assim, “Monteiro Lobato surge como forte candidato a ser fio condutor de um currículo local em Taubaté/SP e, dada sua relevância nacional, também com potencial contextualizador nos currículos do resto do país” Para o desenvolvimento do projeto, propõe-se um estudo de caso do tipo etnográfico, o qual prevê uma ampla descrição do contexto e interrelações, dado seu caráter singular. Organizado segundo diferentes frentes de análise, livremente elencadas - *Narrativas escolares, Documentos curriculares da cidade de Taubaté/SP, Programação das Semanas Monteiro Lobato, Ensino não-formal, Produção de conhecimento sobre Monteiro Lobato* - busca-se uma apreensão das relações estabelecidas entre Monteiro Lobato e as ciências nos espaços formativos da cidade. Os caminhos deste estudo, embora previamente planejados por hipóteses do pesquisador, serão efetivamente construídos em seu decorrer, fazendo-se construtivista. As denominadas frentes de análise são, assim, entendidas como possibilidades para o entendimento do caso, não fixas, nem únicas. À medida que o trabalho for construído os referenciais necessários serão cuidadosamente elencados afim de melhor discutir o caso em estudo. Possibilitando as aproximações com o contexto, entram em vigor os questionários de sondagem, pensados inicialmente em escala Likert de concordância, e a técnica de amostragem por bola de neve (snowball sampling), escolhida devido à sua abertura aos indicativos da própria comunidade em estudo. Enquanto ponto de chegada deste caminho incerto estão as (possíveis) respostas para as perguntas centrais: 1) qual o lugar das obras de Lobato no currículo de seu município de origem? 2) Entre os aprendizados sobre Lobato e obra em Taubaté, quais relações existem com as ciências?

**Palavras-chave:** Currículo local; Pedagogia do lugar; Escalas; Ensino de ciências.

---

1 Mestrando PECIM, UNICAMP, tiagoccampos@yahoo.com.br

2 Professor Doutor, Faculdade de Educação, UNICAMP, compiani@ige.unicamp.br

## **APRESENTAÇÃO – UMA PROBLEMÁTICA PESSOAL**

O projeto se propõe à análise da contribuição das obras de Monteiro Lobato no currículo de ciências dos espaços de ensino de sua cidade natal, Taubaté-SP, reconhecida como a Capital Nacional da Literatura Infantil por ser berço deste escritor. Remonto à minha época escolar em Taubaté, onde nasci e cursei o Ensino Fundamental, e o quanto me cansei de Monteiro Lobato devido às semanas anuais comemorativas, em que havia na escola intervenções sempre focadas na literatura e na educação artística e demasiadamente repetitivas e infantis, patrocinando meu crescente desinteresse.

Durante o Ensino Médio, cursado em São José dos Campos, não havia Semanas Monteiro Lobato. Nessa mesma etapa de ensino, ouvi sobre a implicância lobatiana com Anita Malfati, durante a Semana de Arte Moderna de 1922. Por meio de minhas participações políticas na graduação, já no curso de Química da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), soube um pouco de sua relação com o petróleo nacional. Finalmente, em meu primeiro mês como graduado e atuando em escolas formais de Campinas/SP como professor de Química/Ciências, comprei o livro “O Poço do Visconde”, com a intenção de propor um trabalho contextualizado para os alunos. O livro é fantástico! Tantas referências, conceitos, explicações! Foi quando, verdadeiramente, me ocorreu: Monteiro Lobato é muito mais que Taubaté me fez acreditar. Lobato é adulto. E não foi preciso ir tão longe para vislumbrar o quanto teria a aprender sobre ele: sua obra é totalmente relacionada à sua visão política, de ciência e de desenvolvimento.

Em Taubaté, Monteiro Lobato parecia resumir-se ao Sítio do Pica-Pau Amarelo, sua obra de maior extensão e destaque e o Sítio, por sua vez, à fantasia, como que descolado do projeto de cidadão e de país difundido por Lobato. Ater-se apenas à fantasia é descolar a literatura do seu contexto de produção, é considerá-la ingênua e apolítica. Nas leituras das demais obras de Lobato, suas aspirações estão escancaradas: formar cidadãos e nação pautados no desenvolvimento trazido pela atividade científica e pela exploração de recursos naturais. Assim, entendo que a visão sobre Monteiro Lobato requer uma aproximação com as ciências, possibilitada pelo contexto escolar, área que optei atuar. A obra de Lobato é palco de discussão acadêmica na área de ensino de disciplinas, principalmente de literatura e ciências, demonstrando assim um enorme potencial para intervenções na escola. Ainda, possui caráter multidisciplinar, podendo promover trabalhos integrados entre professores. Com base no exposto, minha análise sobre o papel que as obras de Lobato desempenham no currículo de ciências de Taubaté visa colaborar para o enriquecimento da compreensão do escritor por

alunos e professores, na perspectiva de conceitos escolares apresentados, história e natureza da ciência e integração curricular.

## **JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO**

Uma das problemáticas mais discutidas no ensino de ciências, seja em âmbito acadêmico, escolar ou político, refere-se ao desestímulo dos estudantes à aprendizagem, frequentemente atribuído às perspectivas tradicionais de ensino ainda praticadas, ou seja, calcadas em conceitos imutáveis e descontextualizados temporal e socialmente. Tornar o ensino mais próximo da realidade dos estudantes como forma de produzir maior engajamento destes na aprendizagem das ciências passou a ser um expoente na área, ainda que sob perspectivas diversas de como fazê-lo. Daí decorrem as preocupações presentes em documentos curriculares, como as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB<sup>3</sup>), por exemplo, como o apelo à interdisciplinaridade, contextualização, compreensão do caráter da ciência e valorização da cultura local no currículo. Despontam-se, assim, tensões entre os usuais currículos prescritivos, descontextualizados e genéricos para o país e propostas de currículos locais, contextualizados e com diálogos e construções integradas com conceitos generalizantes.

Paralelamente, recentes pesquisas da área de ensino têm apontado possibilidades de ações educacionais envolvendo a obra de Monteiro Lobato, principalmente com relação a conteúdos escolares, história e natureza da ciência<sup>5, 7, 9, 10, 12</sup>. Outras pesquisas também têm demonstrado uma importante relação entre artes, literatura e ciências da natureza<sup>13,14</sup>. Assim, na tensão acima mencionada, Monteiro Lobato surge como forte candidato a ser fio condutor de um currículo local em Taubaté/SP e, dada sua relevância nacional, também com potencial contextualizador nos currículos do resto do país ao relacionar a literatura com o ensino de ciências e outros conhecimentos situados histórico e socialmente. Há que se destacar que no contexto local o entendimento e aproveitamento do potencial educativo das obras deste escritor soa mais promissor, devido ao grande prestígio de sua cidade de origem, entretanto, em ambos os casos é possível retirar os currículos de seu caráter estritamente genérico e aproximá-lo de situações reais e à dimensão cultural do conhecimento.

A relação de Lobato com o ensino da cidade ancora-se na concepção de currículo local, propiciada pela pedagogia do lugar e demais variações. Nesta, conhecimentos próprios do local onde o ensino se desenvolve ganham centralidade nas metodologias de ensino. No

caso taubateano, Monteiro Lobato pode ser apreendido pela história pessoal, pelo contexto local, até chegar na figura formada, objeto de apreensão em outra escala-localidade. Nos dizeres de Gruenewald (2003),

“...pedagogy becomes more relevant to the lived experience of students and teachers, and accountability is reconceptualized so that places matter to educators, students, and citizens in tangible ways. Place-conscious education, therefore, aims to work against the isolation of schooling’s discourses and practices from the living world outside the increasingly placeless institution of schooling.” (GRUENEWALD, 2003, página 3)

A categoria “lugar” pode ser aqui entendida como um ponto da rede de relações globais (horizontais e verticais) e como espaço vivido e clarificado pela relação de pertencimento (Moreira, 2007), ou seja, constitui-se, por princípio, em sua particularidade e interrelações. Trata-se, sob meu ponto de vista, de uma opção política de tornar digno de conhecimento o local onde a escola está inserida, além de potencializar a busca pelas relações deste local com contextos mais gerais, como a cidade, o estado, o país ou o planeta, de suma importância para a formação de cidadão ativos.

## **METODOLOGIA (SEMPRE EM CONSTRUÇÃO)**

A pesquisa consistirá em um Estudo de Caso do tipo etnográfico, uma vez que apresenta um alto grau de particularidade, haja vista a relação de Monteiro Lobato e Taubaté, bem como das possibilidades de aprendizado em relação ao autor potencializadas pelo fato do estudo centrar-se em sua cidade natal (André, 2005). Enquanto estudo de caso, faz-se necessário ampla descrição do contexto e suas interrelações, obtida através da análise de múltiplas características, as quais denomino livremente como “frentes de análise”. Estas frentes são identificadas previamente e ao longo do processo de acordo com o julgamento do pesquisador, constituindo-se um caminho construtivista social. Em decorrência dessa postura, as frentes de análise elencadas são entendidas como possibilidades para o entendimento do caso, não fixas, nem únicas, trazendo dificuldades de apontar os referenciais teóricos relevantes durante o planejamento da pesquisa de forma aprofundada. À medida que o trabalho for construído os referenciais necessários serão cuidadosamente elencados afim de melhor discutir o caso em estudo. No que se refere às técnicas utilizadas na análise, em sintonia com a provisoriade das frentes, destaco que os apontamentos feitos são também

possibilidades e que podem constituir uma gama variada, em função da adequação ao objeto de estudo.

## **QUESTIONANDO A CIDADE**

A condução de estudos de caso requer uma aproximação gradual com o contexto que se deseja conhecer em profundidade. Entretanto, tal aproximação é guiada por hipóteses provisórias e/ou perguntas as quais desenrolam as primeiras investigações no campo. Minha principal hipótese decorre da problemática apresentada: Monteiro Lobato é entendido na cidade de Taubaté como um escritor de obras infantis marcadas pela ingenuidade de um universo mágico que incorpora as fantasias do folclore e demais modos de vida do campo, bastante relacionado ao Vale do Paraíba. Esta visão não permite abrangência de sua obra com relação a aspectos científicos no currículo da cidade, entendendo currículo como um conjunto de experiências de aprendizagem propiciadas pela escola e/ou no conjunto da localidade onde a pessoa passa seus anos de escolarização. Assim, pode-se dizer que a pesquisa tem por objetivo analisar, sob diversas frentes, quais as relações estabelecidas entre as ciências e a obra de Monteiro Lobato nos espaços formativos do município de Taubaté/SP, tendo como deflagrador a aparente falta de ações que relacionem o escritor ao ensino de ciências na cidade. Dada a característica sócio-científica de seus escritos, apresentam grande potencial para inspirar ações visando o ensino de conteúdos escolares e a discussão sobre a visão e natureza da ciência, tendências cada vez mais presentes nos debates entre professores e comunidade acadêmica da área de ensino.

Centralmente, portanto, coloca-se como perguntas: qual o lugar das obras de Lobato no currículo de seu município de origem? Entre os aprendizados sobre Lobato e obra em Taubaté, quais relações existem com as ciências?

Ademais, a cada frente de análise proposta outras perguntas/hipóteses são levantadas internamente, todas com vistas à resolução da questão central apresentada acima. Posteriormente, o entrelaçamento das respostas devem ser suficientes para gerar uma descrição coerente do caso.

## **SONDAGEM INICIAL**

A fim de orientar os caminhos da pesquisa proponho a utilização de um questionário de sondagem, a ser respondido pelos professores atuantes no município. Para tanto, buscar-se-á uma parceria com a Secretaria Municipal de Educação, facilitada pelo contato com líderes políticos já existentes (na figura do vice-prefeito, principalmente). O questionário de sondagem será baseado na escala Likert de concordância e não tem pretensão de ser totalizante, de modo que possibilite quantificações, mas que suscite indícios de contextos e/ou frentes de análise importantes para o desenvolvimento da pesquisa. Em suma, a sondagem visa a dar um panorama sobre as relações entre Monteiro Lobato e ciências nos ambientes formais de educação e servir como uma espécie de amostragem acerca de quais os lócus de investigação são mais promissores para se desvelar as análises.

Uma outra possibilidade, complementar ou alternativa ao questionário, é valer-me de amostragem por bola de neve (snowball sampling)<sup>2</sup>, em que os sujeitos da comunidade estudada indicam outros que identifiquem como relevantes para o conhecimento da problemática, formando uma rede de sujeitos entrevistados representativa para a análise.

## **POSSÍVEIS FRENTE DE ANÁLISE**

Elenco, a seguir, as frentes de análise pensadas a priori para condução do estudo de caso, juntamente a uma breve descrição que as guiam.

- *Narrativas escolares*: pensada como a principal frente de análise devido à concepção de que os maiores aprendizados sobre Monteiro Lobato se dão no contexto das salas de aula do município. A ideia, portanto, é realizar entrevistas abertas com professores, gestores e demais envolvidos com a educação no município acerca de suas trajetórias de aprendizagem/ensino com relação à figura de Monteiro Lobato e sua obra. Outra possibilidade é buscar pessoas do município, não necessariamente relacionadas à educação, com forte relação histórica com Monteiro Lobato. Como inspiração metodológica, pretende-se utilizar as narrativas sob a perspectiva do pensador Walter Benjamin e da ideia de mônadas. ou seja, um fragmento de história capaz de produzir no interlocutor a experiência vivida em outro espaço/tempo (Rosa, 2011), aliando-se, assim, à concepção cultural de currículo ao deixar que os atores do contexto educacional da cidade narrem suas próprias experiências educativas com relação ao autor.

- *Documentos curriculares da cidade de Taubaté/SP*: nesta frente buscar-se-ão inserções que valorizem a cultural local e, mais especificamente, Monteiro Lobato, nos documentos curriculares da cidade. O procedimento aqui, portanto, será de análise documental e histórica.
- *Programação das Semanas Monteiro Lobato*: uma vez que Taubaté realiza, anualmente, um evento pedagógico inspirado no autor, pretendo buscar o histórico desta programação para verificar a presença de temáticas científicas, enquadrando-se uma pesquisa histórica.
- *Ensino não-formal*: descrição de espaços não-formais que possam estar embutidos no currículo da cidade, como as Semanas Monteiro Lobato, museus, parques, teatros, espaço urbano(bairros, estátuas na rua), etc;
- *Produção de conhecimento sobre Monteiro Lobato*: existência de grupos produtores de conhecimentos nas universidades e demais instituições do município (como a Unitau, mais fortemente) e suas cooperações com outros grupos de pesquisa de mesma temática.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Através das respostas obtidas nas diversas frentes de análise, espera-se constituir uma descrição coerente do caso estudado com vistas a fomentar ações futuras de expansão do entendimento das obras de Monteiro Lobato na cidade. Apoiando-se nos trabalhos já existentes que evidenciam o potencial de suas obras para o ensino científico, espera-se entender como o município, representado por seus espaços de ensino formal e não-formal, utiliza-se de seu escritor de maior destaque para desenvolver o ensino básico, principalmente na área de ciências. Por fim, almeja-se também construir reflexões e apontar potencialidades do uso curricular de suas principais obras.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005
- BALDIN, N.; MUNHOZ, E.M.B. **Snowball (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária**. X Congresso Nacional de Educação –

Educere. I Seminário Internacional de Representações Sociais Subjetividade e Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2011.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília.** Secretaria de Educação Básica, 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 1996.

GROTO, S. R. **A Literatura de Monteiro Lobato no Ensino de Ciências.**Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012.

GRUENEWALD, D. A. **Foundations of Place: A Multidisciplinary Framework for Place-Conscious Education.**American Educational Research Journal. Fall 2003, Vol. 40, No. 3, pp. 619–654

MARTINELLI, L. P. **Monteiro Lobato e a Educação: o ideário pedagógico expresso na personagem Dona Benta.** Monografia de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de Maringá, 2011.

MOREIRA, R. **Da região à rede e ao lugar: a nova realidade e o novo olhar geográfico sobre o mundo. Etc, espaço, tempo e crítica** - Revista Eletrônica de Ciências Humanas e Sociais e outras coisas. n°1(3), vol. 1. Junho, 2007.

OLIVEIRA, L. S; ALFONSO-GOLDFARB, A. M. A literatura de Monteiro Lobato como instrumentos de ensino das ciências: uma proposta de trabalho a partir da História da Ciência. **História da Ciência e Ensino: Construindo Interfaces**, v. 5, pp. 13-21, 2012.

PEREIRA, R. B. **Memórias do Visconde de Sabugosa.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.

ROSA, M. I. P., RAMOS, T. A., CORRÊA, B. R., JUNIOR, A. S. A. Narrativas e Mônadas: potencialidade para uma outra compreensão de currículo. **Currículo sem Fronteiras**, v.11, n.1, pp.198-217,2011.

VON LINSINGEN, L. **Literatura Infantil no Ensino de Ciências: articulações a partir da análise de uma coleção de livros.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

ZANETIC, J. **Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas.** História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13 (suplemento), pp. 55-70, 2006.

ZANETIC, J. **Física e Arte: uma ponte entre duas culturas**. Pro-Posições, v. 17, n. 1, 2006.

ZANON, L. B. **Tendências Curriculares no ensino de Ciências/Química – um olhar para a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios da formação escolar**. Em: Educação Química no Brasil – Memórias, Políticas e tendências. Editora Átomo 2ªed. Campinas, 2012.

# FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PEDAGOGOS E INTERDISCIPLINARIDADE: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Patrícia Mariana da Costa<sup>3</sup>  
Maria José Fontana Gebara<sup>4</sup>

**Resumo:** O trabalho com a Educação Ambiental nas escolas implica em uma abordagem interdisciplinar. As bases legais que regem o ensino de Educação Ambiental afirmam que os professores precisam receber formação complementar em suas áreas de atuação de modo interdisciplinar, para garantir um enfoque ambiental integrado e possibilitar uma visão mais holística das questões socioambientais. Apesar de a interdisciplinaridade ter sido apontada como uma forma de superar a fragmentação disciplinar, e ainda que práticas interdisciplinares sejam fomentadas nos ambientes escolares, insegurança e dificuldades prevalecem. Isso se deve, em parte, porque a maioria dos profissionais da educação formou-se na prática tradicional e, por isso, tende a reproduzir a forma como foi educada. Nesse sentido, a formação inicial do professor faz toda a diferença. Um professor que teve uma boa base em sua graduação, com vivências interdisciplinares e maior aprofundamento nas questões ambientais, tem mais chances de realizar um trabalho mais efetivo em sua função docente. Este estudo se propõe, portanto, a investigar a formação inicial de professores pedagogos sob o viés do ensino interdisciplinar da Educação Ambiental. Ao analisar as propostas pedagógicas, interagir por meio de questionários e entrevistas nas universidades públicas do Estado de São Paulo que oferecem o curso de Pedagogia, pretende-se traçar um panorama da formação de base de professores pedagogos. Para a análise dos questionários e dos Projetos Políticos Pedagógicos, serão analisadas as categorias comuns existentes entre as questões e itens previamente estabelecidos. Já para a análise dos dados obtidos por meio das entrevistas, a análise de conteúdo servirá de base para a discussão dos resultados. Espera-se, desta forma, fornecer dados quantitativos e qualitativos, podendo vir a contribuir para a melhoria da formação inicial de professores e, conseqüentemente, para o avanço de práticas ambientais interdisciplinares nos ambientes escolares.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores; Interdisciplinaridade; Educação ambiental.

## CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA E PROBLEMÁTICA:

Durante minha pesquisa de Mestrado (COSTA-SANTANA, 2013), pude constatar que o ensino da Educação Ambiental e o trabalho interdisciplinar, para algumas escolas, ainda se configura como um desafio. Por não se encaixar dentro das “gavetas curriculares”, os

---

3 Doutoranda pelo Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - UNICAMP. Email: patriciamarian@hotmail.com

4 Docente na Universidade Federal de São Carlos. Professora colaboradora no Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - UNICAMP. Email: maria.gebara@ufscar.br

conteúdos ambientais, por vezes, acabam ficando à mercê do “tempo que sobra” das disciplinas propriamente ditas. Os currículos, as expectativas de aprendizagem para cada série/ano, as avaliações externas e mesmo a cobrança conteudista da comunidade escolar, trazem ao professor a angústia de ter de cumprir todo o conteúdo esperado para o ano.

A própria concepção de que é preciso cumprir o conteúdo programático para a série, seja ele significativo, relevante ou não para a vida dos educandos, já nos dá uma conotação da concepção tradicional/bancária de educação, ainda presente e arraigada na cultura escolar.

Nesse sentido, a formação inicial do professor faz diferença. Um professor que teve, em sua graduação, vivências interdisciplinares e maior aprofundamento nas questões ambientais, tem mais chances de realizar um trabalho mais efetivo em sua função docente.

Dessa forma, proponho-me a aprofundar os estudos iniciados durante a pesquisa de Mestrado, buscando investigar a formação inicial de professores pedagogos, sob o viés da abordagem interdisciplinar em Educação Ambiental. Considero importante pesquisar esse público, pois eles atuarão na educação de base das crianças. Além disso, serão profissionais habilitados a ocupar cargos de gestores escolares, atuando junto ao seu grupo de professores, orientando as práticas pedagógicas e trabalhando com a formação continuada desses profissionais.

## **OBJETIVOS E PROBLEMA DA PESQUISA:**

Haja vista a importância da interdisciplinaridade no contexto escolar atual enquanto forma de superar a fragmentação disciplinar, faz-se necessária uma investigação a respeito das concepções sobre este tema que permeiam o fazer docente. Muitas dessas concepções derivam da forma como esses profissionais foram formados na graduação. Neste sentido, pretende-se com esta pesquisa buscar respostas para as seguintes questões:

- As universidades públicas que oferecem o curso de Pedagogia no Estado de São Paulo oferecem aos futuros professores e gestores conhecimentos de e sobre temas ambientais para atender às propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental?

- Em que medida a formação inicial de professores pedagogos tem contribuído para uma abordagem interdisciplinar em Educação Ambiental?
- O fato de existir obrigatoriedade, no exercício da docência, de trabalhar com diferentes disciplinas proporciona aos professores pedagogos uma compreensão diferenciada da prática interdisciplinar?

### **Objetivo geral**

Investigar, em instituições públicas de ensino superior do estado de São Paulo, a formação inicial de professores pedagogos, sob o viés da abordagem interdisciplinar em Educação Ambiental, em sua intencionalidade e prática.

### **Objetivos específicos**

- realizar um aprofundamento teórico com a produção bibliográfica mais atual sobre o tema;
- analisar a legislação vigente no que diz respeito à formação de professores pedagogos e à abordagem da Educação Ambiental no âmbito formal;
- levantar conhecimentos sobre Meio Ambiente nos PCNs e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental;
- analisar os Projetos Políticos Pedagógicos e as ementas das disciplinas das instituições que oferecem o curso de Pedagogia, a fim de verificar se e como a Educação Ambiental está presente, e se a mesma é abordada por meio de práticas interdisciplinares;
- traçar um panorama geral das universidades públicas que formam futuros professores pedagogos do estado de São Paulo.

## **JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O trabalho com a Educação Ambiental nas escolas implica em uma abordagem interdisciplinar. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – (BRASIL, 1997), elaborados pelo MEC, introduzem o tema “Meio Ambiente” como área transversal a todas as disciplinas do currículo escolar, sendo a Educação Ambiental uma forma de instrumentalizar para a ação.

A proposta trazida pelos PCNs é de um enfoque ambiental integrado, de forma a possibilitar uma visão mais holística das questões socioambientais.

Na Lei N° 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), o artigo 10 proíbe a criação de uma disciplina específica de Educação Ambiental na grade escolar de qualquer nível, a fim de garantir a interdisciplinaridade e assegurar que não se amplie a fragmentação do ensino em disciplinas específicas.

Já o artigo 11 da referida lei afirma que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas” (BRASIL, 1999). De acordo com esta lei, os professores precisam receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender, adequadamente, ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

A questão que aqui se coloca é: as determinações impostas pelas bases legais vigentes estão sendo cumpridas? E mais: o trabalho interdisciplinar sobre as questões ambientais acontece na formação de base do professor? E mesmo para o professor, está claro o que vem a ser “interdisciplinaridade”?

Na literatura, a interdisciplinaridade se apresenta como um conceito polissêmico (BERTI, 2007), embora exista um consenso entre os pesquisadores de que se trata de “desfragmentar o saber”, ou seja, que haja um diálogo entre as disciplinas com a finalidade de entender a unidade na diversidade dos conhecimentos. Em tese, a interdisciplinaridade é entendida como a necessidade de integrar, articular, trabalhar em conjunto (AUGUSTO E CALDEIRA, 2007).

A interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de interação das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa (FAZENDA, 2002). A reforma deve se originar dos próprios educadores e não do exterior (MORIN, 2002), em uma tentativa de articular um currículo escolar fragmentado, com conteúdos programáticos que não favorecem a interconexão entre os múltiplos saberes e a significativa aprendizagem.

Convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas. As propostas interdisciplinares surgem e se desenvolvem apoiando-se nas disciplinas; a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento

atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares.

Mantovani (2006) afirma que as questões ambientais não podem ser resolvidas por meio de um enfoque disciplinar. O conhecimento ambiental no Brasil tem uma lacuna enorme a ser preenchida devido, em parte, à falta de integração entre especialistas de áreas diferentes. Segundo o autor, é impossível tratar de questões ambientais baseados apenas em efeitos físicos e biológicos da natureza. Daí a importância de projetos e iniciativas que integrem as diversas disciplinas e especialidades.

Cabe aqui lembrar que a maioria dos profissionais da educação formou-se na prática tradicional e, por isso, tende a educar como foi educada, pois a adoção de novos modelos exige trabalho árduo e rompimento com a acomodação. Portanto, exercer uma tarefa interdisciplinar, como cita Fazenda (1999, p.77) “...pressupõe antes de mais nada um ato de perceber-se interdisciplinar. Esse processo é lento, exige cuidado, critério e paciência”.

Diante dessa realidade, não podemos desconsiderar o potencial dos professores. Eles são articuladores, mediadores, potenciais formadores de opinião, constituem-se como peça fundamental no processo ensino-aprendizagem no âmbito formal e necessitam especial atenção nos programas de formação. Daí a importância em investimento na formação inicial desses profissionais.

## **METODOLOGIA**

Inicialmente, pretende-se realizar uma etapa diagnóstica, na qual será enviado um questionário para as universidades públicas do Estado de São Paulo que oferecem o curso de Pedagogia, por meio de questões estruturadas (BONI e QUARESMA, 2005), pertinentes ao ensino da Educação Ambiental e interdisciplinaridade, a fim de levantar dados, definir o campo de pesquisa e delimitar as instituições que participarão da próxima etapa deste estudo.

A segunda etapa constituiu-se da análise documental dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) e ementas dos cursos de Pedagogia das universidades delimitadas na etapa anterior. Segundo Lüdke & André (1986, p.38), “a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”. Considerou-se, portanto, a avaliação dos PPPs enquanto documentos que

corroboram os anseios das instituições com relação à inserção dos conteúdos ambientais nos currículos.

Na terceira etapa, pretende-se realizar entrevistas com os coordenadores de curso das universidades que afirmam realizar um trabalho interdisciplinar em Educação Ambiental com seus discentes. Estas entrevistas serão constituídas por questões que dizem respeito ao trabalho interdisciplinar com a Educação Ambiental e seguirão a metodologia de entrevistas semi-estruturadas (BONI E QUARESMA, 2005).

Após a coleta dos dados pretende-se fazer o tratamento dos mesmos por meio da metodologia da análise de conteúdo (BARDIN, 1977) em função das categorias comuns existentes entre elas.

Para Franco (2005), sendo a expressão verbal uma manifestação do comportamento humano, seus enunciados e suas mensagens passam a ser vistos como indicadores indispensáveis para a compreensão da problemática a ser estudada. Desta forma, a análise de conteúdo é utilizada para produzir inferências acerca de dados verbais e/ou simbólicos obtidos por meio da interação entre pesquisador e participantes da pesquisa.

Segundo Franco (2005), existe duas possibilidades para a elaboração de categorias de análise: categorias criadas a priori e categorias não definidas a priori. Essas categorias servem como guia para a identificação dos aspectos mais relevantes para a pesquisa. À medida que o estudo acontece, percebe-se que algumas falas “batem na mesma tecla”. Outras acabam por destoar das demais, e merecem destaque por não se enquadrarem nas categorias estabelecidas. Assim, essas categorias começam a surgir antes, durante e após as coletas dos dados.

Desta forma, neste estudo, algumas categorias de análise serão definidas a priori e outras surgirão posteriormente, no decorrer da coleta e análise dos dados.

Uma fase mais sistemática para o tratamento e interpretação dos resultados está prevista para a etapa final deste estudo. De acordo com Minayo (2000), nesta última fase o pesquisador propõe inferências e desenvolve interpretações, que buscam significar os resultados que estão alicerçados no quadro teórico, de forma a contribuir para a ampliação do conjunto conceitual que deu sustentação à pesquisa.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES:**

Espera-se no final deste estudo obter um panorama geral das universidades públicas do Estado de São Paulo sobre a formação inicial de professores pedagogos no que diz respeito ao ensino interdisciplinar da Educação Ambiental.

Desta forma, espera-se fornecer dados quantitativos e qualitativos, podendo vir a contribuir para a melhoria da formação inicial de professores pedagogos e, conseqüentemente, para o avanço de práticas ambientais interdisciplinares nos ambientes escolares.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da Natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 139-154, mar. 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Rio de Janeiro, Brasil: Edições 70, 1977.

BERTI, V. P. **Interdisciplinaridade: um conceito polissêmico**. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BONI, V. & QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Rev. Elet. Pós Grad. em Sociologia**. UFSC. Vol. 2 n° 1(3), jan/jul/2005, p. 68-80.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei n. 9.795/99**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, Sec. Ed. Fund., 1997.

COSTA-SANTANA, P. M. **Projetos de educação ambiental na rede municipal de ensino de Mogi Mirim: desafios à prática pedagógica**. Dissertação de Mestrado. Limeira, 2013.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. Campinas, SP: Papirus, 1999. 4ª ed.

\_\_\_\_\_. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro:** efetividade ou ideologia. 5ª ed. Coleção Realidade Educacional. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo.** Brasília, 2ª edição; Líber Livros Editora, 2005.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. p.1-53.

MANTOVANI, W. **Diálogo em Extinção.** ROMERO, T (repórter): reportagem. Agência de Notícias da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Disponível em: <[www.agencia.fapesp.br](http://www.agencia.fapesp.br)> . Acesso em 28 jun. 2010.

MINAYO, M. C. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 7 ed. Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 2000.

MORIN, E. **Educação e complexidade:** os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002.

# FÍSICA AMBIENTAL EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO: ESTUDO DA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES BRASILEIROS

Letícia Estevão Moraes<sup>5</sup>  
Maria José Fontana Gebara<sup>6</sup>

**Resumo:** O processo de urbanização e exploração dos recursos naturais de maneira mal planejada vem causando sérios impactos ambientais, deste modo, discutir a temática ambiental no ensino médio pode contribuir para formação à cidadania dos jovens estudantes. Notamos que, o ensino de Física, tanto no nível médio como superior tem se preocupado em apresentar conceitos, dando ênfase principalmente aos modelos matemáticos, sem estabelecer relações com outras áreas e com a vida cotidiana dos estudantes. Temas controversos que poderiam possibilitar uma discussão entre várias áreas do conhecimento tais como, aquecimento global, produção de energia, poluição, reciclagem, entre outros, são apresentados nos estudos principalmente nas áreas de Ciências Biológicas, Química e Geografia, relacionando-se pouco, ou nunca, com os estudos de Física. Partindo destes pressupostos, nossa de pesquisa busca estudar a temática Física Ambiental em espaços não-formais de educação, vertente que procura relacionar questões ambientais aos conteúdos de Física, trabalhando com as relações sociais entre o homem e natureza. Os espaços não-formais, dos quais podemos citar como exemplos os zoológicos, parques, jardins botânicos, entre outros, configuram-se como ambientes educativos que apresentam uma metodologia mais flexível e própria, manifestando-se como facilitadores para a inserção de temáticas ambientais na perspectiva da Física. Neste projeto, verificaremos quais são as expectativas que os professores de Física apresentam para trabalhar com a temática “Física Ambiental em espaços não-formais de educação”. Para a realização desta pesquisa, aplicaremos um questionário *online*, através do aplicativo *Survio*, contendo cinco questões socioeconômicas, quarenta e três questões em escala Likert e uma questão aberta aos professores do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Através deste questionário buscaremos identificar os sentimentos, expectativas e possibilidades de tratamento desta temática nas atividades escolares destes professores. Após a coleta de dados, trataremos as respostas através do software estatístico *IBM SPSS*, que permite realizar a Análise Fatorial das respostas dos professores. A questão aberta será analisada através da Análise de Conteúdo. Após o tratamento, analisaremos as categorias qualitativamente, buscando verificar através dos perfis dos professores se a Física Ambiental é vista como uma temática potencialmente viável a ser inserida aos conteúdos escolares.

**Palavras chave:** Física Ambiental; Espaço não-formal de educação; Pesquisa Quali-Quanti; Análise Fatorial; Formação de Professores.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os problemas ambientais têm ocupado papel de destaque nas diferentes mídias de comunicação, principalmente pelas mudanças que os seres humanos têm causado sobre os diversos lugares e o ambiente em geral. Do mesmo modo, notamos que estes fatores têm gerado, desde a década de 70, discussões para a inclusão de temas relacionados à

---

<sup>5</sup> Universidade Estadual de Campinas. E-mail: leticia.ufscar@gmail.com

<sup>6</sup> Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba. E-mail: maria.gebara@ufscar.br

questões ambientais na escola, com inclusão do *Guia Curricular de Ciências Para o Ensino de 1º Grau*, o qual buscava incorporar diretrizes pertinentes à chamada Educação Ambiental durante as séries iniciais (AMARAL,2001). Esta proposta apresentava o termo *meio ambiente* em mais da metade das séries e o programa pretendia alcançar um tratamento interdisciplinar dos conteúdos, abrangendo o conhecimento científico de todas as áreas das Ciências Naturais.

Todavia, no que diz respeito ao ensino médio, a implementação de temas relacionados as questões ambientais em seu currículo não tem sido frutífera. O incentivo à essa prática apresenta-se de forma ainda modesta; o currículo mostra poucas possibilidades para uma relação ciência – homem – natureza e os livros didáticos são carentes de informações para auxiliar os professores no desenvolvimento de suas práticas. Visivelmente, a Física tem ocupado papel de menos destaque nas práticas relacionadas às questões ambientais.

Notamos que o ensino de Física, tanto no nível médio como superior tem se preocupado em apresentar conceitos, dando ênfase principalmente aos modelos matemáticos, sem relaciona-los com outras áreas e com a vida cotidiana dos estudantes. Neste sentido, ainda que trabalhar com temas relacionados ao meio ambiente seja de suma importância para a formação de cidadãos críticos e atuantes, essa temática tem estado sob a responsabilidade das disciplinas de Ciências para o ensino fundamental (5º ano ao 9º ano) e Biologia para o ensino médio. Partindo destes pressupostos, nosso tema de pesquisa busca estudar a temática Física Ambiental, vertente que procura relacionar questões ambientais aos conteúdos de Física, trabalhando com as relações sociais entre o homem e natureza (BOECKER, GRONDELLE, BLANKERT, 2003).

Embora a bibliografia nacional sobre essa temática seja ainda escassa, ou quase inexistente, estudos apresentados em outros países sobre o uso desta abordagem nas aulas a apontam como um fator de incentivo para o estudo da Física e envolvimento dos estudantes (BUSCH, 2010; HOLUBOVÁ, 2005). Porém, acreditamos que sua implantação no Brasil pode apresentar grande receio por parte dos professores, pois muitos não foram preparados durante sua formação inicial para trabalharem com essa abordagem.

Entretanto, estudos prévios apontaram que espaços não-formais de educação – dos quais podemos citar como exemplos os museus de ciências, zoológicos, jardins botânicos, parques - configuram-se com grande potencial para a implantação da temática Física Ambiental (MORAES, GEBARA, 2014). Logo, acreditamos que através de visitas e atividades realizadas em espaços não-formais, os professores poderão incentivar os estudantes para analisar, experimentar e estudar fenômenos que até então eram vistos apenas na teoria.

Concebem-se, neste projeto, um estudo quantitativo e qualitativo sobre a utilização dos espaços não-formais de educação aplicando conceitos de Física Ambiental como complementação e inserção deste tópico no ensino de Física do nível médio. Para tanto, este projeto tem como problema de pesquisa investigar: Quais são as expectativas que professores de Física apresentam sobre a utilização dos espaços não-formais de educação para a prática da Física Ambiental?

Neste sentido, temos por objetivo geral investigar o que os professores de Física pensam, esperam e apresentam sobre a possibilidade de inserção da temática Física Ambiental através da utilização de espaços não-formais de educação.

Entre os objetivos específicos temos:

- Identificar os professores que utilizam espaços não-formais de educação para desenvolver atividades educativas.
- Analisar os perfis dos professores de Física sobre a possível utilização dos espaços não-formais de educação para a prática da Física Ambiental.
- Analisar se estes professores veem a Física Ambiental como uma temática que pode ser introduzido em suas aulas.
- Divulgar a Física Ambiental como uma abordagem de grande potencial para ser inserida às aulas de Física.

Silva, Cavalari e Muenchen (2010) buscaram analisar os trabalhos que apresentavam relações entre Física e a temática ambiental, apresentados nos Encontros de Pesquisa e Ensino de Física (EPEF) durante os anos de 2000 à 2008, evento que acontece a cada dois anos e configura-se como um dos principais espaços para a divulgação de pesquisas em Ensino de Física. Os pesquisadores apontaram que, nos cinco encontros realizados, apenas quatorze trabalhos foram apresentados buscando uma relação homem-natureza segundo uma perspectiva da Física.

Deste modo, acreditamos que a realização deste trabalho poderá incentivar novas formas de abordagem da Física em diferentes espaços, contribuindo com a prática dos professores e a inserção da Física em temas ambientais, e contribuirá com a divulgação desta área, pois é notável a falta de referencial bibliográfico nacional sobre esta temática, ainda desconhecida no Brasil.

Acreditamos que, após traçarmos os perfis dos professores de Física, poderemos verificar a viabilidade em trabalhar com essa temática na formação de professores e consequentemente com alunos do ensino médio. Além disso, o estudo nesta área permite o

entendimento de conceitos desde o estudo de experiências básicas até o estudo para problemas socioambientais, incluindo vários tópicos importantes que podem contribuir para a formação de jovens para o exercício da cidadania.

Ao final deste trabalho esperamos observar se a falta de formação específica dos professores de Física para trabalhar na perspectiva da Física Ambiental não se constituirá em obstáculo excessivamente grande para que eles possam identificar conteúdos e realizar possíveis inserções de suas práticas em espaços não-formais de educação.

A pesquisa apresenta característica de um estudo quantitativo e qualitativo (quali-quantitativo). Realizaremos uma pesquisa tipo *Survey* explanatória, exploratória e descritiva. Explanatória porque iremos identificar se os professores conseguem estabelecer existência de relações entre a Física Ambiental e espaços não-formais de educação; exploratória porque temos por objetivo identificar os conceitos sobre a temática Física Ambiental e buscar novas possibilidades de tratamento; descritiva, pois identificaremos quais sentimentos, atitudes ou opiniões são manifestadas em uma amostra de professores sobre o tema de pesquisa (FREITAS *et. al.*, 2000).

Para isso, aplicaremos um questionário *online*, através do aplicativo *Survio*, aos professores de Física matriculados no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Atualmente, há aproximadamente 500 alunos matriculados nos 46 polos distribuídos em diferentes estados brasileiros.

O questionário contém cinco questões socioeconômicas, quarenta e três questões de escala Likert e uma questão aberta. Através deste questionário, identificaremos os sentimentos, expectativas e possibilidades de tratamento da temática Física Ambiental em espaços não-formais destes professores. Após coleta de dados, trataremos as respostas através do software estatístico *IBM SPSS Statistic 19*, o qual permite realizar a Análise Fatorial das respostas dos professores para posterior classificação em categorias. Finalmente, realizaremos uma análise dos perfis de professores, permitindo uma qualificação das expectativas e suas opiniões. A questão aberta será analisada através do método Análise de Conteúdo (BARDIN, 2006). Deste modo, esta pesquisa se constituirá em estudos quantitativos, de natureza estatística e posterior interpretação através de meios qualitativos.

Pretendemos, ao final da pesquisa, verificar quais são as expectativas que os professores de Física apresentam para a inserção da Física Ambiental em espaços não-formais de educação, além de classificar os dados obtidos em categorias de professores que já utilizam espaços não-formais para diversas finalidades, pois é nossa hipótese, estes últimos poderão mais facilmente utilizar esses espaços para a prática da Física Ambiental.

Acreditamos que, após a análise das respostas dos professores, poderemos verificar a viabilidade em incentivar a aplicação desta temática nas escolas, através de formação de professores e atividades escolares. Esperamos ainda que este estudo, possibilite a criação de novos trabalhos dentro desta temática, ajudando na divulgação desta abordagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I. A; Educação Ambiental e ensino de Ciências: Uma história de controvérsias. **Pro-Posições**, v. 12, n. 1 (34), p. 73-93, março, 2001.

Bardin, L. Análise de conteúdo (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (2006).

BOECKER, E; GRONDELLE, R. van; BLANKERT, P.; Environmental physics as a teaching concept. **European Journal of Physics**, v. 24, p. 59-68, 2003.

BUSCH, Hauke C. Using Environmental Science as a Motivational Tool to Teach Physics to Non-Science Majors. **Physics Teacher**, v. 48, n.9, p. 578-581, Dec, 2010.

FREITAS H; OLIVEIRA, M; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O método da Pesquisa Survey. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 105-112, jul/set, 2000.

*Holubová, R. Environmental physics: Motivation in physics teaching and learning. Journal of physics teacher education online*, vol. 3, n. 1, September, 2005

MORAES, L. E.; GEBARA, M. J. F. **O ensino de Física Ambiental: Análise do potencial pedagógico dos espaços não-formais de educação na cidade de Sorocaba e região.** 2014. 67 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Física). Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba.

SILVA, L. F; CAVALARI, M. F.; MUENCHEN, C. **A temática ambiental e o ensino de Física: algumas considerações sobre os trabalhos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Ensino de Física.** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0241-1.pdf>>. Acessado: 21 de junho de 2015.

# POLÍTICA PÚBLICA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA INTERNACIONALIZAÇÃO: EM FOCO O PROGRAMA DE LICENCIATURAS INTERNACIONAIS

Leonardo de Alcântara Moreira<sup>7</sup>  
Maria Inês Petrucci-Rosa

**Resumo:** O projeto de mestrado em andamento tem, entre seus objetivos, o propósito de investigar, do ponto de vista do currículo, como a licenciatura é compreendida em diferentes contextos institucionais e internacionais. Para isso, está sendo focalizada a formação de professores de Matemática no contexto de uma importante política pública educacional que é o Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI), fomentado pela CAPES/MEC. As referências teóricas dessa pesquisa estão no campo do currículo, com atenção especial às contribuições de Stephen Ball no que se refere ao seu modelo do ciclo de políticas, pautado na noção de contextos discursivos. Além de investigarmos os discursos presentes nessa política, metodologicamente também investiremos na compreensão de como discursos e narrativas se articulam compondo as experiências curriculares no âmbito da formação de professores de Matemática? Para isso, serão ouvidas narrativas de coordenadores, professores e estudantes de licenciatura em Matemática que participaram do PLI. Do ponto de vista metodológico, as narrativas serão produzidas conforme vem sendo operado no grupo de pesquisa coordenado pela Professora Maria Inês Petrucci-Rosa. Nesse sentido, a investigação está organizada em torno da seguinte questão: Como a compreensão de licenciatura se estabelece nos discursos e nas experiências vividas no PLI em relação a professores de Matemática? Como discursos e narrativas se articulam compondo as experiências curriculares no âmbito da formação de professores de Matemática? Que disputas e que contradições são evidenciadas na constituição desses currículos? O campo empírico está sendo constituído a partir de um levantamento das instituições universitárias que participaram do Programa, no âmbito das licenciaturas em Matemática, no período entre 2011 e 2015. Dessas instituições, espera-se constituir um banco de dados com documentos relativos à participação no Programa e com entrevistas com participantes do mesmo.

**Palavras- Chave:** PLI; Currículo; Licenciatura em Matemática.

## INTRODUÇÃO

Desde sua criação e até os primeiros anos do século XXI, a CAPES investiu fortemente em ações voltadas ao fomento para a pós-graduação *Strictu Sensu* (mestrado e doutorado) em âmbito nacional, assim como, na avaliação da qualidade desses cursos. No entanto, com a homologação da lei 11.502 em 2007, a agência assumiu outro perfil, o que lhe conferiu na época a denominação de “Nova Capes”, com a missão de investir na formação inicial e continuada de professores da educação básica, além do compromisso de continuar coordenando o Sistema Nacional de Pós-Graduação.

---

<sup>7</sup> Licenciado em Matemática e Mestrando do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da UNICAMP. <leo\_morera@hotmail.com>

Dessa forma, por meio de diversos programas<sup>8</sup> como: Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI), Programa de Apoio a Laboratórios Interdisciplinares (LIFE), Observatório da Educação (OBDUC), Programa Novos Talentos, a agência passou a produzir políticas na formação de professores, tendo como referência os seguintes princípios: “[...] *O conjunto dos programas insere-se em uma matriz educacional que articula quatro vertentes: formação de qualidade; integração entre pós-graduação, formação de professores e escola básica; e produção de conhecimento*” (CAPES, 2012). De acordo com os editais publicados pela CAPES, o PLI foi proposto com os seguintes objetivos:

[...] ampliar a formação de professores para o ensino básico no contexto nacional; ampliar e dinamizar as ações voltadas à formação de professores, priorizando a formação inicial desenvolvida nos cursos de licenciatura; apoiar a formulação e implementação de novas diretrizes curriculares para a formação de professores, com ênfase no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. (Brasil, 2010, 2011 e 2012)

Em linhas gerais, o PLI passou a oferecer a seguinte experiência para professores iniciantes – estudantes de licenciatura: o licenciando, aprovado como bolsista do projeto, cursa 24 meses de sua graduação em universidades portuguesas. Para isso, deve já ter cursado no mínimo 12, e no máximo 18 meses da matriz curricular da universidade de origem, no Brasil. Em outras palavras, a graduação do estudante envolvido no Programa se inicia e se encerra na universidade brasileira, sendo a etapa intermediária de formação desenvolvida na universidade do exterior. Ao retornar, estuda as disciplinas restantes do curso e obtém dupla titulação, após ter cumprido todas as exigências, referentes aos dois ciclos de estudos. (BRASIL, 2010, 2012)

Dessa forma, o licenciando participante do programa vivencia um currículo repleto de particularidades advindas dos contextos institucionais, brasileiro e português.

Nesse cenário, a problemática da pesquisa move as seguintes questões de investigação: Como a compreensão de licenciatura se estabelece nos discursos e nas experiências vividas no Programa de Licenciaturas Internacionais em relação à formação de professores de Matemática? Como discursos e narrativas se articulam compondo as experiências curriculares no âmbito da formação de professores de Matemática?

---

<sup>8</sup> Para melhor esclarecimento sobre esses programas vide: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica>

## REFERENCIAL TEÓRICO

A partir de estudos desenvolvidos no Reino Unido na década de 90 do século passado, Ball & Bowe (1992) propuseram um modelo para compreensão da produção de políticas concebendo-as como produções textuais e discursivas. Assim sendo, esse modelo considera que as políticas, ao mesmo tempo em que estão abertas a interpretações, também são produzidas a partir uma coibição que limita a produção de seus significados (LOPES E MACEDO, 2011). Tal modelo nos parece bastante promissor para investigar como a política educacional representada pelo PLI, mobiliza efeitos discursivos e passa a fazer parte da experiência de professores de Matemáticas em formação. O modelo de Ball & Bowe (1992), representado por um *ciclo*, é constituído por pelo menos três contextos discursivos: o de influência; o de produção de textos e o da prática. O contexto de influência é o que determina como se direcionarão os investimentos políticos, como aponta. Mainardes:

É nesse contexto que grupos de interesse disputam para influenciar a definição das finalidades sociais da educação e do que significa ser educado. Atuam nesse contexto as redes sociais dentro e em torno de partidos políticos, do governo e do processo legislativo. É também nesse contexto que os conceitos adquirem legitimidade e formam um discurso de base para a política. O discurso em formação algumas vezes recebe apoio e outras vezes são desafiadas por princípios e argumentos mais amplos que estão exercendo influência nas arenas públicas de ação, particularmente pelos meios de comunicação social. Além disso, há um conjunto de arenas públicas mais formais, tais como comissões e grupos representativos, que podem ser lugares de articulação de influência. (MAINARDES, p.51, 2006)

No contexto da produção de textos políticos, a elaboração de documentos deve convergir para o “bem comum” da sociedade e assim sendo [...] “*os textos políticos normalmente estão articulados com a linguagem do interesse público mais geral.*” (MAINARDES, 2006). Eles podem ser produzidos por agências executivas e legislativas (LOPES e MACEDO, 2011) e por essa razão devem tentar se aproximar o máximo possível das demandas sociais, não se afastando dos interesses de quem idealizou e financia o projeto inicial.

Por fim, o contexto da prática é a dimensão constitutiva e constituinte dos outros contextos, entendendo-se nesse caso, como prática não só a escolares, mas todas aquelas inerentes às ações e tomadas de decisão próprias da produção das políticas. Todos os contextos estão sujeitos a recriações e modificações, não cabendo nesse modelo uma visão “up down” da política.

Acredito que o PLI, possa ser problematizado a partir do modelo de Ball e colaboradores, considerando suas especificidades produzidas discursivamente em diferentes instâncias e contextos. Os textos dos editais, dos projetos propostos pelas universidades e as narrativas dos participantes guardam marcas discursivas importantes que podem favorecer o processo de compreensão sobre esse ciclo de políticas. Não entendemos aqui que discurso e narrativa são sinônimos: discursos são próprios das instituições e narrativas são produtos de processos de rememoração de sujeitos que viveram a experiência. No entanto, é possível relacioná-los à medida que assumimos que as narrativas trazem as experiências pessoais, mas também são marcadas por contextos sociais mais amplos que são atravessados também pelos discursos institucionais.

## **METODOLOGIA**

Para constituir o campo de dados, duas fontes principais serão abordadas: 1º os documentos produzidos pelas instituições selecionadas para participar da pesquisa relativa ao PLI; 2º as narrativas dos participantes envolvidos. Para isso, coordenadores, professores e licenciandos/ex-licenciandos das universidades que aderirem à pesquisa serão convidados a conceder entrevistas. Em relação às narrativas a perspectiva metodológica adotada baseia-se em PETRUCCI-ROSA e col.(2011), no sentido de produzir pequenas historietas (mônadas) a partir das entrevistas. Trata-se de fragmentos de histórias narradas que representam o *todo*, são memórias carregadas de sentidos e repleta de sentimentos, fruto de uma experiência, que está sendo contada e que possui a sensibilidade de quem a viveu na prática.

## **RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS**

O desenvolvimento desse projeto pode apresentar resultados interessantes que contribuam para as discussões sobre os currículos de licenciatura em Matemática e os efeitos produzidos a partir das políticas de internacionalização na formação de professores no Brasil. Considerando a perspectiva de superação do conhecido modelo “3+1” predominante nas licenciaturas até a década de 90, pretende-se contribuir para o debate em torno dos avanços produzidos a partir de políticas curriculares para a formação de professores, problematizando

o Programa de Licenciaturas Internacionais enquanto espaço curricular que se pretende inovador.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. CAPES. **História e Missão da CAPES**. Acesso em 20 de jun. 2015. Online. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/historia-e-missao>>.

BRASIL. Ministério da Educação. **DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA OS CURSOS DE MATEMÁTICA, BACHARELADO E LICENCIATURA**. 06 de novembro de 2001. Acesso em 29 abr. 2015. Online. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>

BRASIL. **Edital nº 008- Programas de Licenciaturas Internacionais**. 7 de março de 2012. Acesso em 20 jun. 2015. Online. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital\\_008\\_ProgramasLicenciaturasInternacionais\\_PLI.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital_008_ProgramasLicenciaturasInternacionais_PLI.pdf)>

BRASIL. **Edital nº 008- Programas de Licenciaturas Internacionais**. 16 de março de 2011. Acesso em 10 jun. 2015. Online. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital008\\_LicencIntern\\_UnivCoimbra.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital008_LicencIntern_UnivCoimbra.pdf)>

BRASIL. **Edital nº 135- Programas de Licenciaturas Internacionais**. 17 de junho de 2010. Acesso em 28 mai. 2014. Online. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/cooperacao-internacional/multinacional/licenciaturas-internacionais/portugal>>

BRASIL. **LEI Nº 11.502**, de 11 de julho de 2007. Acesso em 22 de junho de 2015. Online. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11502.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11502.htm)>

LOPES, A. C; MACEDO, E. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez Editora. 2011

MAINARDES, J. **Abordagem do Ciclo de Políticas: uma Contribuição para a análise das Políticas Educacionais**. *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 27, n. 94, p. 47-69, jan./abr. 2006.

PETRUCCI-ROSA, M. I. P., RAMOS, T. A., CORREA, B. e SOARES, A. **Narrativas e Mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo**. *Currículo sem Fronteiras*, v.11, n.1, p.198-217, Jan/Jun 2011.

# DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE FÍSICA: UMA PERSPECTIVA DISPOSICIONALISTA E CONTEXTUALISTA DA AÇÃO

Wilson Elmer Nascimento<sup>9</sup>;  
Elisabeth Barolli<sup>10</sup>

**Resumo:** O desenvolvimento profissional docente em acordo com a literatura especializada na área de formação de professores, refere-se a um processo de transformação dos indivíduos que envolve inúmeras etapas, não só a formação inicial ou continuada, mas também as experiências pessoais, as experiências como aluno e as práticas da profissão. Nesse sentido o questionamento sobre quais condicionantes sociais da lógica contextual presente, bem como quais disposições, crenças, inclinações, hábitos mentais e comportamentais incorporadas pelo sujeito em suas socializações passadas são importantes na promoção de processos de mudanças e de desenvolvimento se torna legítimo. Consideramos promissor em termos de possibilidades de produzir novos conhecimentos no âmbito da profissionalização docente, pensar o estudo do processo de desenvolvimento profissional docente a partir de uma perspectiva teórica e metodológica apoiada na sociologia. Deste modo, o presente projeto de pesquisa pretende focalizar como objeto de estudo o desenvolvimento profissional de professores egressos de programas de Mestrado Profissional em Ensino de Física a luz da perspectiva teórica e metodológica da sociologia disposicionalista e contextualista da ação, ancorada principalmente nas contribuições de Bernard Lahire. Mais especificamente buscamos levantar e analisar trajetórias de professores de Física egressos do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), visando perceber a constituição, atualizações, alterações ou desativações de disposições. Pretendemos também, analisar a influência das condições contextuais características dos cursos de mestrado profissional no desenvolvimento profissional dos professores. A escolha pelo mestrado profissional da UFRGS se deu pelo fato de se tratar de um programa considerado pioneiro na área de Ensino de Ciências, contando com uma excelente avaliação e um grande número de egressos. Para atingir nossos objetivos, em consonância com a metodologia de pesquisa de Lahire, após a realização de sessões de entrevistas semiestruturadas com certo grau de profundidade, serão produzidos retratos sociológicos de seis professores de Física em exercício egressos do curso de mestrado profissional. A partir dos retratos o intuito será atingir um segundo patamar de análise dos dados, buscando desvelar a complexidade da dinâmica do desenvolvimento profissional docente a luz de um referencial teórico disposicionalista e contextualista da ação, porém ser deixar de lado a perspectiva multirreferencial dos processos educativos que implicam na aprendizagem contínua do professor.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Profissional; Professores de Física; Disposições; Mestrado Profissional.

## INTRODUÇÃO

Considerando que o desenvolvimento profissional dos professores remete a um processo ou movimento de transformação dos sujeitos dentro de um campo profissional específico (IMBERNÓN, 1998; PONTE, 1998; MARCELO, 1999, 2009; DAY, 2001;

---

<sup>9</sup>Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Brasil, e-mail: wilson-elmer@hotmail.com

<sup>10</sup>Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Brasil, e-mail: bethbarolli@gmail.com

NÓVOA, 2009), que se dá ao longo da vida e das diversas esferas de socialização do sujeito, consideramos pertinente o questionamento sobre que condicionantes sociais da lógica contextual presente são importantes na promoção de processos de mudanças, bem como o papel do passado incorporado na forma de disposições, crenças, inclinações, hábitos mentais e comportamentais (LAHIRE, 2004).

Certamente, o desenvolvimento profissional docente pela sua própria natureza pode se dar em diferentes contextos e circunstâncias. No entanto, há contextos potencialmente privilegiados como é o caso de parcerias entre universidade e escola, em que grupos de professores em exercício podem estabelecer férteis diálogos com os especialistas da academia e colaborativamente construir conhecimentos e saberes com vistas ao desenvolvimento. Nessa perspectiva, consideramos que os Mestrados Profissionais, modalidade de Pós-Graduação criada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), seja esse espaço privilegiado para que os professores em exercício possam vivenciar experiências de diversas naturezas e que, potencialmente, podem acarretar em desenvolvimento profissional.

O presente projeto pretende focalizar como objeto de estudo o desenvolvimento profissional de professores egressos de um programa de mestrado profissional em Ensino de Física. Mais especificamente este projeto busca contribuir com área de Educação, na linha de pesquisa em Ensino de Física, buscando desvelar a complexidade da dinâmica do desenvolvimento profissional dos professores de Física a luz de um referencial teórico disposicionalista e contextualista da ação, porém sem deixar de lado a perspectiva multirreferencial dos processos educativos que implicam na aprendizagem contínua do professor.

## **OBJETIVOS**

O objetivo de maior alcance desta pesquisa é produzir conhecimentos sobre a formação e o desenvolvimento profissional docente utilizando como perspectiva teórica a tradição sociológica disposicionalista e contextualista da ação, buscando desvelar as principais disposições que caracterizam os processos de desenvolvimento profissional de professores de Física egressos de um curso de Mestrado Profissional, bem como a influência das condições contextuais por ele proporcionadas. São também objetivos do projeto:

- Investigar teoricamente a associação entre a perspectiva disposicionalista e contextualista de Bernard Lahire e os processos de desenvolvimento profissional discutidos na ampla literatura sobre formação de professores;

- Levantar e analisar trajetórias de professores de Física egressos de um Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física, visando perceber a constituição, atualizações, alterações ou desativações de disposições que podem favorecer formas de desenvolvimento profissional;

- Analisar a influência de condições contextuais características do curso de Mestrado Profissional no desenvolvimento profissional dos professores de Física bem como na mobilização e incorporação de disposições.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A problemática sobre como se dá o desenvolvimento profissional dos professores têm sido há alguns anos tema de discussão de diversos autores e a quantidade e diversidade de pesquisas em torno dessa temática tem crescido consideravelmente tanto nacionalmente como internacionalmente. Autores como Ponte (1998), Day (2001), Fiorentini (2008), Marcelo (2009), Nóvoa (2009), Marcelo e Pryjma (2013), Mizukami (2013), entre outros, vêm se debruçando sobre esse conceito bem como seus sentidos para a formação contínua.

Inicialmente o termo “desenvolvimento profissional docente” veio para apontar a diferenciação de uma concepção de formação tradicional, normalmente baseada em cursos de curta duração e sem embasamento em práticas profissionais do cotidiano do professor enquanto um processo contínuo. Porém, atualmente o conceito de desenvolvimento profissional docente é muito amplo e sendo assim possui diferentes sentidos e abordagens, algumas vezes sendo muito próximo ao próprio conceito de formação.

Diante deste contexto Marcelo (2009) ainda aponta para essa perspectiva de desenvolvimento profissional como tendo as seguintes características: (i) Não se baseia nos modelos transmissivos, entendendo que o professor é um indivíduo que aprende de forma ativa ao se implicar em tarefas concretas de ensino, avaliação, observação e reflexão; (ii) É um processo a longo prazo, que reconhece que os professores, enquanto sujeitos, aprendem ao longo do tempo. As novas experiências são mais eficazes quando relacionadas os seus conhecimentos prévios; (iii) É um processo que tem lugar em contextos concretos e privilegiados. Contrariamente das práticas tradicionais de formação, que não relacionam as

situações de formação com as práticas cotidianas de sala de aula, as experiências mais suscetíveis para o desenvolvimento profissional são aquelas que se baseiam na escola; (iv) Está diretamente relacionado com os processos de reforma escolar, na medida em que este é entendido como um processo que tende a reconstruir a cultura escolar e no qual se implicam os professores enquanto agentes de mudanças; (v) O professor é visto como alguém que é detentor de conhecimentos prévios quando entra na profissão e que vai adquirindo mais conhecimentos a partir de uma reflexão acerca da sua experiência, ou seja, ao se tornar um prático reflexivo; (vi) É concebido como um processo colaborativo, embora possa existir espaço para o trabalho isolado e para a reflexão; (vii) Por fim, pode ter diferentes abordagens em diferentes contextos. É por esse motivo que não existe um só um modelo de desenvolvimento profissional que seja eficiente e aplicável em todas as escolas. O desenvolvimento profissional deve estar intimamente relacionado com as necessidades, crenças e práticas culturais da escola e dos próprios professores.

Enquanto em parte das abordagens sobre o desenvolvimento profissional é colocada muita ênfase nos processos de aquisição de destrezas de ensino e de conhecimentos relativos aos conteúdos disciplinares, Day (2001) defende que o desenvolvimento do professor trata-se de um processo muito mais complexo e diversificado, em que

envolve todas as experiências espontâneas de aprendizagem e as atividades conscientemente planejadas, realizadas para benefício, direto ou indireto, do indivíduo, do grupo ou da escola e que contribuem, através destes, para a qualidade da educação na sala de aula. É o processo através do qual os professores, enquanto agentes de mudança, reveem, renovam e ampliam, individual ou coletivamente, o seu compromisso com os propósitos morais do ensino, adquirem e desenvolvem, de forma crítica, juntamente com as crianças, jovens e colegas, o conhecimento, as destrezas e a inteligência emocional, essenciais para uma reflexão, planificação e prática profissionais eficazes, em cada uma das fases das suas vidas profissionais (p. 20-21).

Fiorentini (2008), por sua vez, ao ressaltar o desenvolvimento profissional como um processo diacrônico o concebe como “um processo contínuo que tem início antes de ingressar na licenciatura, estende-se ao longo de toda sua vida profissional e acontece nos múltiplos espaços e momentos da vida de cada um, envolvendo aspectos pessoais, familiares, institucionais e socioculturais” (p. 4-5).

## Perspectiva disposicionalista e contextualista da ação

A tradição sociológica disposicionalista é uma corrente de pesquisa que busca desvelar as disposições que orientam as ações dos indivíduos nos mais diversos contextos sociais nos quais vivem, como a família, trabalho, escola etc. Essa tradição tem como seus maiores expoentes os sociólogos franceses Pierre Bourdieu e Bernard Lahire.

O programa científico proposto por Lahire trata-se de uma sociologia *indissociavelmente disposicionalista e contextualista da ação*, consiste na consideração do passado incorporado, ou seja, nas experiências socializadoras anteriores dos atores (experiências que se cristalizam sob a forma de disposições mais ou menos duráveis, disposições a crer, a sentir, a pensar, a agir) não negligenciando ou anulando o papel do presente (os diferentes contextos presentes da ação) (LAHIRE, 2010).

Os comportamentos ou as práticas só se compreendem no cruzamento das disposições incorporadas (e que não podemos supor, desde o início, homogêneas) e limites contextuais (que solicitam mais ou menos tal ou tal parte de um *patrimônio* de disposições antes que, mais globalmente, um *sistema* de disposições) (LAHIRE, 2010, p. 18 – 19).

Neste projeto utiliza-se como fundamentação teórica o conceito de disposição, que é interpretado e aplicado por Lahire (2004) na obra “Retratos Sociológicos”, onde analisa estudos de casos de indivíduos em diversas esferas sociais de suas vidas.

Uma disposição é uma realidade reconstruída que, como tal, nunca é observada diretamente. Portanto, falar em disposição pressupõe a realização de um trabalho interpretativo para dar conta de comportamentos, práticas, opiniões, etc. Trata-se de fazer aparecer o ou os princípios que geraram a aparente diversidade das práticas. Ao mesmo tempo, essas práticas são constituídas como tantos outros indicadores da disposição (LAHIRE, 2004, p. 27).

Como se pode observar, o desenvolvimento profissional docente está intimamente ligado, por um lado a aspectos relacionados à história de vida dos sujeitos, associados as mais diversas oportunidades e experiências (formativas ou não) vivenciadas pelo indivíduo, bem como suas representações; por outro a aspectos contextuais da prática presente deste professor, como atividades que privilegiem a escola como espaço de formação e reflexão com vistas ao crescimento.

Diante disso o conceito de disposição nos parece muito adequado e frutífero para a análise da formação e do desenvolvimento profissional docente ao permitir analisar práticas

dos indivíduos com base em aspectos que transcendem o campo da racionalidade. É também com essa intenção que procuramos associar o papel das disposições ao desenvolvimento profissional docente, na medida em que as disposições parecem atuar como recursos próprios dos sujeitos que são tacitamente mobilizados, para atender a demandas contextuais e que, num outro patamar de interpretação, podem redundar em desenvolvimento profissional nas circunstâncias aqui mobilizadas.

## **METODOLOGIA**

O presente projeto situa-se no campo das pesquisas educacionais de abordagem qualitativa e de maneira compatível com estudos na perspectiva disposicionalista, optou-se pelo uso dos “retratos sociológicos” como dispositivo metodológico para esta pesquisa. A perspectiva que sustenta a proposição da análise de disposições através dos retratos sociológicos é a mesma dos métodos autobiográficos, que geralmente fundamentam pesquisas que investigam os processos de desenvolvimento profissional de professores. Porém, se comparados, percebe-se que as narrativas autobiográficas são normalmente desprovidas de uma questão de pesquisa e marcadas por uma subjetividade que interessa principalmente o narrador. Já os retratos sociológicos minimizam o excesso de subjetividade das narrativas uma vez que condensam dados e análise no mesmo documento, ou seja, carregam um referencial teórico sociológico como base.

A partir dos retratos pretende-se atingir um segundo patamar de análise, buscando integrar os principais aspectos do desenvolvimento profissional docente de acordo com a abundante literatura já existe e as disposições sociais percebidas nos professores de Física.

Nesta pesquisa, pretende-se produzir retratos sociológicos com professores de Física em exercício egressos do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), programa pioneiro na área de Ensino de Física. Considerando a necessidade das três sessões e da profundidade das entrevistas, pretende-se investigar a trajetória de seis professores, que serão selecionados de acordo com o tempo de docência - mais de dez anos - e que sejam egressos do Mestrado Profissional em Ensino de Física em diferentes períodos.

Por meio da elaboração dos retratos sociológicos procederemos a uma busca de indícios de disposições manifestadas pelos sujeitos de acordo com o seguinte procedimento de análise baseado em Lahire (2004): i) busca dos indicadores das disposições a partir dos

múltiplos indícios extraídos do material empírico (entrevistas e retratos sociológicos); ii) revelação por parte dos professores das mudanças e revisões de suas práticas conforme suas aprendizagens nos programas e atuação nos contextos escolares; iii) interrogação sobre as propriedades sociais dos contextos (área de práticas, tipo de interação particular, lugar do indivíduo na organização da atividade ou no âmbito da interação) em que a disposição se atualiza.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Espera-se com esta pesquisa, entender como se dá o desenvolvimento profissional de professores de Física e relacioná-lo com a constituição, atualizações ou inibições de disposições ao longo de suas trajetórias pessoais e profissionais.

Há que se destacar que apoiados em Lahire é possível considerar que mudanças ou revisões de uma prática docente e, portanto, mudanças ou revisões de aspectos que estamos admitindo característicos do processo de desenvolvimento profissional, dependerão de como disposições do professor se ajustam a um determinado contexto. Portanto, se fixarmos ou definirmos um conjunto de características de desenvolvimento profissional, é muito provável que possamos inferir a partir da história de vida do professor ou mesmo de suas práticas contemporâneas, diferentes disposições que, mobilizadas em determinados contextos, poderiam redundar num mesmo aspecto de desenvolvimento profissional. Assim, em termos da produção de conhecimento, poderemos propor algumas articulações entre disposições e desenvolvimento profissional que poderão iluminar não só propostas de formação de professores, mas também de desenvolvimento profissional, como é o caso dos Mestrados Profissionais.

O Mestrado Profissional, em sua concepção, busca oferecer ao professor em exercício diversas problematizações sobre a profissão docente, seja por meio das disciplinas que o compõem, seja por meio do processo de elaboração de um produto final, realizado sob a orientação de um docente da universidade. Desse modo, o professor que continua em serviço tem a possibilidade de articular sua prática de sala de aula com elementos, inclusive os de natureza teórica, que para ele são relativamente novos e que lhe permitiriam, em princípio e de acordo com disposições por ele mobilizadas, desenvolver-se profissionalmente.

Temos, assim, uma situação de relativa complexidade em que se encontram imbricadas as aprendizagens decorrentes da participação no curso de Mestrado Profissional,

as disposições incorporadas pelos sujeitos e que podem ser mobilizadas nas condições contextuais da escola e os aspectos de desenvolvimento profissional que podem ser decorrentes.

Vislumbra-se como resultado dessas análises uma dúplici contribuição: por um lado, o aprimoramento do referencial teórico sobre desenvolvimento profissional docente, no sentido de explicitar aspectos que têm relevância na prática docente em contextos específicos, sobretudo a partir de uma perspectiva em torno do conceito de disposições, algo ainda não presente na literatura. Por outro lado, não podemos desprezar a contribuição dos resultados da análise para a problematização do papel dos Mestrados Profissionais em Ensino de Física nos processos de desenvolvimento profissional dos professores em exercício, haja vista que são poucos os trabalhos que se debruçaram acerca do tema.

## REFERÊNCIAS

DAY, C. **Desenvolvimento Profissional de Professores: Os desafios da aprendizagem permanente**. Tradução Maria Assunção Flores. Porto: Porto Editora, 2001. 351 p.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de Matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema - Unesp, Rio Claro**, ano 21, n. 29, p. 43 -7 0, 2008.

LAHIRE, B. **Retratos Sociológicos: Disposições e variações individuais**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos Reuillard; Didier Martin. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004. 344 p.

\_\_\_\_\_. Por uma sociologia disposicionalista e contextualista da ação. In: JUNQUEIRA, L. (Org.). **Cultura e classes sociais na perspectiva disposicionalista**. Recife, PE: Editora Universitária da UFPE, 2010. p. 17 - 36.

\_\_\_\_\_. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Sísifo – Revista de Ciências da Educação**. n. 8, 2009, p. 7 -22.

MARCELO, C.; PRYJMA, M. A aprendizagem docente e os programas de desenvolvimento profissional. In: Pryjma, M. (Org.). **Desafios e trajetórias para o desenvolvimento profissional docente**. Curitiba: Ed. UFTPR, 2013. p. 37-53.

MIZUKAMI, M. G. N. Escola e desenvolvimento profissional da docência. In: GATTI, B.A; SILVA JÚNIOR, A. C.; PAGOTTO, M.D.S.; NICOLETTI, M.G. **Por uma política nacional de formação de professores**. São Paulo: Editora Unesp, 2013, p. 23 – 54.

NÓVOA, A. **Professores: Imagens do futuro presente**. Lisboa: EDUCA, 2009. 96 p.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In ProfMat, Lisboa, 1998. **Actas...** Lisboa: APM, p. 27 - 44, 1998. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm>>. Acesso em: 20/07/2014.

## O FILME NA ESCOLA: AVALIAÇÃO DAS REPERCUSSÕES DE SUA UTILIZAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

José Nunes dos Santos<sup>11</sup>

Maria José Fontana Gebara<sup>12</sup>

Fernanda Keila Marinho da Silva<sup>13</sup>

**Resumo:** O presente projeto apresenta, brevemente, ao Programa de Pós-Graduação em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da Unicamp, o projeto de pesquisa intitulado “O filme na escola: avaliação das repercussões de sua utilização nas aulas de ciências da educação básica” que **tem com objetivo** avaliar as contribuições e os limites do cinema - enquanto recurso de intervenção pedagógica – para o desenvolvimento da aprendizagem no processo de ensino de Ciências nas escolas públicas. Quanto aos meios de investigação, a pesquisa terá caráter qualitativo acompanhado de estudo de caso. A pesquisa se realizará em três escolas públicas do Núcleo Regional de Educação de Maringá - Estado do Paraná. Serão convidados para participar da pesquisa três professores da disciplina de Ciências das séries finais do ensino fundamental que fazem uso de filmes como recurso didático na sala de aula. Toda a coleta de dados será realizada durante os dois primeiros bimestre do ano letivo de 2016, exclusivamente nas aulas de Ciências, com os respectivos professores envolvidos. O professor pesquisador acompanhará o desenvolvimento do Plano de Trabalho Docente durante os episódios de ensino, de acordo com o planejamento das aulas. Desta forma, as aulas serão filmadas e gravadas em áudio, para verificar as situações de intervenção espontânea dos estudantes, permitindo assim registrar debates/diálogos de temas relacionados ao conteúdo de Ciências.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Mídias; Cinema; Ensino-aprendizagem.

### CONTEXTUALIZAÇÃO/PROBLEMÁTICA

A sociedade da informação e comunicação, desde o século XX, passa por profundas mudanças devido aos avanços das tecnologias, entre eles: na comunicação, com aparatos da ampliação das mídias digitais/analógicas e redes telemáticas, que proporcionam a “transmissão de uma quantidade cada vez maior de informação num lapso de tempo cada

---

<sup>11</sup>Doutorando – PECIM - nunesvi@hotmail.com

<sup>12</sup>Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Maria José Fontana Gebara - Universidade Federal de São Carlos - UFSCar – maria.gebara@ufscar.br

<sup>13</sup>Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fernanda Keila Marinho da Silva - Universidade Federal de São Carlos – UFSCar – fernandakeila@ufscar.br

vez mais curto” (DELORS, 2006, p.64), provocando alterações na produção e disseminação das informações na sociedade e na educação.

Contudo, diante dos aparatos tecnológicos fílmicos/digitais, devemos questionar se esses são usados de forma que possibilite/facilite a aprendizagem e subsidiem o docente ao ensinar, pois “Ensinar com as novas mídias será uma revolução se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino [...]” (MORAN, 2000, p. 63). Caso contrário, conseguiremos enfocarsomente uma aparência de modernidade, sem reestruturar o essencial – a organização do ensino.

A escola, frente às transformações tecnológicas, pode provocar reestruturação em sua prática pedagógica e nos recursos que contribuem significativamente na formação do aluno, como o uso dos filmes nas aulas de Ciências.

## **IMAGEM E MÍDIAS CINEMATOGRAFICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Na história do cinema, os filmes, em geral, podem ser classificados em gêneros ou categorias, como, por exemplo, o cinema de animação, ficção científica, documentários entre outros. É dentro desses gêneros, que o educador pode assumir, em sua prática, o enfoque de mediador do conhecimento científico, voltando-se para contextualização necessária para explicar e conferir fenômenos dispersos nas Ciências Naturais.

Proferir que os filmes cinematográficos desempenham uma atração especial para os estudantes parece ser algo excessivo. Confrontados com recursos didáticos, a eles são conferidos benefícios, como o convite audiovisual com seus efeitos especiais, a imagem, a linguagem, o ato o conhecimento semelhante por parte dos alunos a respeito de muitas obras cinematográficas.

O cinema parece ser das várias formas de expressão que não perdem suas características próprias como a imagem, a palavra e a música, que possibilitam compor os sentidos da palavra. Consiste em expressar o elemento verbal, os ruídos, a música, a imagem como linguagem porque possui códigos específicos que são dotados de significado (MERTIZ, 1972). A linguagem fílmica pode ser considerada um conjunto de modalidades de língua e estilo que caracterizam o discurso cinematográfico.

Assim, podemos considerar o cinema como uma linguagem, porém uma linguagem artística que precisa extrapolar a ideia de que ela é um sistema completamente pronto; daí a necessidade de uma apreciação “translinguística bakhtiniana” do filme (STAM, 2006, p. 139). De acordo com Stam (1992), a translinguística bakhtiniana é uma teoria da função dos signos na vida e no pensamento humano e da natureza do enunciado na linguagem. O homem desenvolveu um sistema de linguagens, signos e significados para os fatos da realidade.

Vygotsky (2007, p.51) aponta os seguintes elementos: instrumentos e signos, sendo que o primeiro tem função de regular as ações sobre os objetos, enquanto que o segundo regula as ações sobre o psiquismo do sujeito, salientando que “o signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho”, o signo repousa na função mediadora para a apropriação do conhecimento. Assim, a apropriação de conceitos científicos auxiliada pela imagem, modifica a estrutura cognitiva, que contribui com informações novas, para a compreensão da atividade espectadora - inferências, solução de problemas, etc. (AUMONT, 1993).

Nesse sentido, o filme, através das imagens, fornece pistas, informações que despertam no alunado situações que incentivam a curiosidade. O professor, como mediador, pode favorecer interações entre alunos e objetos que contribuam para a formação de novos conceitos, ainda não consolidados, e para o desenvolvimento de outros mais complexos.

O uso desses filmes em sala de aula pode auxiliar os alunos a entender a Ciência de diferentes maneiras, como: entender princípios científicos abstratos quando eles são visualizados; aperfeiçoar o entendimento da Ciência tanto como um processo racional como um processo de descoberta; vivenciar a Ciência em um contexto interdisciplinar (DUBCEK, et al, 1993).

O filme é um recurso pedagógico mediador que possibilita subsidiar o ensino por meio da interdisciplinaridade em diferentes temas relacionados às Ciências Naturais, através do diálogo das diferentes disciplinas e o conhecimento escolar.

## **PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **Problema**

O educador ainda encontra dificuldades em desenvolver o trabalho pedagógico quando busca integrar o audiovisual, a hipermídia e a narrativa do filme como processo de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências.

No filme há um diálogo entre imagem e receptor, os quais permitem um discurso na mídia cinematográfica e um na educação. Partindo da ideia de estabelecermos esse diálogo interdisciplinar, apontamos a abordagem de Bakhtin (1992) ao situar a relação locutor e ouvinte, a qual pode corresponder à relação cineasta e espectador, quando o aspecto for cinema, e à relação professor-aluno, quando o enfoque for educação. Tanto a educação quanto o cinema têm em comum a linguagem a serviço da comunicação, ambos necessitam de um emissor, de uma mensagem e de um receptor para que se concretize o processo da comunicação. O recurso que o emissor/professor disponibiliza para emitir a sua mensagem é sua voz; além disso, pode contar com o auxílio das imagens móveis e sonoras mediadas pelas novas tecnologias.

O emissor/professor passa a mensagem ao receptor/aluno através da mídia cinematográfica mediando a construção do conhecimento científico, ou seja, um olhar mais apurado na ressignificação, o que revela a imagem em movimento – uma leitura de codificação e decodificação capaz de pensar em relação ao mundo.

A invasão tecnológica nas práticas pedagógicas possibilita ao professor desenvolver planejamentos articulados para o processo de ensino e aprendizagem. É nesse sentido, que esta pesquisa se propõe estudar o filme na escola, procurando salientar:

- Como a mídia cinematográfica pode ser trabalhada nos múltiplos campos do conhecimento da Ciência Natural dentro da escola, enquanto vetor de possibilidades didáticas para a aprendizagem?
- Como a linguagem cinematográfica (verbal e não verbal) pode mediar os processos metodológicos e cognitivos de aprendizagem?

## **Objetivo Geral**

- Avaliar as contribuições e os limites do cinema - enquanto recurso de intervenção pedagógica – para o desenvolvimento da aprendizagem no processo de ensino de Ciências nas escolas públicas.

## **Objetivos específicos**

- Compreender as funções epistêmicas, expressivas e teórico-científicas que a imagem da mídia cinematográfica estabelece no ambiente escolar aos seus espectadores alunos, como subsídio para a construção/apropriação do conhecimento científico no ensino de Ciências Naturais;

- Investigar métodos didáticos disciplinares/interdisciplinares com o aparato das mídias cinematográficas no ensino de Ciências;

- Compreender a mediação tecnológica das múltiplas obras cinematográficas (diferentes gêneros), que circulam em um espaço educacional para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências;

## **METODOLOGIA E ETAPAS DA PESQUISA**

Quanto aos meios de investigação, a pesquisa terá caráter qualitativo acompanhado de estudo de caso múltiplos. O estudo de caso procura relatar a realidade de forma completa das dimensões presentes numa determinada situação ou problema (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Na pesquisa qualitativa, os dados são separados em unidades menores e, em seguida, reagrupados em categorias que se relacionam entre si de forma a ressaltar padrões, termos e conceitos (BRADLEY, 1993).

Em meio às técnicas de análises de dados qualitativas, destaca-se a análise de conteúdo. A análise de conteúdo é um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplica a discursos extremamente diversificados. Seu objetivo consiste na manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem (BARDIN, 2010).

## **Amostragem**

A pesquisa se realizará em três escolas públicas do Núcleo Regional de Educação de Maringá - Estado do Paraná. Serão convidados para participar da pesquisa três professores da disciplina de Ciências do ensino fundamental das séries finais que fazem uso de filmes como recurso didático na sala de aula.

## **Instrumentos de Coletas de Dados**

No início do ano letivo de 2016, o pesquisador fará o convite formalmente para os professores de Ciências, informando-os a respeito do programa de pós-graduação e as etapas do desenvolvimento da pesquisa.

Toda a coleta de dados será realizada durante os dois primeiros bimestres do ano letivo de 2016, exclusivamente nas aulas de Ciências, com os respectivos professores envolvidos. Tendo em vista a natureza da pesquisa, os professores convidados participarão de uma entrevista semiestruturada, com questões relacionadas à organização do ensino de Ciências (planos de aulas). Solicitaremos que descrevamos objetivos e os procedimentos metodológicos e técnicos que utilizarão em seu Plano de Trabalho Docente (PTD) ao empregar o filme como recurso didático. Em questionário pós aula, registraremos as contribuições e os limites do filme - enquanto recurso de intervenção pedagógica – para o desenvolvimento da aprendizagem no processo de ensino de Ciências.

O pesquisador acompanhará o desenvolvimento do PTD dos professores envolvidos durante a realização dos episódios de ensino (observação das aulas e outras situações escolares) de acordo com o planejamento das aulas. Desta forma, as aulas serão filmadas e gravadas (áudio), para verificar as situações de intervenção espontânea dos estudantes, permitindo assim registrar debates/diálogos sobre temas relacionados ao conteúdo de Ciências.

Para cada episódio de ensino o pesquisador registrará em um *portfólio*(diário)a sequência da organização de ensino de cada professor, bem como aquelas intervenções que forem expressas tanto pelo professor da sala de aula, como também pelo aluno durante os debates/diálogos que poderão ser estimuladas pelas funções epistêmicas, mensagens expressivas e teórico-científicas que a imagem da mídia cinematográfica possibilita estabelecer aos seus espectadores alunos para a construção/apropriação do conhecimento científico.

## **Tratamentos de Dados**

Os dados obtidos serão analisados e descritos para extrair deles os significados percebidos nas entrelinhas das observações, das entrevistas e registros por meio das análises de conteúdos.

## **RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES ESPERADOS**

As relações entre educação e tecnologia parecem ser quase naturais no processo de ensino e aprendizagem. Partindo desse pressuposto, ao avaliar as contribuições e os limites do filme - enquanto recurso de intervenção pedagógica – para o desenvolvimento da aprendizagem no processo de ensino de Ciências espera-se que o resultado desta pesquisa possa contribuir com a educação básica ao relacionar aspectos como: sociais, voltados para o desenvolvimento humano em todas as suas potencialidades; ambientais, formação de cidadãos conscientes; científico didáticos, através da aplicação de novas práticas, ampliando assim, o alcance de uma ação docente qualificada e transformadora da realidade escolar.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AUMONT, Jacques. **A Imagem**. Campinas: Papyrus, 1993.

BAKITIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2010.

BRADLEY, Jana. **Methodological issues and Practices in Qualitative Research**. Library Quarterly. V.63, n. 4, p.431 – 449. Oct. 1993.

DELORS, Jaques (Org). **Educação: um tesouro a descobrir**. São Paulo: Cortez/Brasília: MEC: UNESCO, 2006.

DUBCEK, Leroy W. et al. **Finding Facts in Science**. Sci. Teach., Apr. 1993.

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

MARTIN, Marcel. **A linguagem cinematográfica**. Belo Horizonte: Itatiaia Limitada, 1963.

METZ, Christian. **A significação do cinema**. São Paulo. Perspectiva, 1972.

MORAN, José Manuel *et al.* **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

STAM, Robert. **Introdução à teoria do cinema**. Campinas: Papirus, 2006.

STAM, Robert. **Bakhtin – da teoria literária à cultura de massa**. São Paulo: Ática, 1992.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

## VISUALIZAÇÕES E (RE) SIGNIFICAÇÕES DE REAÇÕES QUÍMICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Matheus de Sousa Sato<sup>14</sup>

Maurício Compiani<sup>15</sup>

**Resumo:** A pesquisa assim como o ensino de Química transpassam epistemologicamente por dois domínios: o empírico e o representacional. Na proximidade desses residem os avanços na compreensão da matéria e suas modificações. Ou seja, quanto mais próximas das experiências estejam as representações, melhor compreendemos e assimilamos os fenômenos e objetos, podendo desta forma realizar previsões e generalizações. Contudo grande parte da análise química origina-se no mundo (sub)microscópico, no qual as experiências dificilmente são percebidas pelos sentidos sem o auxílio de algum instrumento. Fato que torna as representações extremamente relevantes na transmissão e construção do conhecimento. Por meio delas realizam-se associações que possibilitam elucidar eventos macroscópicos, cuja origem é atribuída ao comportamento corpuscular da matéria. O conhecimento químico, inicialmente organizado por Joshtone (1982) nos níveis representacionais: macroscópico, microscópico e simbólico. Aqui será dividido sob a perspectiva de Talanquer (2011) que a fim de evitar ambiguidades, distorções e confusões quanto aos termos e organização do conhecimento propõem um novo triplete: experiências (que compõem o domínio empírico), modelos e visualizações (contidas no domínio representacional). As representações são construtos históricos delineados a partir de diferentes perspectivas empíricas e teóricas, além de culturais e econômicas. Tais representações foram construídas e significadas com base em um grande arcabouço científico. Estar ciente dos modelos teóricos que estão envolvidos nas visualizações, bem como as experiências que se busca representar, possibilita um processo de significação e transição entre as escalas dimensionais. Processo esse comum para um químico (JOSHSTONE, 1998); mas intrincado na maioria das vezes para o corpo discente. O uso indiscriminado de visualizações, sem a devida significação gera distorções e incoerências entre o pensamento do professor e dos estudantes (FERNANDEZ & MARCONDES, 2006). O estudo e construção em cooperação (professor/aluno e aluno/aluno) de cada um dos componentes do triplete químico para um dado fenômeno valoriza a concepção de que o processo de ensino-aprendizagem ocorre no decorrer das interações sociais, por meio de negociações de significados e usos. O enfoque no contexto social do aprendiz e suas interações contribui não só para uma posição ativa e dinâmica do mesmo, como também no acompanhamento gradativo por parte do docente da organização conceitual desse aprendiz, permitindo ao docente compreender as operações e mutações dos signos, possibilitando-o atuar na estruturação de uma aprendizagem que resulte no desenvolvimento. Sabendo das dificuldades e possíveis concepções distorcidas que as representações utilizadas no ensino podem produzir; o obstáculo ontológico de experienciar o fenômeno diretamente; a precariedade e/ou ausência de aulas laboratoriais no ensino básico, e as possibilidades de compreensão da organização conceitual dos alunos por meio de construções cooperativas de visualizações; o presente trabalho tem como objetivo através de diferentes atividades dialógicas, investigativas e/ou experimentais, embasadas numa perspectiva vigotskiana e estruturadas a partir da organização do conhecimento químico em visualizações, modelos e experiências, analisar o conceito de alunos do 6º ano em relação a reações químicas e determinados processos de separação trabalhando as temáticas: ciclo da água e saneamento básico.

**Palavras-chave:** Triplete químico; Vigotski; Visualizações; Ciclo da água; Saneamento básico.

---

14 Mestre em Ciências. Doutorando do Programa Multiunidades de Ensino de Ciências, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, e-mail: sato.matheus@gmail.com.

15 Coordenador do Programa Multiunidade de Ensino de Ciências, professor titular da Universidade Estadual de Campinas.

## **IDEIA PRINCIPAL DA PESQUISA**

As dificuldades na compreensão das representações dos fenômenos químicos atreladas muitas vezes as concepções distorcidas das visualizações (FERNANDEZ & MARCONDES, 2006; JOHNSTONE, 1982; JOHNSTONE, 1991; SANGOIGO, 2014) acabam por obstaculizar a assimilação dos modelos, uma vez que esses têm como núcleos aquelas. O uso não negociado de representações pelo docente acaba por ocultar a significação que os estudantes atribuem a elas. Nesse processo as visualizações e modelos são apresentados aos alunos de uma maneira explicativa e descritiva, onde os alunos assumem um posicionamento passivo. Atribuindo a memória, e não ao pensamento o papel de compreensão do conceito.

O aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica, assim como as operações com signos. O indivíduo deve estar ativamente engajado no estabelecimento das relações entre os signos, os estímulos e respostas. Nas interações sociais reside o desenvolvimento; compreender como os estudantes internalizam o conhecimento externo, suas capacidades e relações internas estabelecidas exige uma mudança de foco do produto para o processo (VIGOTSKI, 2010). Dar oportunidades para que os alunos atuem como sujeitos engajados no uso de representações possibilita colocar a amostra o curso real do desenvolvimento conceitual.

A inclusão dos alunos na construção de representações tem como referencial suas interações sociais, em uma perspectiva que considera o contexto escolar inserido no contexto da comunidade. Através da partilha das representações e das práticas correntes do interior da escola procura-se (re)conhecer a realidade e a proposta pedagógica da escola. No diálogo dos saberes (considerando equivalente a ciência e outras formas de conhecimento), o aluno torna-se parceiro do processo investigativo, auxiliando na articulação dos saberes e na articulação emancipatória entre eles e o pesquisador (PIMENTA et al., 2001).

A construção conjunta dos modelos e visualizações, atribuindo valores equivalentes aos diversos saberes que permeiam o ambiente escolar, evitando a marginalização dos conhecimentos locais e utilizando-os em um sincretismo epistemológico pode: evitar discrepâncias entre as significações discentes/docentes; elucidar parte do complexo processo de desenvolvimento e estruturação dos conceitos, além de atribuir devido valor aos conhecimentos gerados na comunidade, onde a construção coletiva do conhecimento converte a escola em uma comunidade crítica.

## **OBJETIVOS**

Tem-se por objetivo geral construir representações de forma colaborativa (professor/aluno e aluno/aluno) que permitam analisar o processo de significação conceitual em sua dinâmica, procurando identificar e reduzir concepções distorcidas entre o saber científico e o pensamento dos alunos.

A partir do tema: ciclo da água e saneamento básico busca-se identificar concepções e construir representações de reações químicas e processos de separação como: dissolução, decomposição, fermentação, floculação, decantação e filtração.

Nessas construções, atuar-se-á de maneira a considerar o diálogo de saberes (locais e científicos) evitando fragmentações, compartimentalizações, descontextualização dos significados e exclusão das perspectivas/práticas locais do conhecimento. Objetiva-se assim a atuação crítica da escola como espaço institucional de inovação, produtor de cultura e conhecimento, onde os alunos sejam sujeitos da ação transformadora.

## **INDICAÇÃO DA METODOLOGIA**

A pluralização de saberes intentada na medida em que se posiciona o aprendiz no cerne da construção das visualizações sob o ponto de vista abrangente da comunidade na qual está inserida a escola tem como norteador a pedagogia crítica do lugar. Onde se tem por objetivos a aprendizagem do local e a educação produtiva. Reconhece e respeita-se a diversidade dos conhecimentos locais e marginalizados, articulando-os ao conhecimento científico. Caminhando em contrapartida a contextos nos quais “A escola forja um processo de transformação cultural que inabilita o aluno a participar ativamente das atividades próprias de sua cultura” (ARENAS & CAIRO, 2009, p. 73, tradução nossa).

O tema do ciclo da água será trabalhado a partir de uma pedagogia crítica do lugar/ambiente envolvendo os conceitos de lugar e ambiente no tratamento e abastecimento de água de Campinas. Parte-se dos fenômenos físico-químicos presentes no ciclo da água e questões relacionadas com o abastecimento, consumo, tratamento e descarte. Inicialmente o Caderno do Aluno de Ciências do 6º ano disponibilizado pelo governo do estado de São Paulo através do programa São Paulo Faz Escola serviu de fio condutor para as atividades, sendo que as questões locais e escolares farão parte do planejamento e das atividades de ensino e aprendizagem no decorrer da pesquisa. Nesses trabalhos de aprendizagem mais colaborativa e

dialógica, que se centram nos discursos de professores e alunos explicando e revisando os conhecimentos escolares busca-se adicionar problemas a partir do contexto real da escola e seu lugar. As práticas escolares em que a perspectiva de quem está conhecendo o conhecimento seriam ampliadas também para envolvê-los com sua perspectiva na resolução e até certa participação com o professor na elaboração de conhecimentos escolares genuínos.

Os temas serão estruturados em atividades de caráter investigativo, mudando o principal método de instrução que é a ilustração-explanação ou, alternativamente, o método receptivo-reprodutivo, para o diálogo ou um ensino interativo, que caracterizam uma visão vygotskiana.

Os procedimentos metodológicos descritos procuram conhecer melhor a comunidade local, além da escolar; valorizam ações conjuntas; buscam projetos coletivos, que contribuam para o desenvolvimento do pesquisador, alunos e dos professores associados; aprofundam conhecimentos sobre os processos de construção dos saberes, realizando constantemente reflexões sobre a ação e criando uma “cultura de análise”<sup>16</sup>, questionando o propósito mesmo da educação. Há uma ênfase na vida da comunidade, empenha-se em lidar com aspectos concretos do local adequando-se ao momento de desenvolvimento cognitivo e nas habilidades sociais dos estudantes.

No âmbito da sala de aula as interações inter e intrapessoais que permeiam a atividade sociocultural estão organizadas com base em Rogoff (1998). Nessa conformação a atividade sociocultural pode ser descrita em três planos inseparáveis, não hierárquicos e mutuamente constituintes da mesma: apropriação participatória, participação guiada e aprendizado. A análise com enfoque em um dos planos não desconsidera os demais; sozinho um plano não sustenta a análise da atividade, uma vez que para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem é necessária uma concepção da totalidade (pessoal, interpessoal e comunitária).

O aprendizado nessa perspectiva ocupa-se da natureza específica da atividade envolvida e suas relações econômicas, políticas, espirituais e materiais com as práticas e instituições da comunidade. Caracteriza-se por um sistema de envolvimentos pessoais e combinações nas quais em pessoas engajam-se em atividades culturalmente organizadas. A participação guiada engloba a esfera interpessoal de análise sociocultural, considerando a comunicação, observação, envolvimento prático e coordenação de esforços na participação das atividades. A atenção volta-se ao movimento mútuo dos indivíduos e seus companheiros

---

16 A “cultura de análise” busca compreender o comportamento e dificuldade dos alunos, ao invés de respostas prontas, esclarecendo nesse processo as próprias ações e decisões pedagógicas (PIMENTA et al., 2001)

sociais, no sistema de compromissos e combinações dirigidos de forma cooperativa (ROGOFF, 1998).

O processo pelo qual o indivíduo transforma seus entendimentos determina a apropriação participatória. Na participação as pessoas modificam-se e tornam-se preparadas para atuar em atividades similares subsequentes. Contrária a concepção estática de internalização, onde a cognição é vista como um grupo de pertences armazenados (pensamentos, representações, memórias, planos), na apropriação participatória a cognição passa a considerar os processos ativos (pensar, rerepresentar, lembrar, planejar), que não podem ser reduzidos a posse de objetos. A apropriação diferentemente da internalização não é um requisito, mas o próprio processo (dinâmico, ativo e mútuo) de transformação (ROGOFF, 1998).

Serão realizadas entrevistas semi-estruturadas e abertas com diferentes membros da comunidade escolar a fim de conhecer diferentes percepções do ambiente escolar, sua história, dificuldades e ações. Registros de áudio e escritos serão confeccionados para a análise da dinâmica da sala de aula frente a diferentes atividades a serem propostas. Atividades dialogadas, trabalhos em grupo, experimentos, viagens pedagógicas, observações e questionários serão realizados do decorrer das aulas com o propósito de propiciar momentos de construção, uso e análise dos signos associados ao tema de ciclo da água a ser lecionado a alunos do 6º ano do ensino fundamental da escola estadual Professor Luiz Gonzaga Horta Lisboa.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Ao trazer os estudantes para uma perspectiva ativa do processo de significação das representações químicas, procura-se identificar e/ou evitar concepções distorcidas na significação e uso das visualizações e modelos, aproximando-os de forma que associados esses estejam em ressonância e possibilitem a análise do empírico.

Acredita-se que a partir da construção conjunta dos signos em processos dialógicos sejam proporcionadas condições para que os estudantes estabeleçam conexões mais concretas entre o signo e o objeto. Espera-se que ao estarem mais envolvidos nas construções das representações, os alunos possam revelar parte de suas concepções das transformações químicas e processos de separação permitindo ao professor delinear atividades que

aproximem o mundo teórico-representacional do empírico. O aprendizado neste caso reside na interação social com o auxílio do mais capaz (VYGOTSKY, 1994).

O enfoque nas relações escolares e sociais discentes busca explicitar: as relações internas e habilidades cognitivas utilizadas na assimilação dos conceitos e as associações entre as experiências, modelos e visualizações; alterando a análise descritiva dos produtos, para uma análise investigativa dos processos. Na qual a dinâmica entre o aprendizado e o desenvolvimento é considerada na sua mutabilidade e atua-se na redução da distância entre os níveis de desenvolvimento real e potencial – na redução da ZDP<sup>17</sup>. Coloca-se a amostra o curso real do desenvolvimento do conceito no decorrer da apropriação participatória dos alunos. Supõe-se que a percepção dinâmica da construção conceitual contribua para a consolidação de representações mais consistentes a partir da determinação constante de limitações cognitivas, significação das visualizações e inconsistências dos modelos com as experiências.

A construção colaborativa das representações transpassa uma perspectiva da relação escola/sociedade, no intuito de enriquecer o ensino com práticas que associem conhecimentos locais e escolares, situando a escola em um contexto social mais abrangente e diretamente ligado ao cotidiano do aluno, considerando-a uma comunidade crítica. Tal organização pedagógica tem como intuito fusionar saberes em um diálogo próspero que proporcione ferramentas de análise crítica e conhecimentos para a defesa dos interesses discentes e escolares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENAS, A.; CAIRO, C. **Etnobotánica, modernidad y pedagogia crítica del lugar.** Utopía y Praxis Latinoamericana, v. 14, n. 44, p. 69-83, 2009.

FERNANDEZ, C.; MARCONDES, E. R. **Concepções dos Estudantes sobre Ligação Química.** Química Nova na escola, n. 24, p. 20–24, 2006.

JOHNSTONE, A. H. **Macro- and micro-chemistry.** School Science Review, n. 64, p. 377-379, 1982.

---

17 ZDP – Zona de Desenvolvimento proximal – define funções que estão em maturação, pode ser considerada a distância entre o nível de desenvolvimento real e o potencial (VIGOTSKI, 1994).

JOHNSTONE, A. H. **Why is science difficult to learn?** Things are seldom what they seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 7, p. 75-83, 1991.

PIMENTA, S. G.; GARRIDO, E.; MOURA, M. O. **Pesquisa colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores.** Anais da 24<sup>a</sup> Reunião anual da ANPED, CAXAMBU, 07 a 11 Out. 2001.

ROGOFF, B. Observando a atividade sociocultural em três planos: apropriação participatória, participação guiada e aprendizado. In: WERTSCH, J. V.; RIO, P. del; ALVAREZ, A. **Estudos Socioculturais da Mente.** Porto Alegre: Artmed, 1998. Cap. 6. p. 123-142.

SANGIOGO, F. A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica:** aspectos pedagógicos e epistemológicos. 2014. 291 p.. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

TALANQUER, V. **Macro, Submicro, and Symbolic:** The many faces of the chemistry “triplet”. *International Journal of Science Education*, v. 33, n. 5, 2011, p. 179-195.

VIGOSTKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** 2. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010. 496 p.

VYGOSTKY, L. S. **A Formação Social da Mente.** 5. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994. 191 p.

# A DIFERENÇA ENTRE GÊNEROS EM QUESTÕES ELEMENTARES DE MATEMÁTICA NO ENEM QUE APRESENTAM, OU NÃO, LEITURA E INTERPRETAÇÃO

Emiliano Augusto Chagas<sup>18</sup>  
Maurício Urban Kleinke<sup>19</sup>

**Resumo:** Os homens levam vantagem em exames de matemática frente às mulheres. Explicações para esse fenômeno vão de contexto sócio cultural, do papel do homem e da mulher na sociedade, até problemas de ansiedade enfrentado por mulheres e o papel da competição que cativa mais os homens. Mas é fato que os homens tem uma aparente maior aptidão em matemática do que as mulheres. Em contrapartida, as mulheres levam vantagem em habilidades de leitura se comparadas com os homens. Surge uma questão bem relevante: ocorre diferença entre os gêneros em questões de matemática que envolvem texto, leitura e interpretação? Com base nos microdados do Enem é possível explorar essa pergunta. O objetivo desse projeto é avaliar o desempenho em matemática obtido em cada questão da prova de múltipla escolha, particularmente nas questões que envolvem texto, leitura e interpretação. Entre outros objetivos, será avaliada a existência de uma correlação entre as provas de humanidades e redação do Enem e subconjuntos de questões de matemática que envolvam texto. Outros aspectos a serem analisados nas provas de matemática do Enem são: a existência ou não de diferenças de desempenho por gênero nos objetos de conhecimento da prova de Matemática, o papel da escolaridade da mãe e o desempenho da filha, e finalmente o que o contexto socioeconômico das famílias nos diz sobre o desempenho entre homens e mulheres. O principal objetivo buscado por esse projeto é apresentar para professores resultados referentes à discussão sobre matemática e gênero, para que eles possam se beneficiar dessas informações.

**Palavras-chave:** Enem; Matemática; Gênero

## INTRODUÇÃO

Homens e mulheres possuem o mesmo desempenho em provas de matemática? Comparação entre os gêneros é um assunto que pode gerar muita discussão, além de ser de certo modo polêmico. Exatamente por esse motivo, estudantes, pais, professores e a sociedade de uma maneira geral devem se interessar por perguntas desse caráter.

A variação de desempenho na área de Matemática em exames de larga escala tem sido objeto de pesquisa nas últimas décadas, e tem propiciado o surgimento de distintas hipóteses, algumas mais próximas de sociologia da educação, enquanto outras seguem um viés mais psicológico. Quando se fala em gêneros e diferenças em matérias do colégio, além da matemática, a redação, leitura e interpretação também aparecem.

---

<sup>18</sup> emilianochagas@yahoo.com.br

<sup>19</sup> kleinke@ifi.unicamp.br

Segundo dados do Programme for International Student Assessment (PISA) (OECD 2003, 2014), homens em média possuem desempenho superior em matemática enquanto que mulheres se sobressaem em leitura e interpretação.

## **OBJETIVOS E PROBLEMA DE PESQUISA**

Juntando os pontos nós temos uma boa pergunta. O Enem , segundo Costa (2004, p. 1) foi instituído com o "objetivo fundamental de avaliar o desempenho dos alunos, ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania". O Enem é uma avaliação de larga escala que contempla, dentre as disciplinas do ensino médio, matemática e língua portuguesa, e dentro do espectro de avaliação da prova de língua portuguesa, há uma redação. Uma avaliação internacional que contempla, entre outras disciplinas e competências, matemática e linguagem, é o PISA, e em seus relatórios anuais existem capítulos sobre o desempenho em matemática e em escrita, leitura e interpretação. De uma maneira sintética "meninos tiveram um desempenho melhor em 35 dos 65 países participantes do PISA. Em 5 países as meninas foram melhor e em 25 países não houve diferença significativa entre os gêneros"<sup>20</sup> e "meninas tem notas médias de leitura significativamente maiores do que meninos"<sup>21</sup>.

Se de um lado homens, em média, levam vantagem em exames de matemática e por outro lado as mulheres, em média, levam vantagem em exames que envolvem escrita, leitura e interpretação, nos perguntamos:

- ❖ O desempenho em questões elementares de matemática do Enem que necessitam (ou não) de leitura e interpretação apresentam alguma diferença que possa ser atribuída ao gênero dos candidatos?

Objetivos da Pesquisa:

- Considerando a nota da prova de matemática obtida pela teoria da resposta ao item, como é o desempenho feminino em relação ao masculino?

---

<sup>20</sup> OECD, 2003, p.22, tradução minha.

<sup>21</sup> Ibidem, p.18.

- Dentre os objetos de conhecimento de matemática o desempenho feminino apresenta sempre o mesmo déficit em relação ao masculino?
- Como o nível socioeconômico e os gêneros está associado ao desempenho dos alunos?
- Ocorre uma diferença de correlação entre a nota feminina e a nota masculina entre as provas de matemática e redação ou humanidades?
- Ocorre uma correlação entre a nota feminina e a nota masculina entre as questões de matemática que apresentam texto e interpretação, e a redação ou humanidades?
- Como utilizar as respostas das perguntas acima para diminuir ou anular a diferença de desempenho entre homens e mulheres em provas de matemática?
- Contribuir para a informação dos professores sobre a diferença entre os gêneros em matemática e avaliações de matemática.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E FUNDAMENTOS**

No Brasil poucos autores abordaram o tema de comparação de desempenho entre os gêneros; vale mencionar o trabalho de Andrade, Franco e De Carvalho (2003) em que os autores trabalharam com os dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) de 1999 para estudar a relação entre desempenho e gêneros ao final do ensino médio. Suas observações constataam que os rapazes apresentaram um desempenho superior ao das moças. Uma hipótese dos autores é que rapazes de nível socioeconômico mais baixo deixam o colégio de forma precoce, portanto não chegando ao terceiro ano do ensino médio, enquanto que as meninas chegam em maior número ao final do ciclo escolar básico, inclusive aquelas de nível sócio econômico mais baixo. Deste modo os rapazes possuem um desempenho melhor devido a uma amostragem selecionada.

Uma vez que, em alguns casos, os homens apresentam um desempenho superior ao das mulheres em exames de Matemática, propomos explorar a seguinte pergunta: que fatores podem contribuir para diferença, ou similaridade, entre os gêneros em relação ao desempenho e atitude com relação à Matemática?

Não é consenso se a diferença, ou similaridade, de desempenho em Matemática entre os gêneros ocorre por motivos sócio culturais. As autoras Else-Quest, Hyde e Linn (2010,

p.106) compilaram em um artigo teorias sobre esse assunto, entre eles a hipótese de estratificação de gêneros:

De maneira ampla, a hipótese de estratificação de gêneros propõe que, onde existe mais estratificação social baseada em gênero, e como consequência mais desigualdade de oportunidades, meninas vão ter atitudes menos positivas e uma resposta afetiva mais negativa, e terão uma performance acadêmica pior em exames de matemática de que seus colegas do sexo masculino. Mais ainda, onde há maior igualdade de gêneros, semelhanças entre gêneros em matemática ficarão evidentes.

Três abordagens dentro da psicologia tentam jogar uma luz nessa hipótese. A primeira delas diz que *“pessoas não se engajam em um desafio, a menos que elas o valorizem e tenham alguma expectativa de sucesso”*, outra afirma que *“forças socioculturais, como pais e professores, atitudes e expectativas, incluindo estereótipos, também moldam o autoconceito e atitudes frente ao assunto”*, ou seja, em sociedades em que as meninas não observam mulheres em postos de Ciências Exatas, elas se sentem menos compelidas a aceitar o desafio de se engajar nessas carreiras. Por último existe a teoria da estrutura social, ou do papel social, que diz que a diferença entre os gêneros está enraizada em fatores socioculturais, como por exemplo divisão de trabalho baseada no gênero.

Uma teoria comentada nesse mesmo artigo, mas da autora Hyde, é a hipótese da similaridade entre gêneros (HYDE, 2005, p. 581) que essencialmente diz *“que homens e mulheres são similares na maioria, mas não em todas as variáveis psicológicas”*. Esse artigo baseia-se no acompanhamento de dois exames aplicados no mundo em vários países, os já mencionados PISA e o TIMSS. Os resultados mostram que em alguns países não há diferença significativa de desempenho entre os gêneros nesses exames.

Foram criadas algumas medidas de igualdade entre gêneros, entre 1990 e 2000 para que a comparação entre países fosse possível. Nas palavras de Kane e Merz (2012, p.19) *“igualdade de gênero e outros fatores sócio culturais, e não a receita dos países, tipo de escola e religião, são os fatores prioritários da performance em matemática em todos os níveis, tanto para meninos quanto para meninas”*.

Essas teorias podem explicar, de maneira conjunta provavelmente, a diferença de desempenho e na atitude com relação a matemática entre homens e mulheres.

## METODOLOGIA

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) disponibiliza em sua página um acesso aos microdados, de algumas provas, dentre elas, o Enem<sup>22</sup>. Esses microdados contêm as respostas aos itens dos candidatos bem como respostas de seus questionários sócio econômicos, portanto encontramos lá gênero, tipo de escola, se o aluno é ou não concluinte do ensino médio, cor da prova, alternativa assinalada por cada candidato, entre outros.

Ao tratarmos com grandes números de estudantes, há ferramentas estatísticas que auxiliam a medir e qualificar diferenças de desempenho entre grupos. Neste trabalho, para medirmos e classificarmos as diferenças de desempenho entre rapazes e moças, utilizamos a distância estatística de Cohen, que pode ser determinada por:

$$d_c = \frac{m_M - m_F}{dp_{MF}}$$

onde  $m_M$  e  $m_F$  são as médias masculinas e femininas, respectivamente e  $dp_{MF}$  o desvio padrão do grupo formado pela união dos subgrupos masculino e feminino. Com base no valor da distância estatística, podemos qualificar a relevância da diferença de desempenho entre os grupos de acordo com a seguinte escala:  $d_c \leq 0,10$  trivial;  $0,10 < d_c \leq 0,35$  pequena;  $0,35 \leq d_c < 0,65$  moderada e  $d_c \geq 0,65$  grandes (COHEN, 1988).

Utilizaremos também o conceito de Teoria de Resposta ao Item (TRI) e ferramentas de estatística básica, como Correlação, sendo possível utilizar elementos mais avançados como Teste de Hipótese.

Compararemos os dados do Enem com os dados do PISA em alguns momentos, a OECD disponibiliza em sua página os microdados, assim como o INEP, e também disponibiliza dados menos brutos que já incluem distância de Cohen<sup>23</sup>.

As provas do Enem, de 2009 em diante, foram padronizadas no seguinte formato: dois dias de prova, o primeiro dia possui 45 questões de ciências humanas e 45 questões de ciências da natureza em uma prova de 4h30m de duração e no segundo dia de prova são 45 questões de linguagem, 45 questões de matemática e uma redação totalizando 5h30 de

---

<sup>22</sup> Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos-acessar>. Acesso em: 15 ago. 2014.

<sup>23</sup> Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>

duração. O INEP disponibiliza os microdados do Enem nesse formato de 2009 até 2012, portanto são  $45.4 = 180$  questões de matemática em que é possível inferir hipóteses.

É possível classificar as questões, conforme a matriz de referência do Enem<sup>24</sup>, nas competências disponíveis, e então identificar aquelas que apresentam texto (ou contexto) e cuja resolução passe pela extração de dados e informações desse texto.

Uma vez selecionadas as questões, tomaremos como população os candidatos concluintes do ensino médio, já que nessa população a maioria dos candidatos leva a avaliação a sério. Aplicar então as ferramentas estatísticas apresentadas, particularmente, a distância de Cohen entre os candidatos do sexo masculino e feminino. Observar em seguida as diferenças ocorridas entre os gêneros em questões de competências que apresentam e não apresentam muito texto (ou contexto), bem como as notas obtidas nas redações confrontadas com o desempenho nesse tipo de questão.

Após analisar esses dados e tirar conclusões é possível propor questões que apresentam texto e contexto, mas discursivas, aplicá-las para meus alunos, mediante autorização prévia, e confrontar os resultados com os obtidos pela análise das questões do ENEM em questões que apresentam mais leitura, interpretação e texto.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

O principal resultado esperado desse projeto é identificar que problemas elementares de matemática no Enem que envolvam leitura e interpretação favoreçam as mulheres frente aos homens.

Pretendo encontrar uma correlação entre as provas do Enem de redação e as questões de matemática que envolvam texto e interpretação. Particularmente acredito que os dados das mulheres serão mais robustos do que dos homens, ou seja, com uma correlação mais forte.

A principal contribuição do trabalho é apresentar para os professores resultados sobre a diferença entre os gêneros em questões de matemática, particularmente nas que envolvem leitura e interpretação. Professores mais bem informados sobre a diferença entre os gêneros em matemática poderiam colocar questões em avaliações que envolvessem bastante texto e interpretação em diversos eixos do conhecimento matemático, dessa maneira o entendimento

---

<sup>24</sup> Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=310+enen.br>. Acesso em: 15 ago. 2014.

das mulheres, nesses eixos, melhoraria em média, e forçaria os homens a aprenderem matemática nesses eixos com base em texto, leitura e interpretação, que para eles é igualmente bom já que em média eles tem um desempenho pior nessa área que as mulheres.

Muito embora o Brasil tenha melhorado o desempenho no PISA, os dados evidenciam o vão que existe no desempenho entre os gêneros nessas provas. O cerne da questão está na desigualdade ainda muito alta entre os gêneros em nosso país. Essa desigualdade de desempenho na área de Matemática pode impactar no desestímulo da participação feminina nas áreas intensivas em raciocínio matemático, diminuindo mais ainda a nossa formação de profissionais na área de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), carreiras essas tão necessárias para nosso desenvolvimento enquanto nação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, C. F. da. O ENEM e o desenvolvimento de competências no contexto da educação para o trabalho e a cidadania. **TEIAS**, Rio de Janeiro: UERJ, v. 5, n. 9-10, jan. - dez. 2004.

ELSE-QUEST N. M., LINN M. C. e HYDE J. S. Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: A Meta-Analysis. **Psychological Bulletin**, Washington, v. 136, n. 1, p. 103–127, 2010.

HYDE, J. S. The gender similarities hypothesis. **American Psychologist**, Washington, v. 60, p. 581–592, 2005.

KANE J. M. e MERTZ J. E. Debunking Myths about Gender and Mathematics Performance, **Notices of the AMS**, Washington, v.59, n. 1, p. 10 - 21, 2012.

OECD (2003), **PISA 2003 Technical Report**. OCDE.

Disponível em: <http://www.pisa.oecd.org/>. Acesso em: maio de 2015.

OECD (2014), **PISA 2012 Results in focus**. OECD.

Disponível em: <http://www.pisa.oecd.org/>. Acesso em: maio de 2015.

ORTIGÃO M. I. R., AGUIAR G. S. Letramento em Matemática no PISA. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2012, Petrópolis. *Anais...* Petrópolis: V SIPEM, 2012. ISBN: 978-85-98092-15-7.

INGALHALIKAR M., et al. Sex differences in the structural connectome of the human brain, **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v.111, n.2, p. 823–828, 2014.

THALHEIMER, W., COOK, S. **How to calculate effect sizes from published research articles: A simplified methodology**, 2002. Disponível em: <[http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/Effect\\_Sizes\\_pdf5.pdf](http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/Effect_Sizes_pdf5.pdf)> Acesso em: 15 ago. 2014.

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL: CONSTRUÇÃO DE UM PROCESSO FORMATIVO NA EDUCAÇÃO INFANTIL NUMA PERSPECTIVA CRÍTICA

Adriana Regina de Oliveira Couto<sup>25</sup>  
Alessandra A. Viveiro<sup>26</sup>

**Resumo:** Em nossa sociedade o discurso sobre o meio ambiente se faz cada vez mais presente nas diversas esferas e segmentos formais e não formais. Muito se discute sobre políticas públicas, ações como consumo consciente, uso desenfreado de recursos naturais, resíduos, desenvolvimento sustentável, educação ambiental. No entanto, as discussões sobre educação ambiental na educação infantil ainda são bem tímidas, uma vez que quase não temos pesquisas e publicações sobre a temática. Assim, reconhecendo a importância da questão ambiental e a realização de um trabalho efetivo de qualidade começando pelos pequenos, esse projeto de pesquisa tem como objetivo elaborar, desenvolver e avaliar um processo formativo tendo como base uma educação ambiental crítica na educação infantil. Desta forma, será realizada uma pesquisa experimental de grupo único numa sala de uma escola de educação infantil do município de Campinas. Para a viabilização de tal proposta será realizada uma sequência didática que terá como eixo central o consumismo infantil, obsolescência programada e obsolescência presumida. A sequência didática terá diferentes estratégias como literatura infantil, imagens diversas, desenhos infantis, entre outros. Ao trabalhar este tema, espero contribuir para que as crianças consigam fazer suas primeiras reflexões sobre como pensar e construir num modelo de sociedade mais sustentável. Assim, acreditasse que as crianças terão possibilidades de começar um processo de pensamento sobre diferentes hábitos de consumo, estilos de vida, relação homem-natureza e principalmente pensar no meio em que vivem e como se relacionam com este meio. Espera-se que este trabalho contribua para que outros educadores possam refletir e/ou pensar sobre possibilidades de práticas educativas no contexto da educação ambiental e também se motivarem partilhar seus saberes já que as pesquisas nesta área de conhecimento, na educação infantil ainda são poucas.

**Palavras-chave:** Criança; Consumismo; Processo formativo

## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVAS

As questões ambientais sempre acompanharam minhas inquietações pessoais. Há onze anos leciono na educação infantil da Prefeitura de Campinas sendo que tenho observado durante nossos encontros a nível de secretaria municipal muitas reflexões sobre alfabetização e letramento, tempos e espaços pedagógicos, cuidar e educar, concepções de criança entres outros, mas pouco tem se falado em Educação Ambiental e esta temática, a meu ver, é algo emergente desde a mais tenra idade.

---

<sup>25</sup>Licenciada em Pedagogia (Puccamp). Especialista em Educação Especial e Inclusiva (UNINTER). Professora de Educação Infantil na Prefeitura Municipal de Campinas. [adrianaeacher74@gmail.com](mailto:adrianaeacher74@gmail.com)

<sup>26</sup>Licenciada em Ciências Exatas (USP). Mestre e Doutora em Educação para a Ciência (UNESP). Docente do Departamento de Ensino e Práticas Culturais - DEPRAC e do PECIM – Unicamp. [aleviv@unicamp.br](mailto:aleviv@unicamp.br)

No campo da Educação Ambiental há muitas controvérsias ainda sobre as concepções de meio ambiente, desenvolvimento, sustentabilidade. As análises em torno da EA variam de acordo com os critérios relacionados às concepções de sociedade, conhecimento, política, economia, cultura e educação. Bagnolo (2010) nos assinala, que no interior na escola, há muitas práticas que são denominadas educativas, mas nem sempre o são. Em seu artigo “Educação Ambiental: a teoria, a prática e a universidade”, Bagnolo (2010) faz uso de diferentes autores que definem e classificam concepções de EA. Socializa as ideias de Brugger (1994), Lima (2005), Amaral (2003), que irei desenvolver no decorrer desta pesquisa.

Assim, para se falar em educação ambiental crítica é preciso antes falar das outras concepções existentes, quais suas características, pressupostos teóricos. Neste sentido estarei dialogando vários autores tais como: Amaral (2001), Layrargues & Lima (2014), Loureiro (2014) entre outros.

Feita esta discussão sobre concepções de educação ambiental também será feita uma análise documental dos documentos oficiais: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (2010); Diretrizes Curriculares da Educação Infantil Pública: um processo contínuo de reflexão e ação (2013); Projeto Político Pedagógico da escola (2014).

Também estarei conversando mais de perto com autores como: Arce (2007) e Bondioli (2010) que tratam sobre a educação infantil, uma vez que a pesquisa é com crianças pequenas, permeado pela concepção histórica crítica de Vygotsky.

Após essa introdução à educação ambiental, passarei então a desenvolver a sequência didática e conseqüentemente estarei analisando e avaliando seus desafios e possibilidades.

## **PROBLEMÁTICA**

É imprescindível no atual contexto mundial que ocorram discussões e debates sobre a educação ambiental em nossa sociedade nos mais diversos segmentos dadas as atuais condições ambientais, fruto das relações de produção, relações homem-trabalho-natureza. No entanto, sabemos que ainda existem poucas pesquisas no que diz respeito à educação ambiental na educação infantil.

Essas reflexões sobre educação ambiental podem ocorrer com as crianças, já que são pequenas cidadãs e podem dentro de suas possibilidades cognitivas participarem de algumas reflexões. Por este motivo é muito importante debruçar esforços para compreender quais as

práticas educativas de educação ambiental possíveis de se desenvolver com crianças tão pequenas.

## **PROBLEMA**

Que práticas educativas podem ser realizadas para se contemplar uma educação ambiental mais crítica na educação infantil levando em consideração o nível de desenvolvimento cognitivo de crianças tão pequenas?

## **OBJETIVO GERAL**

Elaborar, desenvolver e avaliar um processo formativo tendo como base uma educação ambiental mais crítica na educação infantil.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Possibilitar, através da sequência didática, que as crianças possam fazer as primeiras aproximações de reflexões para uma Educação Ambiental crítica, pensando em formas alternativas e sustentáveis de consumo.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa terá como metodologia a pesquisa experimental de grupo único. Será elaborada uma sequência didática elaborada a posteriori, dentro de uma perspectiva de Educação Ambiental crítica.

Os conceitos trabalhados serão obsolescência programada, obsolescência presumida e consumismo infantil. A sequência será aplicada em uma sala de Educação Infantil, com crianças de 5 anos de idade, em numa escola do município de Campinas - SP.

Será realizada uma análise inicial (verificação de conhecimentos prévios) e uma análise final, após o processo de intervenção (conhecimentos assimilados e construídos), além do acompanhamento do processo de desenvolvimento da sequência. As atividades serão registradas com fotografias e gravadas em vídeos, posteriormente transcritos no diário de

campo para uma análise baseada em categorias, a partir do referencial da análise textual discursiva.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Gostaria com este projeto de pesquisa refletir sobre as possíveis práticas educativas de EA numa perspectiva crítica na educação infantil do município de Campinas e conseqüentemente contribuir para um trabalho formativo dos educadores que dê condições para que possam construir suas propostas de educação ambiental com crianças bem pequenas.

Uma das contribuições para área é o mapeamento das diferentes concepções de EA e possíveis atividades educativas de Educação Ambiental na educação infantil. Assim, é possível tecer alguns encaminhamentos para os processos formativos de professores neste nível de ensino.

Em suma, compartilhar os saberes dessa pesquisa em encontros proporcionados pela Secretaria de Educação com meu coletivo de educadores é também meu anseio porque o conhecimento só tem valor quando compartilhado e quando nos traz reflexões sobre nossos fazeres pedagógicos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMARAL, I. A. do. **Educação Ambiental e Ensino de Ciências: uma história de controvérsias**. In: Revista Pro-posições. Campinas-SP, FE/UNICAMP, Vol. 12, No. 1(34), março de 2001, pp. 73-95.

ARCE, Alessandra; MARTINS, Ligia Márcia. **Quem tem medo de ensinar na educação infantil? : em defesa do ato de ensinar**. Alínea, 2007.

BAGNOLO, Carolina Messoria. **Educação Ambiental: a teoria, a prática e a universidade**. Ciências em Foco. Vol 1. N.3, 2010.

BARBOSA, Maria Carmem Silveira, HORN, Maria da Graça. **Projetos pedagógicos na educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BONDÍA, Jorge Larrosa. "**Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. Tradução: J. W. Geraldi." Revista Brasileira de Educação, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEB, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998, volume 3, p. 161-204.

BONDIOLI, Anna e MANTOVANI, Susanna. Introdução. In: BONDIOLI, Anna e MANTOVANI, Susanna. **Manual de educação infantil: de 0 a 3 anos - uma abordagem reflexiva**. Porto Alegre: ArtMed, 9ª edição, 2003, p.013-037.

CAMPINAS. Secretaria Municipal de Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Infantil Pública: um processo contínuo de reflexão e ação**. Campinas, SP: Diário Oficial do Município, 2013.

CAMPINAS. Secretaria Municipal de Educação. **Projeto Político Pedagógico do CEI Nair Valente da Cunha**. Campinas, SP: [s.n], 2014.

COLL, C. et al. **Os Conteúdos na Reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

DELIZOICOV, Demétrio; Nadir Ferrari; LEITE, Raquel Crosara Maia. **As histórias das Leis de Mendel na perspectiva Fleckiana (the History of Mendel's laws in the Fleckian perspective)**. Revista Abrapec- Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Santa Catarina:UFSC, 2005.

\_\_\_\_\_, Demétrio & ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.

Diretrizes Curriculares da Educação Básica para a Educação Infantil: **um processo contínuo de reflexão e ação**: Prefeitura Municipal de Campinas, Secretaria Municipal de Educação, Departamento Pedagógico / Organização : Miriam Benedita de Castro Camargo / Coordenação pedagógica: Heliton Leite de Godoy. – Campinas, SP, 2013.

DIVERSOS AUTORES. **Que Educação Ambiental Desejamos?** In: Ciências em Foco. Revista virtual. Campinas-SP: FE/UNICAMP – FORMAR-Ciências, Vol. 1, N. 3, ago. 2010.

FRACALANZA, Hilário (org). **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

\_\_\_\_\_,H. **A educação ambiental nas escolas: problemas e perspectivas**. Revista Contestado e Educação, n. 6, out. /dez. 2003. Disponível em: <<http://www.pg.cdr.unc.br/revistavirtual/numeroses>>. Acesso em: 10 abr. 2006.

LAYRARGUES, PHILIPPE POMIER; LIMA, GF da C. **As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira**. Ambiente & Sociedade, v. 17, n. 1, p. 23-40. 2014.

GUIMARÃES, Mauro. **Dimensão Ambiental Na Educação (a)**. Papirus Editora, 1995.

LAVILLE, Christian & DIONNE, Jean. **A construção do saber. Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul LTDA; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

LEONTIEV, A. N. "**A imagem do mundo**". In: GOLDBERGER, M. (org.) Leontiev e a psicologia histórico-cultural: um homem em seu tempo. São Paulo, Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica/Xamã, 2004.

LIMA, G. F. C. **Formação e dinâmica do campo da educação ambiental no Brasil: emergência, identidades e desafios**. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Unicamp, Campinas, SP, 2005.

LOUREIRO, CBF. **Trajetórias e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

PEREIRA, Franciele Amâncio. **A integração curricular da educação ambiental na formação inicial de professores: tecendo fios e revelando desafios da pesquisa acadêmica**. Campinas.SP, 2014.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 2010.

Rink, Juliana. **Análise da produção acadêmica apresentada nos encontros de pesquisa em educação ambiental–EPEA. 2009**. Diss. Dissertação. Campinas: UNICAMP, 2009.

SAUVÉ, Lucie. **Educação Ambiental: possibilidades e limitações**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, n.2, p.317 – 322, maio – ago. 2005. SORRENTINO, Marcos et al. **Educação**

**ambiental como política pública.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

TRIVELATO, Silvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de ciências.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância.** 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

## EXPERIMENTAÇÃO REMOTA COMO SUPORTE NO APRENDIZADO DE CIÊNCIAS

Rafael César Bolleli Faria<sup>27</sup>

Eduardo Galembeck<sup>28</sup>

**RESUMO:** Atualmente, a alfabetização científica está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência e da linguagem científica. Nessa perspectiva, tem se considerado que o ensino de Ciências deve estar relacionado à formação do cidadão, apresentando ao aluno uma concepção de Ciência como atividade humana em construção que leve em conta o papel social desta Ciência. Várias pesquisas têm ressaltado a importância da experimentação para o processo ensino-aprendizagem de Ciências. Um problema que dificulta a aplicação da experimentação e das atividades práticas, principalmente nas escolas públicas, é o sucateamento dos recursos. Das poucas instituições públicas que têm esta infraestrutura, os equipamentos estão ultrapassados, e já não atendem a demanda dos alunos, seja em número, seja em qualidade. Mas cerca de 90% das escolas estaduais no Brasil dispõem de conexão à Internet. Diante deste cenário do baixo número de escolas contempladas com laboratórios para práticas nas áreas das Ciências e a alta conectividade com a Internet, potencializa assim a oportunidade da criação e utilização de laboratórios que permitam o acesso remoto para controle de experiências práticas através da Internet. O acesso remoto pode representar um modo fácil de disponibilizar a interação com experimentos reais, o que difere das atividades com simuladores que apresentam apenas resultados previstos e antecipadamente gravados. Dessa maneira, buscaremos responder a essa pergunta: a experimentação remota contribui para uma aprendizagem ativa de Ciências a estudantes que não possuem laboratórios físicos em suas instituições de ensino? A partir da questão de pesquisa exposta anteriormente e dos pressupostos citados, apresentar o objetivo geral deste projeto, que é propor experimentos remotos como mediadores do processo de implementação de uma metodologia ativa de aprendizagem no ensino de Ciências. O processo de desenvolvimento deste projeto será fundamentado nas quatro fases da DBR apontadas por Reeves (2000): orientação, conceituação, investigação/discussão e conclusão. O projeto desenvolverá um laboratório on-line que permitirá a realização de experiências reais através de uma interface de controle remoto. O aluno poderá configurar um equipamento e iniciar uma experiência, recebendo a resposta dos dados em tempo real. Permitirá o aluno observar os experimentos pelo vídeo através de seu sistema de câmeras que transmitem as imagens utilizando a tecnologia “streaming”. O aluno ao acessar o site, escolherá a experiência que pretende realizar. Em seguida acessa o painel de configuração da experiência configurando-a de acordo com seus objetivos. Poderá então iniciar a aquisição de dados visualizando-os através de gráficos, tabelas e medidores. Acredita-se que o uso desta tecnologia oportunizará uma mediação ativa de aprendizagem, como prevê a alfabetização científica. Dado que os alunos terão a possibilidade de modificarem o experimento à sua maneira, de acordo com as suas hipóteses, vivenciando uma experiência inovadora e única na aprendizagem em Ciências.

---

<sup>27</sup> Aluno de doutorado do PECIM/UNICAMP - [rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br](mailto:rafael.bolleli@ifsuldeminas.edu.br)

<sup>28</sup> Orientador do trabalho e Professor do PECIM/UNICAMP - [eg@unicamp.br](mailto:eg@unicamp.br)

**Palavras-chave:** Ensino de ciências; Laboratórios online; Alfabetização científica.

## INTRODUÇÃO

Segundo Serafim (2001), o aluno possui grande dificuldade de relacionar a teoria com a realidade a sua volta. E considerando que a teoria é feita de conceitos, que são abstrações da realidade, podemos inferir que o aluno não reconhece o conhecimento científico no cotidiano, mesmo com a globalização do conhecimento.

Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. *Mas a concepção de que: “é através da experimentação, [é na] prática que o aluno consegue assimilar o que foi dado na teoria”* – é uma concepção ultrapassada! Segundo Silva e Zanon (2000), existem ainda muitos professores que pensam ser possível comprovar a teoria através da prática, imaginando ser esta a função da experimentação no ensino. O correto seria imaginar o inverso: que através da prática realizada pelos alunos, se consiga chegar “por descoberta”, a uma determinada teoria, ou a repensar a teoria que foi estudada anteriormente, ou até mesmo tentar compreender um determinado conteúdo antes da teoria (SILVA e ZANON, 2000).

Dessa maneira, os laboratórios de Ciências não têm o objetivo apenas de fortalecer o ensino de Ciências e Biologia, eles também permitem aos alunos desenvolver vários campos, testar e comprovar diversos conceitos, favorecendo a capacidade de abstração. Isto porque as práticas auxiliam na resolução de situações problema, o que permite a construção de conhecimentos e a reflexão sobre diversos aspectos, levando ao aluno fazer inter-relações. Este processo o capacita a desenvolver as competências, as atitudes e os valores necessários para a construção da alfabetização científica.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 2000) do Ministério da Educação destacam a realização de trabalhos experimentais como um dos aspectos indispensáveis no ensino dentro das áreas de tecnologias e das ciências naturais, também fundamentais para garantir a construção do conhecimento e desenvolver a curiosidade. O que permite ao aluno adquirir uma cultura científica acima das verdades estabelecidas e inquestionáveis da teoria.

Um problema que dificulta ainda mais a aplicação da experimentação e das atividades práticas, principalmente nas escolas públicas, é o sucateamento dos recursos. Dado que há poucos laboratórios de Ciências em funcionamento nas escolas públicas de ensino fundamental, e quando há, estão em desuso, por vários motivos. Das poucas instituições públicas que têm esta infraestrutura, os equipamentos estão ultrapassados, e já não atendem a demanda dos alunos, seja em número, seja em qualidade.

Os dados de 2015 do Censo Escolar do Ministério da Educação (MEC) demonstram que frequentavam estabelecimentos sem laboratório de ciências cerca de 30 milhões (75%) de estudantes matriculados no ensino fundamental e médio. Esta falta de laboratórios nas escolas prejudica a realização de atividades experimentais, limitando o estudo das ciências ao estudo teórico em sala de aula.

Outros dados importantes disponíveis no INEP (MEC) são que cerca de 90% das escolas estaduais no Brasil dispõem de conexão à Internet. Fato este que é ampliado em alguns estados, contemplando a 100% das escolas.

Diante deste cenário do baixo número de escolas contempladas com laboratórios para práticas nas áreas das Ciências e a alta conectividade com a Internet, potencializa assim a oportunidade da criação e utilização de laboratórios que permitam o acesso remoto para controle de experiências práticas através da Internet. O acesso remoto pode representar um modo fácil de disponibilizar a interação com experimentos reais, o que difere das atividades com simuladores que apresentam apenas resultados previstos e antecipadamente gravados (JESCHKE; RICHTER; SINHA, 2008).

Rochadel e colaboradores (2012) descrevem que a experimentação remota pode oferecer oportunidades de acesso a estudantes que não tem acesso a laboratórios físicos nas instituições que estudam. “As principais vantagens dos laboratórios remotos, em relação a outros tipos de laboratórios seja eles reais ou simuladores”:

- Há uma interação direta com o equipamento real;
- As informações são reais;
- Não há restrição de tempo ou espaço;
- Tem custo médio de montagem, de utilização e de manutenção;

- Há feedback online dos experimentos.

Segundo Hampel, Selke e Vitt (2005), a utilização de ambientes remotos traz conforto, segurança e economia de uma forma geral, ser capaz de controlar diferentes tarefas, como sensores, circuitos e sistemas de segurança, os alunos são capazes de observar fenômenos dinâmicos, que são muitas vezes difícil de explicar através de material escrito, fazendo uma abordagem mais realista para resolver os problemas”.

Dessa maneira, buscaremos responder a essa pergunta: a experimentação remota contribui para uma aprendizagem ativa de Ciências a estudantes que não possuem laboratórios físicos em suas instituições de ensino?

## **OBJETIVOS**

- **OBJETIVO GERAL**

É possível, a partir da questão de pesquisa exposta anteriormente e dos pressupostos citados, apresentar o objetivo geral deste projeto, que é propor experimentos remotos como mediadores do processo de implementação de uma metodologia ativa de aprendizagem no ensino de Ciências.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar os processos de educação científica por meio de indicadores científicos;
- Comparar a qualidade de interação na proposta de ensino de ciências por uma aula virtual e o uso do experimento remoto;
- Verificar quais os tipos de aprendizagens mais favorecidos por experimentos remotos;
- Criar uma rede de experimentos remotos entre as Escolas.

## **METODOLOGIA**

Neste estudo pretende-se, fundamentalmente, analisar uma nova ferramenta virtual de aprendizagem e de um modelo pedagógico online na percepção do desenvolvimento de competências para a alfabetização científica de estudantes do ensino fundamental.

A natureza da indagação leva-nos a considerar pertinente abordagem que partam do conceito de *design experiments*, como a de *Design Based Research* (DBR) (WANG e HANNAFIN, 2005). Segundo Wang e Hannafin (2005), essa metodologia de pesquisa em educação predispõe-se a realizar investigação rigorosa e reflexiva para testar e aperfeiçoar ambientes de aprendizagem inovadores.

Segundo Mckenney e Reeves (2012), a abordagem de pesquisa da DBR é nascida da pesquisa em educação, e em particular sobre tecnologia educacional. Está associado a uma epistemologia pragmática que considera a teoria de aprendizagem conseguida de forma colaborativa pelos intervenientes no processo, e onde o objeto da pesquisa é resolver problemas reais, ao mesmo tempo em que permite a construção de princípios de design que podem influenciar decisões futuras (WANG e HANNAFIN, 2005).

A metodologia em discussão procura pesquisar problemas educativos em contextos reais de atuação pedagógica, com vista à resolução de problemas significativos e práticos, conciliando teoria e prática por meio de uma colaboração mútua entre os investigadores e profissionais que procuram entender, interpretar e melhorar a prática educativa. Segundo Barab, Arici e Jackson (2005), a DBR é uma estratégia de investigação inovadora que envolve a construção de uma teoria inspirada e um plano que é testado em contexto natural.

O projeto seguirá as quatro fases propostas por Matta, Silva e Boaventura (2014), para a metodologia DBR, são elas: fase 1 - análise do problema por investigadores, usuários e/ou demais sujeitos envolvidos em colaboração; fase 2 - desenvolvimento da proposta de solução responsiva aos princípios de design, às técnicas de inovação e à colaboração de todos os envolvidos; fase 3 - ciclos iterativos de aplicação e refinamento em práxis da solução; fase 4 - reflexão para produzir “Princípios de Design” e melhorar implementação da solução.

## O EXPERIMENTO REMOTO

O modelo-piloto inicialmente proposto visa somente à interligação de alguns experimentos de Ciências, que fazem parte do laboratório de Tecnologia Educacional (LTE) do Departamento de Bioquímica do Instituto de Biologia da UNICAMP. Por meio do servidor do LTE/UNICAMP, os experimentos serão conectados, através de uma rede, a qual permitirá que os alunos tendo acesso ao software cliente de controle dos experimentos,

escolham um dos experimentos disponíveis do LTE, estes experimentos serão monitorados através de webcam que enviará as imagens para os alunos.

O LTE terá uma interface on-line de controle remoto que permitirá a realização de experiências reais. O aluno poderá configurar um equipamento e iniciar uma experiência recebendo a resposta dos dados em tempo real. Desta maneira, permitirá que o aluno observe os experimentos pelo vídeo através de seu sistema de câmeras, possibilitando assim que o aluno identifique os organismos presentes e interaja com o experimento. A Figura 2 ilustra um esquema de um laboratório remoto.



Figura 2 – Esquema de um modelo de Laboratório Remoto (Cardoso e Takahashi, 2011)

O aluno ao acessar o site do LTE, escolherá a experiência que pretende realizar. Em seguida poderá acessar o painel de configuração da experiência configurando-a de acordo com seus objetivos. Poderá então iniciar a aquisição de dados visualizando-os através de gráficos, tabelas e medidores.

Para a interação, comunicação, cooperação e o compartilhamento de informações entre os envolvidos do projeto (alunos, professores e pesquisadores) serão disponibilizadas ferramentas como listas de discussão, bate-papo e serviços de teleconferência, além de correio eletrônico.

## RESULTADOS ESPERADOS

O presente projeto propõe-se a criar experimentos remotos como ferramenta de ensino para o estudo de Ciências. Acredita-se que o uso desta tecnologia oportunizará uma mediação ativa de aprendizagem, como prevê a alfabetização científica. Dado que os alunos terão a possibilidade de modificarem o experimento à sua maneira, de acordo com as suas hipóteses, vivenciando uma experiência inovadora e única na aprendizagem em Ciências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARAB, S.; SQUIRE, K. Design-based research: Putting a stake in the ground. **The Journal of the Learning Sciences**, v. 13, n.1, p.1-14, 2004.

BARAB, S.; ARICI, A; JACKSON, C. Eat your vegetables and do your homework: A design-based-investigation of enjoyment and meaning in learning. **Educational Technology**, v.45, n.1, p.15-21, 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, p.1-23, 2000.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. INEP. Censo escolar. Acesso em 20 de Maio de 2015. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>

CARDOSO, D. C.; TAKAHASHI, E.K., Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. vol. 11, n. 3, 2011

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

HAMPEL, T.; SELKE, H. VITT, S. “Deployment of Simple User-Centered Collaborative Technologies in Educational Institutions - Experiences and Requirements,” **14th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprise (WETICE’05)**, pp. 207–214, 2005.

JESCHKE, S.; RICHTER, T.; SINHA, U. “Embedding virtual and remote experiments into a cooperative Embedding Virtual and Remote Experiments Into a Cooperative knowledge space,” 2008 38th **Annual Frontiers in Education Conference**, pp. F3H–13–F3H–18, Oct. 2008.

MATTA, A. E. R.; SILVA, F. P. S.; BOAVENTURA, E. M. DESIGN-BASED RESEARCH OU PESQUISA DE DESENVOLVIMENTO: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. Revista da FAEEBA: **Educação e Contemporaneidade** , v. 23, p. 23-36, 201, 2014.

MCKENNEY, S.; REEVES, T. **Conducting educational design research**. Abingdon: Routledge, 2012.

ROCHADEL, W.; SILVA, S. P.; SILVA, J. B.; ALVES, G. R. D. C.; LUZ, T. D. "Utilization of Remote Experimentation in Mobile Devices for Education," **International Journal of Interactive Mobile Technologies** (iJIM), vol. 6, no. 3, 2012.

SERAFIM, M.C. A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática **Rev. Espaço Acadêmico**, 7, 2001. Acesso em 04.mar.2015. Disponível em: [www.espacoacademico.com.br](http://www.espacoacademico.com.br).

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **Educational Technology Research and Development**, v. 53, n.4, p. 5-23, 2005.

# CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lucas Carato Mazzi<sup>29</sup>  
Rubia Barcelos Amaral

**Resumo:** A profissão docente é uma temática que vem sendo discutida há anos. Definir quais os conhecimentos necessários a um professor é um trabalho árduo, porém que se faz necessário para que haja sempre uma movimentação na tentativa de alcançar esses conhecimentos. Seguindo nessa direção, este trabalho tem por objetivo apresentar minha pesquisa de doutorado, que se encontra em fase inicial, cujo objetivo é identificar os conhecimentos mobilizados por professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao discutirem sobre as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão). Para alcançar esse objetivo, oferecerei um *workshop* para professores dos anos iniciais que estão em atuação na rede pública de ensino. Neste *workshop* serão discutidos métodos e o uso de recursos no que diz respeito às quatro operações básicas, assim como elencar os erros mais frequentes dos alunos e discutir tópicos sobre a prática docente em geral. Além do *workshop*, aplicarei um questionário com outros professores, também em exercício, que será elaborado com base na escala *Likert*. Esse trabalho possui uma abordagem qualiquantitativa visto que pretendo fazer uma análise estatística dos dados do questionário e confrontá-los de forma qualitativa com os dados do *workshop*. Após a produção dos dados, analisá-los-ei a partir dos pressupostos do modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTKS). Esse modelo, baseado nas ideias de Shulman, consideram dois domínios do conhecimento, a saber, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e Conhecimento Matemático e cada um deles possui três subcategorias: Conhecimento Matemático dos Tópicos, Conhecimento da Estrutura da Matemática, Conhecimento da Prática Matemática, Conhecimento das Características de Aprendizagem, Conhecimento do Ensino da Matemática e Conhecimento dos Padrões de Aprendizagem da Matemática. A partir das discussões elencadas no *workshop* e nas respostas dos questionários, proporei uma discussão sobre essas categorias e suas implicações nas práticas dos professores.

**Palavras-Chave:** Métodos Mistos; Operações básicas; Formação de Professores; Conhecimento Matemático.

## INTRODUÇÃO

Os cursos de pedagogia possuem, dentre outros, os objetivos de formar profissionais capazes de exercer a docência na Educação Infantil, assim como nos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de possibilitar a participação na gestão e avaliação de instituições de ensino. O tempo de formação do pedagogo pode variar dependendo da instituição que oferta o

---

<sup>29</sup> Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática – PECIM/UNICAMP. Mestre em Educação Matemática – PPGEM/UNESP/RIO CLARO. Licenciado em Matemática – UNESP/RIO CLARO. E-mail: lucascarato12@gmail.com.

curso, no entanto deve possuir, no mínimo, 3.200 horas de trabalho acadêmico, como determinado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006).

Respeitadas as diversidades culturais e a autonomia das instituições que oferecem os cursos, as estruturas dos mesmos devem se basear nas Diretrizes Nacionais, que preveem que sejam constituídos de três grandes blocos: *núcleos de estudos básicos; núcleo de aprofundamento e diversificação de estudos; núcleo de estudos integradores.*

A partir dessa estrutura prevista pelo MEC, nota-se que a grade de estudos do pedagogo é complexa, abrangente e que apresenta diversas questões que permeiam a educação como um todo, tanto no que diz respeito ao ensino e a aprendizagem, quanto ao que diz respeito à gestão. Sabe-se, entretanto, que a formação inicial não é o suficiente para o exercício da profissão. Segundo Brito (2006, p; 44-45),

Seria ingênuo esperar que a formação inicial desse conta de toda a dinâmica do processo ensino-aprendizagem, todavia é coerente buscar, nesse processo, uma sólida formação teórico-prática alicerçada em saberes peculiares ao processo de ensinar/aprender, a fim de formar professores nas concretas situações de ensino, oportunizando, com base nas diferentes leituras do cotidiano da sala de aula, novas apropriações sobre o ensinar e o aprender.

As ideias de Brito (2006) ganham mais força se pensadas junto ao fato de o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental ser polivalente. Difícil imaginar que um curso de formação inicial seja o suficiente para que o docente esteja preparado para lidar com todos os conteúdos que ensinará, além de todas as questões burocráticas envolvidas na realidade escolar.

Direcionando o olhar para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, encontramos na literatura algumas pesquisas que discutem sobre a formação dos professores desse nível escolar. Segundo Curi (2004, p. 146), “o tempo de formação dos professores deveria ser mais extenso para trabalhar com conteúdos matemáticos”. A autora ainda identificou que a insegurança ao ensinar é uma dificuldade comum na fala dos professores, e afirma que

[...] os futuros professores concluem cursos de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar, tanto no que concerne a conceitos, quanto a procedimentos, como também da própria linguagem matemática que utilizarão em sua prática docente (CURI, 2004, p.76-77).

A partir do trecho supracitado, nota-se que a falta de conhecimento do professor é um grave problema na formação do pedagogo. Ribeiro (2012) afirma que é necessário um sólido conhecimento para que os professores consigam adequar as situações de aprendizagem aos alunos. Contudo, o autor defende que não basta conseguir chegar ao resultado esperado; deve-se saber realizar algoritmos, mas também conhecer distintas abordagens do conteúdo, "de modo a tornarem compreensíveis para seus alunos as operações a realizar, para que estes possam concretizar com sentido e não somente aplicando um conjunto de regras memorizadas sem compreensão" (RIBEIRO, 2009, p. 6).

Espera-se, assim, que o professor tenha um conhecimento do conteúdo que irá ensinar, assim como um conhecimento pedagógico do mesmo, de modo que consiga refletir e elaborar diferentes formas de abordagem do conteúdo (BALL; THAMES; PHELPS, 2008; FLORES-MEDRANO et al., 2014; SHULMAN, 1986). Para discutir os conhecimentos necessários ao professor de Matemática, optei por utilizar o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK), que será detalhado mais adiante. Vale ressaltar que é possível encontrar na literatura estrangeira pesquisas que utilizam esse modelo e mostram dificuldades de compreensão por parte dos professores quanto ao ensino de conteúdos matemáticos (MONTES et al., 2013; MORIEL-JÚNIOR; CARRILLO, 2014). No Brasil, no entanto, esse modelo ainda é pouco discutido, abrindo possibilidade de novas pesquisas nessa direção.

A pesquisa de doutorado aqui apresentada objetiva discutir o Conhecimento Especializado do Professor de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, tentando obter possíveis respostas para a seguinte pergunta norteadora: "*Quais conhecimentos são mobilizados por professores em atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental ao ensinarem as quatro operações básicas?*". Na busca por possíveis respostas envolvendo essa questão diretriz, defini alguns procedimentos metodológicos que fossem adequados nessa busca. Na sequência, apresentarei a abordagem metodológica assumida, assim como os métodos de produção de dados. Em seguida, discutirei alguns aspectos do referencial teórico, de modo a exibir suas principais características e, por fim, as considerações finais serão feitas.

## **METODOLOGIA E APORTE TEÓRICO**

A metodologia utilizada nesse trabalho pode ser considerada como qualiquantitativa, também conhecida como métodos mistos. Segundo Johnson, Onwuegbuzie e Turner (2007, p.

123), uma pesquisa de métodos mistos é “o tipo de pesquisa na qual um pesquisador, ou equipe de pesquisadores, combinam elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa para efeitos de amplitude e profundidade de compreensão”.

A partir dessa definição, podemos inferir que os métodos mistos são mais do que apenas métodos e podem ser considerados como uma metodologia de pesquisa. Creswell e Clark (2011, p.5) afirmam que a premissa central de uma pesquisa com métodos mistos “é que o uso de abordagens quantitativas e qualitativas, em combinação, proporciona uma melhor compreensão dos problemas de pesquisa do que qualquer abordagem sozinha”.

Quanto ao papel do pesquisador que utiliza a abordagem qualiquantitativa, Creswell e Clark (2011) afirmam que este deve

Coletar e analisar de forma persuasiva e rigorosa ambos os dados qualitativos e quantitativos (com base nos problemas de pesquisa); Misturar as duas formas de dados, simultaneamente, combinando-as, de modo que uma seja construída a partir da outra ou de modo que uma incorpore a outra; Usar ambas abordagens em um mesmo estudo; Assumir uma posição filosófica que corrobore a utilização dos métodos mistos (CRESWELL; CLARK, 2011, p. 5).

Tendo em vista essas características dos métodos mistos, os dados dessa pesquisa serão produzidos em dois momentos, um tendo uma abordagem quantitativa e um segundo, com uma abordagem qualitativa. Os dados quantitativos serão produzidos a partir da aplicação de um questionário à professores que estão em atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O questionário, que está em fase de desenvolvimento, possui no momento 14 sentenças. As sete primeiras são voltadas para o conhecimento matemático do professor, enquanto as outras sete são direcionadas ao conhecimento pedagógico matemático do professor. Seguem abaixo as afirmações:

Gosto de Matemática
Consigo realizar cálculos com as quatro operações básicas
Consigo elaborar definições formais sobre as quatro operações básicas
Compreendo a ideia do "vai um" na adição
Compreendo a ideia "empresta um" na subtração
Compreendo a ideia do "corta a vírgula" na divisão com decimais
Consigo fazer relações entre as quatro operações
Gosto de ensinar Matemática
Tento prever os erros dos alunos no preparo de minhas aulas
Utilizo materiais concretos em minhas aulas ao abordar as quatro operações
Tenho conhecimento de algumas Teorias de Ensino e de Aprendizagem

Reflico sobre as teorias conhecidas ao elaborar minhas aulas
Conheço o currículo de Matemática
Levo em conta a distribuição dos conteúdos no currículo ao preparar minhas aulas

Esse questionário está sendo elaborado com base nos pressupostos da Escala *Likert* (LIKERT, 1932), que é uma escala psicométrica bastante comum em pesquisas de opinião. Ao responderem um questionário baseado nesta escala, os respondentes especificam seu nível de concordância com uma afirmação.

A partir de valores dados pelos participantes para cada uma das afirmações do questionário, faz-se uma análise estatística de modo a identificar a confiabilidade e a validade do mesmo, além de buscar por indícios de correlações entre os tópicos discutidos em cada uma das questões.

Os dados qualitativos serão produzidos em um *workshop* que será oferecido a 10 professores em atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede municipal de Campinas. Esse *workshop* tem o objetivo de discutir as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) a partir de situações do cotidiano escolar. Serão apresentados problemas e dificuldades dos alunos acerca desses tópicos de modo a instigar os professores a discutir sobre os mesmos, dando enfoque tanto no conhecimento matemático quanto no conhecimento pedagógico dos conteúdos.

A partir das informações obtidas pelos questionários e pelas vivências e discussões do *workshop*, realizarei uma análise de convergência dos dados produzidos (CRESWELL; CLARK, 2012). Esse é um dos tipos de análise que se faz quando se assume uma abordagem quali-quantitativa. Essa análise implica em três momentos diferentes: uma primeira análise dos dados quantitativos; uma análise dos dados qualitativos e, um momento final, no qual são confrontadas as duas análises de modo a obter uma maior profundidade nos resultados da pesquisa.

Tanto o questionário quanto o *workshop* estão sendo elaborados tendo em vista o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática. Esse modelo foi desenvolvido pelo Grupo de Investigação em Didática da Matemática da Universidade de Huelva e tem suas bases nas ideias elaboradas por Shulman (1986, 1987) e Ball, Thames e Phelps (2008).

Esse modelo, além de ser uma proposta teórica cujo objetivo é investigar o conhecimento do professor de Matemática, é também uma ferramenta metodológica que permite analisar as práticas dos professores a partir de suas categorias de análise (FLORES; ESCUDERO; AGUILAR, 2013).

Assim como proposto por Ball, Thames e Phelps (2008), o MTSK possui dois grandes domínios, o Conhecimento Matemático e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. O primeiro se refere ao conhecimento que o professor possui da Matemática, esta como uma disciplina científica em um contexto escolar. O segundo diz respeito às relações do conhecimento matemático com o ensino e a aprendizagem.

Cada um desses grandes domínios possui três subcategorias (fig. 1). As subcategorias do Conhecimento Matemático são: Conhecimento Matemático dos Tópicos, Conhecimento da Estrutura da Matemática e Conhecimento da Prática Matemática. Quanto ao Conhecimento Pedagógico, suas subcategorias são: Conhecimento das Características de Aprendizagem, Conhecimento do Ensino da Matemática e Conhecimento dos Padrões Estándares de Aprendizagem da Matemática.

Tendo em vista essas categorias propostas pelo modelo MTSK, realizarei uma discussão dos dados de modo a relacionar as informações obtidas pelos métodos estatísticos e pelo *workshop* com esse modelo de conhecimento, buscando identificar quais dessas categorias, já existentes, são mobilizadas e se existem outras ainda não investigadas, que fazem parte da prática docente dos professores.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No que diz respeito à formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, mais especificamente quanto ao ensino da Matemática, com base no referencial teórico aqui assumido, espera-se que o professor tenha conhecimentos específicos da Matemática, como conhecimentos de sua estrutura e do fazer matemática, além de conhecimentos relativos ao seu ensino, como o conhecimento de teorias de aprendizagem, conhecimento do currículo, utilização de diversos recursos e materiais, dentre outros. Sabe-se que a formação inicial, muitas vezes, não dá conta do preparo desse profissional e que muitos desses conhecimentos não são discutidos. Espera-se, com essa pesquisa, discutir ideias que permeiam os conhecimentos dos pedagogos que estão atuando nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo a identificar se a formação está sendo balanceada entre os dois domínios do conhecimento (Conteúdo e Pedagógico), ou se, ainda hoje, a formação está defasada como apontado em estudos anteriores.

## REFERÊNCIAS

BALL, D; THAMES, M. H; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching: What makes it special?** *Journal of Teacher Education*, v. 59, p. 389–407, 2008.

BRITO, A. E. **Formar professores: discutindo o trabalho e os saberes docentes.** In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C; CARVALHO, M. A. de. (Org.) *Formação de professores: olhares contemporâneos.* Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 41-53.

CRESWELL, J. W; PLANO CLARK, V. L. **Designing and conducting mixed methods research.** Thousand Oaks, CA: Sage, 2nd edition, p. 457, 2011.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. 278 f. Tese de Doutorado – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2004.

FLORES, E.; ESCUDERO, D. I.; AGUILAR, A. **Oportunidades que brindan algunos escenarios para mostrar evidencias del MTSK.** [S.l.]: Bilbao, 2013. p. 275–282.

JOHNSON, R.B; ONWUEGBUZIE, A.J; TURNER, L.A. **Toward a definition of mixed methods research.** *Journal of Mixed Methods Research*, vol.2, p. 112-133, 2007.

LIKERT, R. **A Technique for the Measurement of Attitudes.** *Archives of Psychology*, n. 140, p. 1–55, 1932.

MONTES, M; AGUILAR, A; CARRILO, J; MUÑOZ-CATALÁN, M.C. MTSK: from common and horizon knowledge to knowledge of topics and structures. In: **CONGRESS OF EUROPEAN RESEARCH I MATHEMATICS EDUCATION – CERME**, 8., 2013, Manavgat-Side, Antalya – Turkey. Conference proceedings Manavgat-Side, Antalya – Turkey, 2013, p. 3185-3194, 2013.

RIBEIRO, C. M. Conhecimento Matemático para Ensinar: uma experiência de formação de professores no caso da multiplicação de decimais. **Bolema. Boletim de Educação Matemática**, v. 22, n. 34, p. 1–26, 2009.

SHULMAN, L. S. **Those who understand:** Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 4, p. 4–14, 1986.

## A APRENDIZAGEM COOPERATIVA COMO POSSIBILIDADE PARA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Pedro Neves da Rocha<sup>30</sup>

Alessandra Aparecida Viveiro

**Resumo:** O projeto em questão consiste na exploração de possibilidades de articulação entre a Educação Ambiental Crítica e a Aprendizagem Cooperativa. Tal análise é de grande importância no âmbito educacional, pois para que uma linha pedagógica teórica seja efetivamente desenvolvida, é necessário que ela seja traduzida de forma eficiente na prática docente, ou seja, as metodologias utilizadas devem ser condizentes com o eixo teórico estabelecido. Tendo isso em vista, será elaborada uma atividade extracurricular de educação ambiental, ancorada nos referenciais teóricos propostos, a ser desenvolvida em uma instituição de educação básica no decorrer de um semestre letivo. Esta subsidiará a análise pretendida sobre a relação entre os eixos teóricos elencados. Por meio de registros, norteados por uma abordagem qualitativa, o processo será avaliado tanto no aspecto formativo dos estudantes participantes no âmbito da educação ambiental, como no aspecto teórico acerca das perspectivas da Aprendizagem Cooperativa e sua concordância com os princípios da Educação Ambiental Crítica.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Aprendizagem Cooperativa; Educação Básica.

### INTRODUÇÃO

O tema da pesquisa a ser desenvolvida no projeto de mestrado em questão abrange a relação entre a *Educação Ambiental Crítica* com a *Aprendizagem Cooperativa*. Pretende-se que análise da intersecção de tais teorias seja feita com base no desenvolvimento de uma atividade extracurricular de Educação Ambiental (EA) com estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental ou Ensino Médio em uma instituição de Educação Básica, ao decorrer de um semestre letivo. O objetivo dessa atividade é incentivar o desenvolvimento de alguns elementos necessários a uma educação crítica. A atividade proposta estará fundamentada nos pressupostos e perspectivas teóricas da EA Crítica e da Aprendizagem Cooperativa.

A proposta do presente trabalho está ancorada no pressuposto de que, para que qualquer tendência pedagógica teórica seja efetivamente trabalhada, as metodologias

---

<sup>30</sup> Licenciado em Ciências Exatas, com Habilitação em Química, e Mestrando do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática da UNICAMP. <p162691@dac.unicamp.br>

utilizadas durante o trabalho prático docente precisam estar em ressonância com tal tendência. A importância relativa a esta questão insere-se no contexto da Didática, levantada por muitos autores como parte determinante do trabalho docente. Luckesi (1987, p. 34), por exemplo, afirma que a "Didática, a exercer o seu papel específico, deverá apresentar-se como elo tradutor de posicionamentos teóricos em práticas educacionais". É importante, assim, que busquemos, por meio da pesquisa acadêmica, possibilidades de articulação entre teorias e práticas.

Em contrapartida, vemos no cotidiano que, na maioria das escolas de Educação Básica e no Ensino Superior, a metodologia tradicional é amplamente utilizada. Mesmo quando nestas instituições são levantados discursos sobre teorias diferenciadas, desde o Construtivismo até a Pedagogia Histórico-Crítica, Libertária ou outras linhas alternativas, o método tradicional – ligado à Pedagogia de mesmo rótulo – continua sendo predominante. A abordagem tradicional, segundo Maria da Graça Mizukami (1986), centra-se na atividade do professor, e considera o aluno como um ser humano inacabado, que deve receber passivamente os ensinamentos do professor. Assim, uma das principais contribuições deste projeto é a busca pelo fortalecimento de elos entre teoria e prática no contexto educacional, para revertermos o processo de distanciamento entre essa e aquela, em prol do desenvolvimento de práticas pedagógicas diferenciadas.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O projeto está direcionado à Educação Ambiental devido à importância atual do tema. Neste contexto, Layrargues (2004) analisa que as propostas e políticas sobre EA têm tomado diferentes rumos nos últimos anos. De acordo com o autor, as atuais propostas educativas nesta área seguem três caminhos diferentes: "a mudança cultural associada à estabilidade social; a mudança social associada à estabilidade cultural; e, finalmente, a mudança cultural concomitante à mudança social" (LAYRARGUES, 2004, p.11). A grande crítica relacionada às duas primeiras possibilidades reside no fato de que a educação torna-se um mero processo de mudança de atitudes pontuais (como, por exemplo, quanto à produção e ao tratamento de resíduos) ou mudanças éticas. Apesar desta mudança, não se discute as causas dos problemas ambientais em nível de organização social, como os modos de produção e o sistema econômico vigente na sociedade ocidental globalizada.

Neste contexto, surge a proposta da EA Crítica, buscando problematizar as origens dos problemas ambientais não apenas em nível de atitudes individuais ou postura ética, mas sim relacionados à estrutura social atual. Desse modo, os problemas ambientais são vistos como um desdobramento do modo como a sociedade é organizada. Por indução, a resolução dos problemas ambientais, almejada pela Educação Ambiental, deve estar intimamente ligada com uma mudança na própria estrutura da sociedade atual, no que diz respeito às suas formas de produção, distribuição e consumo de bens materiais. A EA Crítica é inspirada em duas vertentes consolidadas na década de 1970: a pedagogia histórico-crítica, representada por autores como Demerval Saviani e Marilena Chauí, e a pedagogia libertária, de Paulo Freire, Moacir Gadotti, entre outros (LOUREIRO, 2004). Ressaltamos que até certo ponto essas duas vertentes divergem em alguns aspectos, mas suas contribuições para a Educação Ambiental são igualmente de grande valor.

De acordo com Paulo Freire, a pedagogia libertária deve levar em conta alguns pressupostos básicos: o processo de educação e de emancipação deve ser feito coletivamente. Segundo o autor, "ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão" (FREIRE, 2011). Esta forma de enxergar-se a educação parte do princípio de que o conhecimento, a ética, a consciência e até o processo de emancipação não são transmitidos de um ser (detentor de tais fatores) para outro (não detentor), ou seja, tradicionalmente do professor para o aluno. Para Paulo Freire o processo de educação deve ser problematizador e libertador. As questões, bem como as soluções a serem buscadas, devem ser propostas e desenvolvidas pelos educandos em conjunto com o educador, e não por meio da imposição unilateral.

Mais além, ao analisar os pressupostos básicos da EA crítica, da própria pedagogia libertária e da pedagogia histórico-crítica, percebemos que as estratégias de ensino e aprendizagem devem entrar em sintonia com os próprios preceitos almeçados por tais correntes. Assim, fica evidente que as metodologias tradicionais, na concepção de Mizukami (1986), não são coerentes com a prática de EA. É fato que este processo unilateral de transmissão de conhecimento não condiz com os objetivos de uma educação emancipatória.

Como alternativa, entendemos que as estratégias relacionadas à Aprendizagem Cooperativa podem ser potencialmente interessantes para favorecer o trabalho com a EA crítica. A base da teoria da Aprendizagem Cooperativa, desenvolvida por David Johnson e Roger Johnson, a partir da década 1970, pode ser analisada segundo a Psicologia Sócio-

Histórica, de Vigotski (2007), Leontiev (1978), entre outros. Tais autores concentram-se no princípio de que toda e qualquer habilidade ou conhecimento são construídos social e historicamente, e possuem valor e significado dentro do grupo que os construiu.

É consenso entre diversos especialistas a importância das relações interpessoais no ato de ensino e aprendizagem. Entretanto, nem todo grupo de trabalho é necessariamente cooperativo. A simples divisão em grupo pode resultar em uma competição com maior proximidade ou esforços individuais em pseudogrupos. Desse modo, a Aprendizagem Cooperativa só ocorre efetivamente quando diversas habilidades interpessoais são trabalhadas. Diga-se de passagem, tais habilidades não são incentivadas no ensino tradicional individualista, apesar que seja papel do educador promovê-las. O aluno só trabalha cooperativamente de fato quando conscientiza-se da importância do objetivo comum do grupo, onde o sucesso do grupo signifique o sucesso de todos os membros deste. Além disso, cada aluno deve ter sua parcela de responsabilidades, para que o processo em grupo não se torne um simples esforço de alguns indivíduos compartilhado com o restante dos parceiros (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998).

Devido à crescente importância dada ao tema dos problemas ambientais, os esforços acumulados através dos anos já resultaram em diversas medidas oficiais e legais, seja nos órgãos governamentais relacionados ao meio ambiente, seja nos órgãos que regulam e normatizam a educação. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, publicadas pelo Conselho Nacional de Educação em 15 de julho de 2012 (BRASIL, 2012), são estabelecidos diversos princípios da Educação Ambiental, tais como a noção crítica de meio ambiente, a interdependência entre homem, sociedade e fatores naturais e a responsabilidade que temos para com a manutenção e cuidados com o planeta. O respeito a diversas culturas, crenças e formas de pensar e a ética para com outros seres vivos também devem permear a todo momento as práticas de EA. Desse modo, a EA deve se constituir como um processo educativo permanente voltado à sensibilização dos cidadãos de modo que possam refletir, tomar consciência e buscar soluções para os problemas ambientais.

## **METODOLOGIA**

Para desenvolver a pesquisa e alcançar os objetivos propostos, pretende-se elaborar e desenvolver uma atividade extracurricular de EA com alunos da Educação Básica. Tal

atividade será formulada de acordo com os referenciais teóricos da EA Emancipatória (LAYRARGUES, 2004a; 2004b; LOUREIRO, 2004a; 2004b) e Aprendizagem Cooperativa (JOHNSON et al., 1991; 1998; 1999; 2004; SLAVIN, 2010; 2011).

O projeto será desenvolvido na Escola Estadual André Donatoni, no município de Ibaté – SP. A Instituição foi escolhida pela vivência anterior do pesquisador como professor e a abertura da equipe gestora e professores para desenvolvimento do projeto. Em discussão com a equipe, definiu-se que o trabalho será desenvolvido junto aos alunos que compõem o Grêmio Estudantil, aproximadamente 20 estudantes do Ensino Fundamental e Médio. A ideia de se trabalhar com o Grêmio foi apoiada na viabilidade de um grupo que já se reúne em horários definidos para trabalhos coletivos e que podem se constituir, a partir do trabalho desenvolvidos, como multiplicadores de processos de sensibilização ambiental no espaço escolar e na comunidade.

A proposta para esta atividade extracurricular é que ela seja construída ativamente pelos alunos participantes do início ao fim. O ponto de partida para definir a estrutura do projeto seguirá a metodologia Freireana da investigação dialógica dos temas geradores. (FREIRE, 2011, p. 133). Através de um estudo do meio e das demandas, promovido por todos os participantes, serão levantados os temas geradores que sejam de interesse dos mesmos, dos outros alunos da escola, e que sejam identificados como problemáticas evidentes da comunidade às quais estão inseridos. Não há como prever qual será a natureza dessa problemática, nem o alcance desta (se ficará restrita à escola ou envolverá o bairro, ou uma região maior do município). O autor desta pesquisa ficará responsável por nortear, orientar e auxiliar o trabalho dos alunos, além de coletar os dados e responsabilizar-se pela análise destes sob as perspectivas teóricas propostas.

Para coleta e análise dos dados produzidos neste processo, será utilizada uma abordagem qualitativa, segundo Stake (2011). Esta escolha apoia-se no princípio de que o objeto de análise pretendido é basicamente qualitativo. As experiências humanas, as relações interpessoais e sua subjetividade, bem como a própria estruturação da atividade e contexto onde a mesma está inserida carecem de uma exploração de caráter qualitativo. Pela mesma razão, a coleta de todos os dados será mais efetiva se utilizarmos ferramentas próprias da pesquisa qualitativa, como diário de campo ou coleta audiovisual, entrevistas ou questionários, ou outras, definidas pela orientadora e pelo pesquisador, de acordo com a necessidade.

## RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES

A partir de reflexões teóricas aprofundadas acerca da EA Crítica e da Aprendizagem Cooperativa, bem como as vertentes inspiradoras de ambas, percorrendo desde autores da Psicologia Sócio-História até as linhas pedagógicas Libertária e Histórico-Crítica, já podem ser encontrados diversos pontos em comum que sirvam de argumentos para esclarecer a concordância entre a corrente teórica de EA estudada neste projeto e o conjunto teórico-metodológico de ensino-aprendizagem elencado. Entretanto, espera-se que a partir de uma atividade prática em um contexto real de uma instituição de ensino, com atores reais principalmente, gere resultados muito mais palpáveis e interessantes para uma análise rica, que supere apenas o mundo das ideias.

Paralelamente aos resultados acadêmicos que possam ser produzidos, esta pesquisa também possui um viés de extensão da produção científica à comunidade. Almeja-se que a atividade de EA proposta sirva para algo além de subsídio de dados passíveis de exploração no âmbito universitário. Um resultado esperado, e mais que isso uma contribuição esperada, é o sucesso da atividade em agregar à formação dos alunos que porventura participem da mesma. Temos consciência que uma atividade de curta duração, um semestre letivo, não seria suficiente para formar alunos completamente autônomos e críticos. O processo de emancipação é um processo longo, a ser desenvolvido não só pela educação formal e não só pela escola, mas sim por uma série de mecanismos e vivências dos alunos. Por outro lado, nosso projeto, guiado pela EA crítica e por uma educação promotora da autonomia, possui a clareza de que seremos capazes apenas de incentivar e fortalecer elementos necessários ao processo de emancipação, e construir um ambiente propício para este caminho a ser trilhado pelos participantes desse projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVANZI, Maria Rita; MALAGODI, Marco A. S. Comunidades Interpretativas. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio (org). **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília, Brasil: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 93-102.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Comunidades aprendentes. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio (org). **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília, Brasil: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 83-92.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012**: estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <<http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2014.

FERRARO JÚNIOR, Luiz Antônio (org). **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília, Brasil: MMA, Departamento de Educação Ambiental, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50 ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; SMITH, Karl A. A Aprendizagem Cooperativa Retorna às Faculdades. Qual é a Evidência de que Funciona? In: **Change**, Jul/Ago.1998, Vol. 30, nº4, p.27-35.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; SMITH, Karl A. **Cooperative Learning**: Increasing College Faculty Instructional Productivity. ASHE-ERIC Higher Education Reports, George Washington University: Washington, EUA, 1991.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T.; HOLUBEC, Edythe Johnson. **El aprendizaje cooperativo en el aula**. Buenos Aires, Argentina: Paidós, 1999.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T. The three Cs of promoting social and emotional learning. In: ZINS, Joseph E. (Eds.). **Building academic success on social and emotional learning**: What does the research say?. Nova Iorque, EUA: Teachers College Press, 2004. p 40-58.

LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental: Brasília, 2004.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Para que a Educação Ambiental encontre a educação. In: LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajectoria e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004b. p. 11-18.

LEONTIEV, Alexis. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa, Portugal: Livros Horizonte, 1978.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. Educar, participar e transformar em educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, , n. 0, p.13-20. Nov. 2004

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004b.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **A didática em questão**. Petrópolis: Vozes, 1987.

SLAVIN, Robert. Co-operative learning: What makes groupwork work? In: DUMONT, Hanna; ISTANCE, David; BENAVIDES, Francisco (Eds.). **The nature of learning: Using research to inspire practice**. Paris, França: OECD, 2010. p. 161-178.

SLAVIN, Robert. Instruction based on cooperative learning. In: MAYER, Richard, E.; ALEXANDER, Patricia A (Eds.). **Handbook of research on learning and instruction**. Nova Iorque, EUA: Routledge, 2011. p.344-375.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**. Tradução: CIPOLLA, J.; BARRETO, L. AFECHE, S. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# CRIAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PROTAGONISMO E AUTORIA INFANTIL NA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

Elaine Silva Rocha Sobreira<sup>31</sup>

Alessandra A. Viveiro<sup>32</sup>

**Resumo:** Nos anos iniciais do Ensino Fundamental o aprendizado de ciências naturais tem sempre uma importância secundária, devido a exigência de um bom desempenho exigido dos alunos nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Diante disto, o ensino de ciências naturais é trabalhado, principalmente, de forma expositiva, em que o professor domina o conteúdo que é transmitido aos alunos, sem que haja um trabalho investigativo e autoral, existindo a necessidade de se desenvolver uma aprendizagem voltada para a pesquisa, investigação e criação na área de ciências, desde os anos iniciais. Nesse contexto, as tecnologias digitais podem favorecer esse processo de ensino e aprendizagem, integrando-se ao currículo escolar e utilizando o letramento midiático para desenvolver a capacidade de transformar as informações adquiridas em novos conhecimentos, propiciando assim, um ensino de ciências que vá além das práticas que reproduzem um ensino tradicional e meramente receptivo. Diante da relevância do uso das tecnologias integradas ao currículo escolar e da necessidade de se trabalhar com ciências através de uma proposta investigativa e de criação, esta pesquisa será desenvolvida. Pretendemos analisar se a produção de tecnologias por meio da pesquisa e produção de conteúdos, favorece a aprendizagem de conteúdos curriculares de ciências. Esta pesquisa de intervenção tem por objetivo geral desenvolver uma ação pedagógica em ensino de ciências, com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que visa a produção de jogos digitais tendo os alunos como autores, avaliando o desenvolvimento do protagonismo, do letramento digital e dos conhecimentos de ciências. A temática escolhida para esta investigação foi a utilização do *Scratch* para programação dos jogos digitais, por se tratar de um ambiente de programação próprio para crianças. A pesquisa de intervenção acontecerá em uma escola pública municipal, com uma turma do ensino regular. Será desenvolvida em parceria com a professora da sala de aula e os alunos, contemplando o planejamento, a aplicação e a análise de atividades que envolvam a construção de jogos digitais relacionados aos conteúdos que a turma estará estudando no currículo de ciências.

**Palavras-chave:** Jogos digitais; Ensino fundamental; Aprendizagem; Ciências;

## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A escolha do tema deste trabalho se deu a partir da vivência da pesquisadora com a Educação Básica na rede pública municipal. Durante os 15 anos que lecionou nos anos

---

31 Graduada em Ciências Sociais (C. U. Fundação Santo André) e em Pedagogia (Claretiano). Especialista em Tecnologias Interativas Aplicadas à Educação (PUC-SP) e em Planejamento, Implementação e Gestão de EAD (UFF). Mestranda PECIM (UNICAMP). Professora de tecnologia educacional (C. E. Pioneiro). elainesilvarocha@gmail.com

32 Licenciada em Ciências Exatas (USP). Mestre e Doutora em Educação para a Ciência (UNESP). Docente do Departamento de Ensino e Práticas Culturais - DEPRAC e do PECIM – Unicamp. alessandraviveiro@gmail.com

iniciais do Ensino Fundamental, observou como se dava o planejamento e a relevância do ensino de ciências nesta modalidade educativa, diante das exigências de desempenho dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática, verificando que muitas vezes as Ciências Naturais eram tratadas de forma secundária, ocasionando resultados não satisfatórios na aprendizagem dos alunos. Através da experiência da pesquisadora com o uso das tecnologias educacionais aliadas ao currículo escolar, viu-se a oportunidade de utilizar estes recursos para propiciar um ensino de ciências mais próximo do cotidiano dos alunos. Isto, com o intuito de favorecer não apenas a recepção de informações, mas sim, o desenvolvimento de pesquisas e uma postura autoral nos alunos, produzindo jogos digitais que fossem relevantes para seu próprio aprendizado.

O ensino de ciências da natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental possui, predominantemente, uma abordagem voltada para a mera recepção de informações e memorização, inexistindo uma metodologia voltada para a pesquisa, investigação e criação. Malafaia (2008) nos alerta para o predomínio da memorização dos termos científicos e da definição de conceitos, ao passo que deveria prevalecer a identificação de problemas, a elaboração de perguntas e de hipóteses. Mizukami e colaboradores (2002) também alertam para as poucas práticas desenvolvidas para o ensino de Ciências nos anos iniciais, enfatizando que a ênfase no trabalho destes profissionais se dá nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática, em detrimento das demais áreas de conhecimento, incluindo Ciências.

Para Viveiro e Zancul (2014), é fundamental que, na educação elementar, haja um processo sistematizado de ensino e aprendizagem na área de Ciências que possibilite à criança a construção das explicações do mundo que a rodeia, favorecendo a discussão de ideias e formação de conceitos. Estas autoras chamam a atenção para a relevância da presença do ensino de Ciências nos anos iniciais, de acordo com as ideias de Fumagalli (1998), a qual diz que esta pertinência se dá pelo fato das crianças terem o direito de aprender ciências e a escola o dever de disseminar conhecimento científico que possui um valor social transformador.

É consenso, hoje, que a escola precisa ensinar seus alunos a compreender e a pensar, para que possam ser bem sucedidos nessa era de constante transformação e desenvolvimento tecnológico. Almeida (2006) chama atenção para o potencial interativo do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC no ato pedagógico, que se revela na possibilidade de criação dialógica e intersubjetiva propiciada pelas interações entre pensamentos, conceitos, imagens, mídias e ideias, nas quais o sujeito atua de forma consciente com os objetos de conhecimento. Podemos também citar Gee (2007), que trata da importância do indivíduo manter um domínio semiótico, tornando-se letrado nas diversas

linguagens visuais, de modo que saiba lidar com as variedades de domínios semióticos existentes. Esta é uma das exigências do mundo atual, onde os recursos informacionais não mais se resumem ao ato de ler, escrever e interpretar códigos escritos, mas estende-se a uma variedade de linguagens sendo necessário que o indivíduo não apenas reconheça, mas que também seja capaz de produzir significados com este domínio (BOMFOCO, 2013).

Neste contexto, as tecnologias podem se tornar fundamentais para uma transformação no modo de ensinar e aprender, desde que as abordagens pedagógicas estejam voltadas para uma educação que busca um desenvolvimento crítico, investigativo e de autoria, que possam contemplar as necessidades para a vivência em um mundo onde as tecnologias estão cada vez mais integradas no cotidiano, conforme relata Pappert:

Os cidadãos do futuro precisam lidar com desafios, enfrentar um problema inesperado para o qual não há uma explicação preestabelecida. Precisamos adquirir habilidades necessárias para participar da construção do novo ou então nos resignarmos a uma vida de dependência. A verdadeira habilidade competitiva é a habilidade de aprender. (PAPERT 2007 apud MARTINS, 2012, p. 18)

Na sociedade atual, saber utilizar as tecnologias tornou-se uma necessidade para lidar com as atividades práticas do dia-a-dia, porém, apenas saber utilizá-las, já não é mais suficiente, para que o indivíduo esteja integrado com as evoluções tecnológicas e utilizá-las em sua vida. Há a necessidade de desenvolver um letramento digital, não no sentido meramente funcional, mas sim, um letramento, como o proposto por Buckingham (2010), com capacidades para ler as mídias, avaliar e transformar em novos conhecimentos, aprendendo tanto a ler como escrever estas mídias, ou seja, um letramento midiático que estimule “uma compreensão mais sistemática de como funciona a mídia e daí promover formas mais reflexivas de usá-la.”, de modo a não apenas consumir estas tecnologias, mas entendê-las e até mesmo saber produzi-las.

Esta produção, envolve o desafio de autoria, onde as tecnologias contribuem de “maneira surpreendente”, pois não se trata apenas de “resultados mecânicos, mas de possibilidades ou potencialidades”, conforme destaca Demo (2008). Neste contexto, passou-se a discutir na educação a integração das novas tecnologias ao currículo escolar, a aprendizagem baseada na solução de problemas e o desenvolvimento de habilidades para a criação de tecnologias e não apenas para um simples consumo, ou seja, é preciso que o aluno saiba criar com as tecnologias, entenda os códigos computacionais de modo que não apenas leia, mas que também tenha habilidades para escrever com as tecnologias e compartilhá-las, disseminando conhecimentos.

Como forma de integrar a tecnologia ao ensino de ciências promovendo uma aprendizagem que envolva a produção não só de conteúdos, como também de tecnologias, esta pesquisa propõe a criação de jogos digitais para o aprendizado de ciências, por ser próximo da realidade das gerações atuais, além de envolver uma diversidade de linguagens que favorecem o desenvolvimento do domínio semiótico proposto por Gee (2007). Bomfoco (2013), à partir dos estudos de Gee, ressalta que os jogos eletrônicos, além de ensinar conteúdos, promovem também diversas aprendizagens necessárias à vida contemporânea.

Mattar (2010) relata sobre a importância de utilizar os recursos educacionais dos jogos digitais para o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa e crítica diante de uma geração que nasce cercada por tecnologias, de modo que o indivíduo possa envolver-se com a situação criada aumentando seu interesse pela realização da tarefa e aprendendo de forma prazerosa:

O trabalho com jogos digitais na educação propõe desafios, a vivência de regras, o cumprimento de metas, superação e alcance do objetivo final. Na elaboração de um jogo digital todos estes itens podem ser observados com o objetivo de construir estratégias interessantes e desafiadoras, exigindo o desenvolvimento de habilidades voltadas à programação. No entanto, para que as crianças sejam capazes de utilizar a linguagem de programação para a produção de jogos digitais, é imprescindível a utilização de programas adequados para a compreensão da lógica de programação nesta faixa etária, necessitando também ser intuitivo e acessível.

Para atender a esta necessidade, Michel Resnick e sua equipe do MIT, em 2007, criaram o *Scratch*, uma linguagem de programação baseada em blocos de encaixe, facilitando a utilização por crianças de qualquer idade. A programação por bloco melhora muito a produtividade do programador, pois se aproxima da vivência lúdica das crianças e não exigem conhecimentos prévios de programação, pois a lógica de encaixe dos blocos elimina os possíveis erros de sintaxe.

O uso educacional do *Scratch* favorece o desenvolvimento de diversas aprendizagens. Crook ressalta o desenvolvimento do letramento digital através da programação com *Scratch*, bem como o desenvolvimento de habilidades de programação que habilita os alunos a aprender a controlar o computador e libertar-se das limitações dos aplicativos simplificados, atualmente usados para satisfazer os requisitos mínimos do currículo.

Com o poder motivador dos jogos digitais e a facilidade de programação proporcionada pelo *Scratch*, pretende-se desenvolver esta pesquisa propiciando o letramento digital através da criação de games integrados ao ensino de ciências, visto que os jogos

digitais fazem parte do cotidiano dos alunos e pode se tornar um forte aliado para despertar o interesse e a curiosidade científica.

## **PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS**

### **Problema**

Analisar como a produção autoral e o protagonismo infantil, através da programação de jogos digitais por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pode favorecer o aprendizado de conteúdos relacionados a ciências.

### **Objetivo geral**

Esta pesquisa de intervenção tem por objetivo geral desenvolver uma ação pedagógica em ensino de ciências, com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que visa a produção de jogos digitais tendo os alunos como autores, avaliando o desenvolvimento do protagonismo, do letramento digital e dos conhecimentos de ciências.

### **Objetivos específicos**

- Avaliar os processos de aprendizagens oriundos da produção de jogos digitais a partir da seleção, tratamento e sistematização de conteúdos voltados ao ensino de ciências naturais.
- Verificar os conhecimentos que envolvem a programação de jogos digitais.
- Favorecer o desenvolvimento do letramento digital.
- Observar e discutir as potencialidades de desenvolvimento dos alunos perante a responsabilidade de criação e o tratamento dos conteúdos científicos.
- Colaborar para a promoção e difusão das ciências naturais através da construção de um repositório de jogos digitais educacionais.

## **METODOLOGIA**

Este projeto seguirá uma abordagem de acordo com a Pesquisa Qualitativa, em que, segundo Bogdan e Biklen (1994), assume muitas formas em contextos distintos, além de lançar mão de uma gama considerável de instrumentos e meios para coleta de dados. Nesta pesquisa, o pesquisador terá uma participação ativa, atuando como pesquisador-participante,

caracterizando-se como uma pesquisa de intervenção, do tipo pesquisa experimental com grupo único.

A pesquisa será desenvolvida em uma escola municipal em São Bernardo do Campo – SP, a qual possui infraestrutura tecnológica padronizada pela rede municipal de educação, onde a secretaria de educação oferece os programas “Tecnologia da Informação” (através da implantação de laboratório de informática e aulas de robótica sob acompanhamento de uma professora parceira, denominada Pape – Professora de Apoio aos Programas Educacionais) e o programa “Prouca” (com disponibilização de Netbooks Educacionais).

Devido a integração das tecnologias ao currículo escolar propiciada pelos programas educacionais, a comunidade escolar já possui uma vivência com o uso de tecnologias, ultrapassando a resistência inicial. Porém, para muitos professores a utilização não é autônoma, dependendo da parceria com a Pape. A utilização geralmente ocorre contextualizada ao currículo e ao PPP (Projeto Político Pedagógico), não sendo um dificultador integrar o projeto ao currículo de ciências, no entanto, este uso nem sempre está associado à produção de tecnologias e utilização de linguagens diversificadas para a comunicação de saberes, ocorrendo em alguns momentos apenas de forma exploratória. Sendo assim, o ambiente torna-se propício para a realização da pesquisa, pois viabilizará o desenvolvimento do trabalho, além de contribuir para um novo olhar para o uso de tecnologias, propiciando a autoria e o protagonismo dos alunos e professor envolvido no projeto.

A atuação da pesquisadora ocorrerá em parceria com a professora de sala de aula, incluindo os conhecimentos necessários para o trabalho com programação, até então não dominado pela professora. Será estabelecido um trabalho de parceria nas aulas que serão desenvolvidas o projeto, mais especificamente em relação às produções de tecnologia, contando com a parceria da professora de sala de aula para desenvolvimento do conteúdo e análise das aprendizagens dos alunos. Neste contexto, serão observados, o avanço na aprendizagem dos conteúdos de ciências e o desenvolvimento do letramento digital.

Os dados serão coletados a partir da observação e levantamento de dados frutos da atuação, acompanhamento e observação da turma. Para este fim, será utilizado recursos de registros escritos – diário de bordo, filmagens, fotografias, depoimento e registros da professora e alunos no decorrer do processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Educação, ambientes virtuais e interatividade**. In: SILVA, Marco (org.). **Educação online**. São Paulo: Edições Loyola, 2ª edição, 2006.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BOMFOCO, Marco Antônio; AZEVEDO, Victor de Abreu. **Jogos eletrônicos em foco: encontros entre os princípios de aprendizagem e as inteligências múltiplas**. In: *Revista Novas Tecnologias na Educação*. UFRGS, 2013. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41621>> Acesso em: 07.out.2014.

BUCKINGHAM, David. **Cultura Digital, Educação Midiática e o Lugar da Escolarização**. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 35, n. 3, p. 37-58, set./dez., 2010. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/edu\\_realidade](http://www.ufrgs.br/edu_realidade)> Acesso em: 12.jun.2015.

CROOK, Stamati. **Embedding Scratch in the Classroom**. In: *International Journal of Learning and Media* Vol. 1, No. 4, Pages 17-21. Disponível em: <<http://scratch.redware.com/content/embedding-scratch-classroom>>. Acesso em: 07.out.2014.

DEMO, Pedro. **Habilidades do Século XXI**. *Boletim Técnico do SENAC*, v. 34, p. 4-15, 2008. Disponível em: <<http://www.oei.es/pdf2/habilidades-seculo-xxi.pdf>> Acesso em: 03.abr.2015.

FUMAGALLI, L. **O ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor**. In: WEISSMANN, H. (org.). *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GEE, James Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

MALAFAIA, Guilherme; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. **Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação**. *Ciência & Ensino*, vol. 2, n.2, junho de 2008. Disponível em:

<<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/download/181/140>> Acesso em: 18.set.2014.

MALONEY, John; RUSK, Natalie; RESNICK, Mitchel. **21st Century Learning Skills.** Lifelong Kindergarten Group MIT Media Laboratory, 2006. Disponível em: <<http://ilk.media.mit.edu/papers/scratch-21st-century.pdf>>. Acesso em: 14.set.2014.

MARTINS, A. R.Q. **Usando o Scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental.** Dissertação de mestrado. Universidade de Passo Fundo – 2012. Disponível em: <<http://www.upf.br/ppgedu/images/stories/defesa-dissertacao-amilton-rodrigo-de-quadros-martins.PDF>> Acesso em: 03.abr.2015.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MIZUKAMI, M. G. N.; et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação.** São Carlos: EdUFSCar, 2002.

OLIVEIRA, Maria Marli. **Como fazer pesquisa qualitativa.** 3ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

VIVEIRO, A. A.; ZANCUL, M. C. S. . **Perspectivas para a formação de professores dos anos iniciais da escolarização em relação aos conteúdos de ciências.** In: Jackson Gois. (Org.). Metodologias e processos formativos em ciências e matemática. 1.ed. São Paulo: Paco Editorial, 2014, p. 9-26.

# QUAL A QUÍMICA DOS CURSINHOS POPULARES?

## UMA INVESTIGAÇÃO EM TRÊS NÍVEIS SOBRE A PRÁTICA DOCENTE

Gabriel Matos Chaves de Almeida<sup>33</sup>

José de Alencar Simoni<sup>34</sup>

**Resumo:** Os cursinhos populares têm despontado como um expressivo movimento social que, em maior ou menor grau tenta contrariar a lógica de ingresso no ensino superior público, devido ao perfil sócio-econômico dos estudantes que o frequentam. Esse projeto de educação não-formal está situado entre o campo dos movimentos sociais e o campo acadêmico, apresentando, assim, relações de ensino, formação docente, e propostas educacionais, consideravelmente diversificadas. Projetos heterogêneos que têm muito em comum, buscam o acesso de estudantes socialmente carentes ao ensino superior, através da aprovação em exames vestibulares, desenvolvendo o domínio dos conhecimentos escolares necessários para superar a barreira do vestibular. Em geral, as propostas desses projetos visam uma formação crítica do estudante e dos professores que se aproximam e se incorporam ao projeto. Apesar dessa proposta relativamente bem definida, muitas vezes esses projetos não conseguem realizá-las por uma série de fatores investigados internamente que além de não resolver os problemas a que se propõem, também não dão conta soluções necessárias, que poderiam ser obtidas por uma dinâmica de pesquisa mais acadêmica. Assim, esse projeto de mestrado, tem como objetivo evidenciar que fatores influenciam a prática docente no ensino de química, bem como, as razões que levam os professores a praticarem práticas escolares que divergem das propostas dos projetos em que estão envolvidos. O estudo vem ocorrendo especificamente em 15 cursinhos populares da região metropolitana de Campinas (RMC), onde atuam entre 30 e 45 professores de química, formados e em formação, envolvidos ou não na licenciatura. Compreendendo que o problema de pesquisa abarca as condições materiais desses professores, como renda, condição social, formação acadêmica e infraestrutura do projeto, a pesquisa deve contemplar uma investigação do tipo descritiva em um Nível de Análise Estrutural (ou até macrosocial). Como esses professores, que militam coletivamente por causas comuns, já apresentam formulações em seus projetos, acredita-se que uma investigação em Nível Organizacional (ou mezosocial), desse movimento popular seria importante. Como nesses ambientes o professor têm vez e voz ao investigar, resolver seus problemas práticos e comunicar seus resultados em oficinas para melhorar sua prática, Com efeito, considerando que todos problemas não estariam devidamente descritos nos dois estudos anteriores, podendo ocorrer um apagamento das experiências desses professores, principalmente daqueles que não apresentam condições materiais de participar das oficinas, faz-se necessária a realização de uma análise em Nível Individual (ou microssocial), investigando as trajetórias de vida desses professores. Assim, a metodologia escolhida foi o uso de triangulação de métodos através de três níveis de análise: Estrutural, Organizacional e Individual, articulados entre si com as formulações da pesquisa-ação, o que permite compreender/apreender, em várias escalas, o problema dessa pesquisa. Espera-se que os resultados possam contribuir numa melhor organização desse movimento popular, e também contribuir na formação desses professores, além de acumular mais conhecimentos sobre a educação popular.

**Palavras-chave:** Cursinhos populares; ensino de química; pratica docente; cursinhos pré-vestibulares; educação não-formal.

---

<sup>33</sup> Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM - UNICAMP), graduado em Química pela mesma universidade. E-mail gabriel.orbital@gmail.com

<sup>34</sup> Doutor em Química pela Unicamp, Pós Doutorado (IST\_Portugal) e Professor Associado do Instituto de Química da UNICAMP. E-mail: caja@iqm.unicamp.br

## APRESENTAÇÃO, CONTEXTUALIZAÇÃO E SUJEITOS DE PESQUISA

A sociedade brasileira passa por uma longa mobilização pela popularização do ensino superior, entendendo que isso possa contribuir para diminuir as diferenças entre as classes sociais. Nesse sentido, uma das iniciativas da sociedade civil organizada e dos movimentos sociais é o projeto de construção de Cursinhos Populares, Alternativos ou Comunitários<sup>35</sup>, focados no acesso da população mais pobre ao ensino superior através de seu preparo para os exames vestibulares.

As primeiras experiências de cursinhos populares surgiram nas universidades públicas, como na USP São Carlos 1965, e na Escola de Engenharia politécnica em 1987, contemporâneos ao surgimento das iniciativas comerciais, sendo a primeira a rede de colégios e cursos “Objetivo”, (WHITAKER, 2010).

Esses projetos populares de educação são vistos como um verdadeiro movimento social com milhares de estudantes sendo preparados para os concorridos exames vestibulares. Porém suas metas, na maioria das vezes, vão além disso, podendo envolver a comunidade onde ele se insere, a atuar na luta pela reivindicação de espaço urbano, promoção de artes e ciências, e principalmente atuar conjuntamente com pastorais, movimentos negro, feminista, campesino, sem teto e de entidades sindicais e estudantis, entre outros, conforme estudo de CASTRO (2005) com vários desses projetos.

A região específica onde se insere esse projeto de mestrado será a Região Metropolitana de Campinas (RMC), que conta com 13 cursinhos pré-vestibulares populares, e 15 unidades de atuação. Esses projetos apresentam de 35 a 40 professores lecionando aulas de química, e perto de 1500 estudantes. Esses espaços se configuram como um desafio aos professores, em especial aos de química, que lidam com assuntos muitas vezes abordados de forma distante dos problemas da sociedade e das discussões específicas que esses projetos pretendem trabalhar.

Boa parte desses professores, realizam investigações internas para muitos problemas não-triviais, porém não é comum deixarem registros desse trabalho, que poderiam ser utilizados posteriormente. Assim, essas reflexões, não são divulgadas para a academia, para outros cursinhos populares, ou ainda para outras organizações não-formais.

---

<sup>35</sup> Diante a diversidade de adjetivos utilizados pelos cursinhos, para se diferenciar das iniciativas comerciais, a forma como iremos identifica-los será enquanto cursinhos populares, não que isso exclua os cursinhos alternativos, comunitários, para pobres, ou ainda centros de estudo.

Nesse cenário, a pesquisa-ação, conforme detalhado por Thiollent (1994), Uma pesquisa associada a diversas formas de ação coletiva, que é orientada à resolução de problemas ou de objetivos de transformação, permitindo a compreensão e interação entre os membros da situação investigada, é realizada “informalmente” e continuamente em boa parte desses projetos. Assim, na investigação dessas práticas, se isso não fosse levado em conta, teríamos uma falsa impressão dos avanços pedagógicos obtidos. Também teríamos um investigação anti-democrática, como observado e desenvolvido em Nóvoa (1992) “a chave é entender o professor como um profissional reflexivo, ativo nas mais diversas fases dos processos de formação, na concepção e no acompanhamento, na regulação e na avaliação”.

## **OBJETIVOS, PROBLEMAS DE PESQUISA E JUSTIFICATIVA**

Conforme apresentado anteriormente, os professores dos cursinhos populares desenvolvem seus conhecimentos práticos, refletindo sobre suas ações, visando aprimorá-las. Isso é fundamental para que possam participar ativamente na formulação e elaboração dos princípios que irão compor as propostas dos projetos.

Dessa forma, essa possível relação com a prática pedagógica é muito benéfica também para essas organizações de educação não-formal, com fins de inclusão de estudantes carentes, participação democrática e transformação social. Pois ao terem professores pesquisadores de sua própria prática, refletindo sobre essa, esses professores estão mais apropriados de seus conhecimentos, podendo assim superar o desafio anteriormente citado na apresentação.

No entanto nem sempre esse (auto)domínio da proposta e seus princípios ocorre, as interpretações e ações podem ser divergentes das propostas originais do projeto, também decorrentes de outros fatores, como as condições materiais de produção de conhecimentos do professor, poucos recursos, formação não voltada para a prática de ensino, entre outras.

Por conta dessas preocupações, esse projeto objetiva *evidenciar que fatores influenciam a prática do ensino de química, conjuntamente com as razões que levam os professores a praticarem determinadas posturas que divergem da proposta pedagógica dos projetos em que estão envolvidos*. Com esse objetivo definido, surgem várias perguntas problematizadoras que poderão orientar a metodologia para atingir esse objetivo:

Quem são esses professores? Como são esses cursinhos? Observa-se um perfil definido de professor nesses projetos? Sob quais teorias pedagógicas e de ensino esses cursinhos se orientam? As propostas de ação desses professores de química são coerentes

com as propostas oficiais dos respectivos cursinhos? Como é a postura desses professores na prática? Como se vêem? Como vêm seu trabalho? Quais seus objetivos? Quais as maiores dificuldades no ensino de química, segundo esses professores? Como eles enfrentam essas questões? Até que ponto esses professores atuam conjuntamente?

Os professores e professoras que participam desses projetos são majoritariamente estudantes universitários que durante sua graduação tiveram contato com esses projetos e neles começaram a participar. Suas razões de participação são as mais variadas, e relacionadas a uma série de fatores, como por exemplo, muitos terem sido preparados por projetos não-formais de educação, (como cursinhos populares, ONG's...) o que favoreceu sua escolha.

Dessa forma, é necessário avançar na contribuição de espaços não-formais em discussões que dão outro significado e motivam esses professores “ex-estudantes”, Gohn (2009) permite uma melhor compreensão desse fenômeno ao afirmar que, “essas práticas da educação não-formal se desenvolvem usualmente extramuros escolares, nas organizações sociais, nos movimentos, nos programas de formação sobre direitos humanos, cidadania, práticas identitárias, lutas contra desigualdades e exclusões sociais.”

Diante desse quadro de pesquisa, a principal linha de atuação do projeto de mestrado será a pesquisa-ação, pois segundo Thiollent (1994) “[...]utilizar a metodologia convencional (de pesquisa), cujos resultados, apesar da aparente precisão, poderiam se encontrar afastados de problemas urgentes da atual situação da educação”. No caso os problemas práticos desses professores de cursinhos populares. Assim, almeja-se, enquanto pesquisador, não apenas obter seus dados para analisar, mas também propor ações e sugestões que possam contribuir para esses movimentos sociais e escolas que acolhem esses projetos participantes da pesquisa. Enquanto professor em um desses projetos, observo que a busca pela aproximação entre prática profissional e princípios organizativos é uma demanda do movimento de cursinhos, que só pode ser atingida por uma metodologia de pesquisa adequada; que dê vez e voz a esses professores.

Buscando um ganho de escala, essa pesquisa não constará apenas com o estudo baseado na pesquisa-ação, buscando a melhoria na atuação docente, mas sim que se complemente tendo uma visão mais próxima e particular dos professores, levando em conta os perfis sócio, econômica e cultural desses e também uma visão mais distante e geral da composição dos projetos. As razões de utilizar outros métodos de pesquisa, diferentes da pesquisa-ação, partem de discussões como a trabalhada por Günther (2006), que considera que o método escolhido deve se adequar à pergunta de uma determinada pesquisa. No caso desse projeto temos as seguintes perguntas: *Que fatores influenciam a prática do ensino de*

*química? Que razões que levam os professores a praticarem determinadas posturas que divergem das propostas dos projetos em que estão envolvidos? Quais as respostas desses professores a essas questões?*

## **METODOLOGIA**

Diante da fundamentação, da problemática e das perguntas contextualizadoras geradas e dos objetivos, a metodologia de estudo escolhida é a triangulação de métodos através de três níveis de análise: Estrutural, Organizacional e Individual, articulados entre si com as formulações sobre pesquisa-ação de Thiollent e Nóvoa. Esses três eixos serão trabalhados sob o mesmo foco as influências a prática dos professores de química, e como elas podem se relacionar com a divergência entre as propostas dos projetos.

Visando atingir o objetivos anteriormente descritos, torna-se necessário compreender, descrever, e assim poder teorizar coletivamente os seguintes pontos principais: *I)* As propostas e princípios organizativos desses cursinhos populares, *II)* As interpretações e entendimentos dos professores de química acerca dessas propostas *III)* As práticas e dilemas enfrentados por esses professores em sua atuação e as soluções encontradas. Propostas essas que, além da aprovação nos exames vestibulares podem envolver a comunidade onde fica o projeto, atuar na luta pela reivindicação do espaço urbano, promoção das artes e ciências, atuando de forma coesa com pastorais, e movimentos populares, como um todo.

As fontes de informação serão essencialmente os coordenadores e lideranças, bem como professores de química em atuação nestas 15 unidades de cursinhos populares da região de Campinas e suas práticas cotidianas. Assim, os três estudos realizados serão:

**Estudo 1 - No nível Estrutural**, cumprirá a função de mapear os 13 projetos de cursinhos populares da região de Campinas, os perfis de seus professores de química, práticas docente e projetos político-pedagógico. Assim, nesse nível, pretende-se realizar um levantamento, a partir de questionários e entrevistas com os professores, coordenadores e/ou lideranças. Uma análise ampla e descritiva, através de um levantamento, acompanhada de uma análise interpretativa dos perfis.

Para além dessa análise, que fornecerá resultados para essa pesquisa, esse estudo cumprirá também o que Thiollent (1994) chama de fase exploratória da pesquisa-ação, que segundo o autor consiste em descobrir o campo, seus interessados e expectativas, e seus

problemas prioritários para refletir sobre futuras ações. Atitudes e ações de intervenção tomadas no Estudo 2, através das oficinas<sup>36</sup> de melhora na prática docente.

**Estudo 2 - No nível Organizacional**, será realizado um estudo com professores, através do método da pesquisa-ação. Oficinas quinzenais, num período de 6 meses, com expectativa de 5 a 8 professores de química fixos, esses serão os que identificarem interesse de participar a partir do estudo 1. Nesta atividade terão vez e voz, na discussão, reflexão e deliberação coletiva de seus principais problemas, e propondo soluções que visem a melhoria de suas práticas.

O papel desse pesquisador, nesse caso, será ampliado em relação a outras situações, pois além de sistematizar o espaço de encontro, transcrever as reuniões, gravar áudios e vídeos, entre outros, e organizar as deliberações de cada oficina, terá a facilidade adicional de atuar como igual, já que também é um professor de química, no caso no cursinho popular Dandara dos Palmares. Os focos de melhora coletiva, na própria prática podem ser tais como: Buscar aumentar o interesse nas aulas de química, desenvolver experimentos temáticos, buscar uma compreensão da história do ensino de ciências, reduzir a evasão, dentre outras. No decorrer da oficina serão obtidos dados que forneceram uma visão em uma escala única sobre as questões dessa pesquisa anteriormente descritas.

**Estudo 3 - No nível Individual**, os professores que não participarem das oficinas, serão acompanhados por meio de entrevistas continuadas e diários de campo, constituindo-se numa terceira via pesquisa, em que se obterá respostas sobre o objetivo, através da evidência dos seus fatores de vida, e relações individuais com o projeto que participam. Compreenderemos assim como os projetos, práticas docentes estão articuladas com suas trajetórias de vida. Este estudo servirá também como divulgação interna das oficinas.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Ao final da série de formulações coletivas dos professores, enquanto pesquisadores de sua própria prática, e dos coordenadores, pretende-se obter reflexões coletivas que possam promover uma melhoria na atuação dos cursinhos populares dentro da RMC, e que possam ser estendidos para outros .

Com objetivo atingido, será possível obter fragmentos de um resposta coletiva sobre as razões que distanciam nossa prática profissional dos princípios organizativos, entendo com

---

<sup>36</sup> O nome oficina foi escolhido com base nas oficinas de produção em ensino de ciências lidas no livro **Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências**.de Maria Inês Petrucci Rosa (Org)

profundidade micro, meso e macro social os fatores que interferem nessas práticas, criando um grande potencial de generalização, com a devida prudência. Além de auxiliar em reflexões sobre os impactos sociais de projetos de educação não-formal, essa pesquisa pode também contribuir para que se reconheça os cursinhos populares como instrumento de apoio aos movimento sociais da região metropolitana Campinas.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, Clóves Alexandre de. **Cursinhos alternativos e populares: movimentos territoriais de luta pelo acesso ao ensino público superior no Brasil.-.** 2005.

DOS SANTOS ROSA, Maria Inês Petrucci. **Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências.** Escrituras Editora, 2005.

GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. **Sion: Institut Internacional des Droits de 1º Enfant**, 2005.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. **Cartografias do trabalho docente: professor (a) pesquisador (a).** Mercado de Letras, 2001.

GOHN, Maria Gloria. Educação Não-Formal e o Papel do Educador (a) Social. **Revista Meta: Avaliação**, v. 1, n. 1, p. 28-43, 2009.

\_\_\_\_\_. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. Rio de Janeiro: **Revista Ensaio-Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 14, n. 50, p. 11-25, 2006.

GÜNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

NÓVOA, António, coord. - **Os professores e a sua formação.** Lisboa : Dom Quixote, 1992.

\_\_\_\_\_. Para uma análise das instituições escolares. **As organizações escolares em análise**, v. 3, p. 13-43, 1992b.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** 6ª edição Ed. Cortez. São Paulo, 1994.

WHITAKER, Dulce Consuelo Andreatta. **Da "invenção" do vestibular aos cursinhos populares:** um desafio para a Orientação Profissional. Revista Brasileira de Orientação Profissional, v. 11, n. 2, p. 289-297, 2010.

## PROPOSIÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA: CONSTRUÇÃO CONCEITUAL, PROCESSUAL E COLETIVA DO CONHECIMENTO

Aline Pinto Barbosa<sup>37</sup>  
Fernando Jorge da Paixão Filho<sup>38</sup>

**Resumo:** Neste trabalho, o estímulo ao pensamento conceitual e ao aprendizado de física da forma processual e coletiva com que ela própria evolui será defendido como alternativa ao dogmatismo com que tem sido conduzido seu ensino, comumente pautado na repetição de exercícios numéricos e definições, na mera transmissão de produtos/resultados dessa ciência, bem como na predominância das experiências individuais e do pensamento convergente como únicos caminhos possíveis para a aprendizagem. Nosso objetivo neste trabalho será, então, oportunizar a alunos do ensino médio, nas aulas de física, atividades que envolvam a construção conceitual, processual e coletiva do conhecimento – nas quais sejam valorizados o pensamento divergente e a aprendizagem através do erro –, e verificar a evolução de suas motivações e aprendizagens, ao longo do período de aplicação de tais propostas. Caracterizando uma pesquisa do tipo experimental sem grupo controle, as intervenções pedagógicas contendo os referidos estímulos serão aplicadas a estudantes do ensino médio da rede pública de Brasília, em minhas próprias aulas, e analisadas quanto a seus efeitos sobre a aprendizagem e o interesse deles por física, sendo que ainda se pensará na melhor forma de se avaliar separadamente o efeito de cada um dos estímulos mencionados. O diálogo teórico principal será feito com Gilles Deleuze e Félix Guattari, sobretudo por intermédio de autores como Sílvio Gallo e Daniel Lins que têm destacado as contribuições desses filósofos franceses para a educação em geral. David W. Johnson e Roger T. Johnson, ao defenderem uma aprendizagem do tipo cooperativa, também contribuirão para as reflexões a respeito da construção coletiva do conhecimento. O privilégio dado aos dois filósofos franceses para o diálogo teórico vem do fato de eles terem realmente me feito sentir convidada ao desafio de, em sala de aula, investir em experiências de pensamento, ajudando os alunos a mergulharem no campo problemático e sendo uma espécie de “motor de arranque” do ato de pensar por conceitos em cada um deles. Por meio dos resultados encontrados, espera-se verificar que atividades pedagógicas que exercitem o pensamento conceitual e explorem a curiosidade e o espírito investigativo do estudante, bem como sua interação com seus colegas, estimulam sua motivação e prazer em aprender, melhorando o próprio rendimento escolar. Já por meio dos desafios encontrados, espera-se conseguir contribuir na ampliação do repertório de dados empíricos na área do ensino de física, tão importantes para referenciar práticas e políticas educacionais mais eficientes nesta área.

**Palavras-chave:** ensino de física; pensamento conceitual; pensamento divergente; construção processual do conhecimento; aprendizagem cooperativa.

### APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Embora certa negligência com a aprendizagem significativa e com o desenvolvimento real dos alunos não seja exclusividade do ensino de física, sendo bastante comum as

---

<sup>37</sup> Licenciada em Física pela Universidade Estadual de Campinas (2011). E-mail: alinepb1988@hotmail.com

<sup>38</sup> Bacharel em Física pela Universidade Federal da Paraíba (1972), mestrado em Física pela Universidade Estadual de Campinas (1976), doutorado em Física pela Universidade Estadual de Campinas (1980) e pós-doutorado pela Joint Institute For Laboratory Astrophysics (1985). Atualmente é professor associado da Universidade Estadual de Campinas. E-mail: paixao@ifi.unicamp.br

instituições escolares como um todo valorizarem apenas as manifestações do *pensamento convergente*<sup>39</sup> dos alunos, a desvalorização do “erro” e do pensamento divergente no ensino de física é particularmente alarmante pelo seu contraste com a própria evolução dessa ciência, que é repleta de exemplos não só de que o erro é parte indispensável do processo de construção e aperfeiçoamento das teorias, como também de que, se não fossem os constantes questionamentos até mesmo àquelas soluções que pareciam, a princípio, inquestionáveis, a física não evoluiria. Exemplificando tal contraste, temos que alunos muito questionadores são muitas vezes considerados indisciplinados e prejudicadores do bom andamento da aula, o que faz com que, em vez de os pensamentos divergentes serem estimulados, eles sejam, na maioria das vezes, reprimidos e punidos (KLIMENKO, 2008, p. 204).

Por sua vez, não surpreende que um ensino de física predominantemente pautado na visão dos alunos enquanto receptores e reprodutores passivos dos produtos dessa ciência não dê a devida importância à necessidade de familiarizá-los com o pensamento conceitual. Afinal, essa educação científica marcada pela necessidade de adesão ao paradigma vigente (ALMEIDA, 2012, p. 35) justamente se opõe ao pensamento conceitual, essencialmente antiparadigmático, segundo Gallo (2008, p. 65). Além disso, pela própria característica de fugir ao campo das representações e definições, estando mais associado à criação de algo novo para o aluno<sup>40</sup>, o pensamento conceitual acaba por se opor também a essa finalidade já muito bem definida de nosso ensino tradicional: a de *treinar* os alunos a darem as “respostas certas”, para terem sucesso nos exames vestibulares, por exemplo.

Destacamos, assim, nossa preocupação com o baixo estímulo à construção conceitual e processual do conhecimento nas aulas de física. Mas há de se destacar também que o ensino de física tem se baseado em atividades majoritariamente individualizadas, nas quais a cooperação entre os pares não tem tido a chance de oferecer suas ricas contribuições aos processos de aprendizagem.

Acreditando que o ensino de física, mesmo visando, entre outras coisas, o desempenho escolar, não pode continuar buscando apenas capacitar os estudantes a darem as “respostas certas”, independentemente de terem sido estimulados seus efetivos envolvimento e gosto por esta ciência, e que, portanto, as práticas pedagógicas dos professores de física não podem continuar prescindindo do estímulo à curiosidade, ao pensamento divergente e ao espírito investigativo e cooperativo dos alunos, buscaremos planejar intervenções que, visando

---

<sup>39</sup> Pensamento convergente é aquele que admite uma única resposta a uma dada questão; enquanto pensamento divergente caracteriza-se por produzir inúmeras respostas alternativas para uma mesma questão.

<sup>40</sup> Ibidem: (GALLO, 2008, p. 65).

familiarizar os alunos com a construção coletiva de conceitos e com o caráter eminentemente exploratório e investigativo da ciência, serão aplicadas em minhas próprias aulas de física na rede pública de Brasília, e constantemente avaliadas quanto aos impactos gerados, a fim de verificarmos se, conforme nossa hipótese inicial, tais propostas pedagógicas realmente permitem gerar um maior prazer em aprender física e uma aprendizagem mais significativa dessa disciplina.

Vale destacar que a proposta de construção coletiva de conceitos será uma forma de repensarmos outro contraste entre o ensino de física e a história dessa ciência: o de que, apesar de a construção desta ser “resultado do esforço e dedicação de muitos” (DUPUIS; PAVÃO, 2010, p. 177), a *técnica de interação entre os pares*<sup>41</sup> e/ou outras atividades de cooperação entre os pares dificilmente são utilizadas nas aulas de física.

Como tais intervenções serão realizadas exclusivamente com alunos do ensino médio, vale destacar que trabalhar de forma diferenciada com eles, sobretudo conforme se eleva a série, é enfrentar o desafio de já terem desenvolvido o hábito de não arriscar, devido ao processo de escolarização já ter-lhes ensinado que, em sala de aula, o erro e a investigação não têm vez (CARVALHO, 1991). Em relação à construção coletiva, ao discutirem sobre o uso da aprendizagem cooperativa, Johnson, Johnson e Smith (2000) também destacam a possibilidade de os alunos demonstrarem resistência a tal mudança didática, pressionando os professores no sentido de continuarem dando suas aulas expositivas: “Alguns, ao serem expostos pela primeira vez à aprendizagem cooperativa, podem até dizer: “Eu paguei para ouvir o professor, não meus colegas de classe!””. (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 2000, p. 93).

Com certeza, encontraremos vários outros desafios durante a aplicação e a avaliação das intervenções. Assim, algo que pretendo com este curso de mestrado é justamente aperfeiçoar minha formação como professora de física, no sentido de agregar elementos teóricos e vivências que me permitam lidar melhor com os tantos desafios que a prática do ensino de física nos impõe e para os quais sabemos não haver soluções prontas, muito menos aplicáveis a todas as singulares situações do cotidiano escolar.

## **OBJETIVOS**

---

<sup>41</sup> Paixão et al (2011, p. 10) citam um estudo, realizado em 2011, que demonstra que o uso da referida técnica consegue dobrar o aprendizado, além de melhorar o engajamento e a frequência às aulas.

Imaginemos, no ensino de física, atividades pedagógicas que estimulem os alunos a criarem conceitos, a vivenciarem processos (ao invés de apenas terem contato com os “produtos/resultados” da Física) e que, simultaneamente, incentivem o pensamento divergente, o aprendizado através do erro, bem como as experiências coletivas. *De que forma tais atividades impactam alunos de ensino médio, no que se refere tanto à sua aprendizagem quanto ao seu interesse pela Física?*

Nossa hipótese é a de que o ensino de física, contrastando com a própria história de evolução dessa ciência, não tem oportunizado aos estudantes tais atividades (ou, pelo menos, não de forma satisfatória), o que muito pode estar contribuindo para uma relação negativa destes com essa área do saber.

Assim, nosso objetivo neste trabalho será: oportunizar a alunos do ensino médio, nas aulas de física, atividades que envolvam a construção conceitual, processual e coletiva do conhecimento – nas quais sejam valorizados o pensamento divergente e a aprendizagem através do erro –, e verificar a evolução de suas motivações e aprendizagens, ao longo do período de aplicação de tais propostas.

## **METODOLOGIA**

A princípio, realizaremos uma pesquisa do tipo experimental, por se tratar de uma pesquisa que visa inicialmente demonstrar a existência de uma relação de causa e efeito entre duas variáveis (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 139), o que, no presente caso, se traduziria em visar demonstrar a existência de uma relação positiva entre trabalhar, nas aulas de física, a construção conceitual, processual e coletiva do conhecimento e verificar, nos alunos, tanto um aumento na aprendizagem de tal conteúdo disciplinar, quanto na motivação por aprendê-lo. No entanto, destacamos que, apesar do nome pesquisa “experimental”, a presente pesquisa se pretende tão qualitativa, que um de nossos pressupostos é, inclusive, o de que em todas as vezes que aqui falarmos de produção de “dados” queremos, na verdade, nos referir à produção de informações, textos e discursos.

Há de se destacar ainda que nossa pesquisa se encaixa também na categoria “pesquisa experimental sem grupo controle”, o que significa que se trata de uma pesquisa experimental de grupo único. Para aumentar as chances de tal tipo de pesquisa ser uma indicação séria da eficácia das intervenções realizadas, Laville e Dionne (1999, p. 147) sugerem que, nela, as coletas de dados contemplem verificações através de pesquisa documental (que poderia

revelar tendências do grupo único) e/ou através de entrevistas em que as pessoas dissessem qual a influência daquela intervenção sobre elas.

O trabalho será iniciado pela pesquisa bibliográfica a fim de que se adquira um repertório teórico mínimo que direcione nosso olhar durante as observações e registros a serem feitos. Em seguida, o levantamento dos dados se dará da seguinte maneira: em minhas próprias aulas de física, em uma escola da rede pública de Brasília, realizaremos, junto a estudantes do ensino médio, intervenções pedagógicas baseadas no exercício do pensamento conceitual e do espírito investigativo e cooperativo de construção do conhecimento.

Tais intervenções serão realizadas a partir de três tipos principais de propostas pedagógicas (que podem também se intercalar ou se sobrepor entre si), a saber: a) uma brincadeira de construção coletiva de conceitos, a ter lugar na abertura e no fechamento de cada novo tema estudado<sup>42</sup>; b) atividades em que a argumentação seja mais valorizada do que as respostas certas; e c) o uso de tópicos de História da Ciência na introdução dos conteúdos; sendo que por meio da primeira proposta pretendemos contemplar a criação de conceitos, a vivência de processos investigativos e as experiências coletivas, enquanto por meio das duas últimas propostas buscaremos contemplar tanto a valorização do pensamento divergente quanto da aprendizagem através do erro.

Em seguida à aplicação das intervenções, buscaremos registrar os impactos dessas atividades sobre a motivação e a aprendizagem dos alunos, através de diários de campo e de máquinas fotográficas e filmadoras, que possibilitarão, respectivamente, o registro escrito e imagético de recortes da prática cotidiana. É possível que, aceitando-se a já mencionada sugestão de Laville e Dionne (1999, p. 147), utilizemos também fontes documentais e gravadores, para fins, respectivamente, de revelação das tendências do grupo único e de realização de entrevistas em que os alunos possam dizer qual a influência de determinada(s) intervenção(ões) sobre suas motivações e aprendizagens.

Por fim, das vantagens que advêm de fazer parte da pesquisa simultaneamente como pesquisadora e como personagem, destacam-se maior facilidade em contar com a colaboração dos sujeitos da pesquisa e maior quantidade de dados, o que permitirá a escolha dos mais relevantes para análise.

---

<sup>42</sup> Mesmo não descrevendo, por ora, maiores detalhes de tal brincadeira, adiantamos que seu caráter de investigação coletiva, além de tornar a situação de aprendizagem mais divertida e estimulante – permitindo aos alunos aproveitarem, nesse processo, tanto os próprios erros, quanto os erros e contribuições de seus colegas –, também objetivará despertar nos alunos a consciência de que “a construção do conhecimento é resultado de um processo histórico, coletivo, com as contribuições se somando ao longo do tempo e levando a um aperfeiçoamento cada vez maior do saber” (DUPUIS; PAVÃO, 2010, p. 159).

Quanto à análise dos resultados, procederemos a uma Análise Interpretativa, buscando-se compreender as informações, textos e discursos – produzidos e registrados ao longo da pesquisa – à luz do referencial teórico escolhido, que poderá ser modificado ou ampliado conforme o desenvolvimento da pesquisa. Tentaremos analisar se a construção conceitual, processual e coletiva foi alcançada e quais foram seus impactos sobre os estudantes.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Esperamos que este trabalho, por meio dos resultados encontrados, possa verificar que atividades pedagógicas que exercitem o pensamento conceitual e explorem a curiosidade e o espírito investigativo do estudante, bem como sua interação com seus colegas, estimulam sua motivação e prazer em aprender, melhorando o próprio rendimento escolar.

Além disso, esperamos que tanto os resultados da pesquisa quanto os desafios encontrados no decorrer de sua realização possam contribuir para ampliar o ainda relativamente escasso repertório de dados empíricos na área do ensino de física, tão importantes para referenciar as práticas e políticas educacionais nesta área.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, M. J. P. M. Discurso pedagógico e formação de professores das ciências da natureza: foco no professor de física. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v. 5, n. 2, 2012, p. 29-41.

CABRAL, C. A.; BORGES, D. C. Rizoma: uma introdução aos Mil Platôs de Deleuze e Guattari. **Revista Critério**. Disponível em: <http://www.revista.criterio.nom.br/artigo-rizoma-mil-platos-deleuze-guattari-diogo-borges-cleber-cabral.htm>. Acesso em: 21 de jun. 2015.

CARVALHO, W. L. P. **O ensino de ciências sob a perspectiva da criatividade: uma análise fenomenológica**. 1991. 302f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

DUPUIS, F. A. R.; PAVÃO, A. C. Ensinar ciências através da história: Mitos e meandros na construção do conhecimento. In: PAVÃO, A. C. (Coord.) **Ciências: ensino fundamental**. Coleção Explorando o Ensino, v.18. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010, p. 159-178.

FRANCO, M.A.S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa (USP. Impresso)**, São Paulo, v.31, n.3, 2005. p. 483-502.

GALLO, S. Filosofia e o exercício do pensamento conceitual na educação básica. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 22, n.44, p. 55-78, 2008.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. **El aprendizaje cooperativo en el aula**. Buenos Aires: Paidós, 1999.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades: qual é a evidência de que funciona? In: FREED, Shirley. **Pensar, dialogar, Aprender**. Michigan: Andrews University, 2000. Disponível em: <<http://www.andrews.edu/~freed/ppdfs/>>. Acesso em 21 jun. 2015.

KLIMENKO, O. La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. **Educación y Educadores**, Bogotá, v.11, n.2, p. 191-210, 2008.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. As estratégias de verificação. In: \_\_\_\_\_. (Orgs.). **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. p. 131-147.

LINS, D. Manguê's school ou por uma pedagogia rizomática. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 26, n.93, p. 1229-1256, 2005.

PAIXÃO, F. J.; MESQUITA, S. C. F.; NETO, J. M. Física para crianças: o calendário e a medida do tempo: a observação do ano. In: **Viii Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Anais eletrônicos. Campinas: Unicamp, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0308-1.pdf>> Acesso em: 5 ago. 2014.

# ANÁLISE NARRATIVA DA FORMAÇÃO INICIAL E DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Priscila Kabbaz Alves da Costa<sup>43</sup>  
Dario Fiorentini<sup>44</sup>

**Resumo:** Os cursos a distância têm tido destaque no cenário nacional. Apesar das facilidades oferecidas por esta modalidade há diversos autores que a interrogam e questionam como os alunos egressos estão enfrentando os desafios de ensinar matemática em uma sala de aula presencial. É preciso considerar que sua formação inicial se deu em um ambiente virtual e que esse ambiente pode ser pouco interativo. Assim, para elucidar esse problema, foram definidas as seguintes questões investigativas: O que relevam os egressos sobre suas práticas de ensinar matemática na escola, após concluírem a Licenciatura EaD? Que contribuições e limitações percebem em relação à sua formação e ao seu desenvolvimento profissional como professor de matemática? Como avaliam a gestão do currículo de formação e os saberes privilegiados na formação inicial? Para responder estas perguntas será utilizada a pesquisa narrativa, conforme Clandinin e Connelly e Fiorentini, e os aportes teóricos relativos aos saberes docentes baseados em Tardif e D. Ball. A pesquisa de campo terá como 1º procedimento metodológico a aplicação de um questionário a todos os egressos de um curso de Licenciatura em Matemática a Distância de uma universidade paranaense em parceria com a UAB, buscando informações básicas sobre o processo de formação experienciado e seus desafios posteriores como professores no ensino da matemática. A partir da análise dos questionários serão selecionados 6 egressos para realização de um estudo mais profundo, momento em que serão realizadas entrevistas semiestruturadas e feita a coleta de materiais de estudo dos sujeitos durante a EaD, tais como provas, trabalhos e tarefas disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem. Para o processo de análise, a trajetória de cada sujeito será descrita e interpretada/analísada mediante análise narrativa de seu processo de formação, de trabalho docente e de desenvolvimento profissional a partir de sua formação profissional em EaD. Espera-se que o estudo possa evidenciar não somente as contribuições e especificidades do curso de licenciatura em Matemática EaD, mas também suas limitações em relação à formação profissional e ao desenvolvimento da autonomia do professor frente os desafios atuais.

**Palavras-chave:** Formação inicial de professores; Educação a Distância; Professor de Matemática; Desenvolvimento Profissional.

## INTRODUÇÃO

A educação hoje com o advento das tecnologias passa por um momento de transformação onde faz-se necessário repensar as formas de gerir e adquirir conhecimento. Esse momento de transformação faz com que a educação seja “[...] alvo recente de

---

<sup>43</sup> Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e integrante do grupo de pesquisa PRAPEM na mesma instituição, integrante do grupo de GEPPEA na UEPG. E-mail: prikabbaz@hotmail.com.

<sup>44</sup> Licenciado e Mestre em Matemática e Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente-pesquisador da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brasil. Bolsista de Produtividade em Pesquisa 1D do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: dariof@unicamp.br.

preocupações, debates e investimentos por parte dos governos, empresários e da sociedade como um todo” (FLEMMING, 2000, p.1). Para a autora é fundamental que se repense as práticas pedagógicas adotadas nas salas de aula, uma vez que esses avanços tecnológicos ainda não chegaram a sala de aula. Essas mudanças estão influenciando a mudança na postura e no papel do professor, de forma que ele busque novas formas de ensinar de forma a atender a essa demanda que é a Educação a Distância – EaD.

Essa modalidade de ensino segundo Gatti e Barreto (2009) e a *Associação Brasileira de Educação a Distância – ABED (2014) tem apresentado um grande crescimento. Fiorentini (2008, p.55) destaca a forma apressada com que os cursos de nível superior foram implementados o que distanciou estes cursos da qualidade almejada pelo movimento docente.* Ao buscar essa qualidade é necessário segundo Gatti (2002) adotar uma postura, sobre a produção de conhecimentos, que deve ser tratada e concebida como busca permanente de reflexão vinculada às práticas sociais e pedagógicas. Mas como está acontecendo a formação inicial de professores de matemática na modalidade a distância?

## **REFLEXÕES TEÓRICO METODOLÓGICAS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA A DISTÂNCIA**

O cenário atual da Educação vem sofrendo alterações sociais, políticas e culturais. Essas mudanças afetam a sala de aula, tanto no ensino presencial como no ensino a distância. É através dos avanços tecnológicos e científicos que surge a EaD. Essa modalidade apesar de recente no Brasil tem em diversos países do mundo experiências bem-sucedidas que foram a base para a concretização da EaD no Ensino Superior brasileiro.

Segundo a ABED (2014, p.28) a EaD vem demonstrando grande potencial para a “[...] formação de profissionais e a contribuição para o mercado de trabalho”. Esse potencial de crescimento pode ser expresso através de uma previsão da ABED (2014) de um crescimento no número de matrículas de 82% se comparado ao no ano de 2014. Para Gatti e Barreto (2009) esse crescimento é em parte fruto da preocupação do poder público com a expansão da oferta de cursos superiores.

Um dos cursos de formação de professores adotados pela UAB é a Licenciatura em Matemática. As autoras Behar e Notare (2009, p. 189) sobressaem que nessa modalidade é preciso compreender que a “[...] matemática não se resume a manipular técnicas operatórias de forma mecânica, nem memorizar fórmulas, regras e propriedades. Compreender matemática é entender o que se lê e escreve, buscando significado para isso”. Isso requer uma

atenção maior dos envolvidos pois a Matemática tem suas especificidades de linguagem, seus conceitos, códigos e formulas específicos para sua aprendizagem. Assim é necessário que o professor desenvolva novas habilidades; competências e saberes para aliar seu trabalho as TIC's e a demanda de formação docente para a educação básica possibilitando ao aluno a promoção de aprendizagens significativas voltadas a constituição docente e a aquisição de saberes.

O saber docente é concebido: como um saber reflexivo, plural e complexo, porque histórico, provisório, contextual, afetivo, cultural, formando uma teia, mais ou menos coerente e imbricada de saberes científicos – oriundos das ciências da educação, dos saberes das disciplinas, dos currículos – e de saberes da experiência e da tradição pedagógica. (FIORENTINI *et al*, 1999, p.18).

Essa teia citada pelo autor acima é construída por meio da ação e reflexão sobre os saberes interligados na constituição docente. Mas que saberes são esses? Para Ball, Thames & Phelps (2008), autores estes que prosseguem os estudos realizados por Schulmann, destacam que o professor deve conhecer a disciplina que ensina, mas é necessário mais que saber bem o conteúdo, para os autores faz-se indispensável que o professor tenha o domínio do conhecimento comum do conteúdo (CCK), o conhecimento especializado do conteúdo (SCK) e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Esses saberes auxiliam na compreensão do processo de formação docente e nas dimensões teóricas e práticas que devem ser articuladas na construção do conhecimento sobre o ensino, o currículo e a escola.

A pesquisa de artigos, dissertações e teses referente ao tema desta investigação, foi realizada exclusivamente em meio eletrônico, compreendendo o período 2010 a 2014. As bases de dados consultadas foram: Biblioteca Digital do Portal Domínio Público, Banco de teses da CAPES. Dentre os trabalhos encontrados destacamos duas teses: Silvia Regina Viel (2011), UNESP, defendeu a tese: *Um olhar sobre a formação de professores de matemática a distância: o caso do CEDERJ/UAB*. A autora buscou compreender a licenciatura em Matemática a distância oferecida pelo CEDERJ (Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro). Tomou como base o ponto de vista dos alunos formados, da equipe que promoveu o curso e das observações de campo, com intuito de verificar como estava sendo formado o professor de Matemática pela licenciatura a distância do Consórcio CEDERJ/UAB. Esse trabalho, destaca que a formação dada pelo curso analisado é uma possibilidade para quem vive fora da capital, no entanto tal formação apresenta pontos frágeis

que devem ser revistos para a melhoria da qualidade da formação do futuro professor de Matemática.

Outra tese que aborda o tema é de Diva Souza Silva (2010), UFMG, intitulada: *A Constituição Docente em Matemática a Distância: Entre Saberes, Experiências e Narrativas*. O trabalho buscou compreender a experiência da constituição docente em Matemática à distância, quando os saberes relativos à prática docente e os saberes relativos à formação superior se encontram. Para a autora a experiência de constituição docente se dá ao longo da vida a partir de diferentes experiências da própria discência e, para os sujeitos desta investigação, na relação docente estabelecida antes mesmo da formação superior na área. Percebeu-se também que os sujeitos buscaram presentificar ausências criando grupos de estudos e formas de interação. A EaD foi vista como uma modalidade possível de aprender a ser professor/a de Matemática articulando os diferentes saberes e práticas vivenciadas. Ambos os trabalhos refletem as experiências de formação inicial de professores na EaD e contribuem para pensar este trabalho.

A oportunidade de vivenciar como tutora *online* a implementação do curso de Licenciatura em Matemática EaD em uma universidade paranaense, com suas conquistas e dificuldades cotidianas. Mas é através da prática enquanto tutora *online* que surgiu a pesquisa de mestrado desta autora intitulada *Avaliação da Aprendizagem na Licenciatura em Matemática a Distância*, que buscou responder ao seguinte problema: como o processo de avaliação da aprendizagem desenvolvido na licenciatura em matemática a distância pode contribuir na formação inicial dos professores?. Esta pesquisa segundo Costa (2014) evidenciou que avaliação como é proposta no PPC do curso ainda é um desafio para todos os envolvidos. O trabalho indicou também que a avaliação da aprendizagem matemática contribuirá para a aprendizagem do aluno quando for significativa, mas para que isso aconteça é necessário repensar as concepções e práticas dos formadores envolvidos nessa modalidade.

Essa pesquisa deu origem a diversos questionamentos quanto a formação de professores nesta modalidade, dentre eles: Como foi a experiência de cursar uma graduação a distância? Quais as dificuldades enfrentadas durante o curso? Há necessidade de estabelecer uma rotina de estudos? A licenciatura em Matemática EaD forneceu ao aluno os conhecimentos e saberes necessários para ser professor? O curso de licenciatura em Matemática EaD está atendendo as expectativas de formação inicial desses alunos? Esse professor está atuando na área de sua formação? Em que a formação docente e os saberes têm contribuído para a prática cotidiana desse sujeito?

Apesar da Educação a Distância oferecer diversas facilidades, há autores que interrogam e questionam como os egressos dessa modalidade estão enfrentando os desafios de ensinar matemática em uma sala de aula presencial, visto que sua formação se deu no ambiente virtual e que essa modalidade se não for bem organizada pode isolar o aluno não oferecendo uma interação com os colegas. O que pode dificultar o processo de interação em sala de aula mais tarde no papel de professor. Um dos objetivos da EaD é capacitar os futuros professores para a utilização de TIC's, o que nos leva a pensar se essa formação virtual está contribuindo para a inserção das TIC's por estes professores em suas práticas cotidianas de sala de aula. Essa situação nos leva ao problema de pesquisa o que relevam os egressos sobre suas práticas de ensinar matemática na escola, após concluírem a Licenciatura EaD? Assim, para elucidar esse problema, foram definidas as seguintes questões investigativas: que contribuições e limitações percebem os egressos do curso de licenciatura em matemática a distância em relação à sua formação e ao seu desenvolvimento profissional do professor de matemática? E como avaliam a gestão do currículo de formação e os saberes privilegiados nesse curso?

A pesquisa tem como objetivo geral: analisar como se dá a formação inicial e o desenvolvimento profissional de um professor de matemática em um curso a distância. Os objetivos específicos traçados para alcançá-lo são: Caracterizar a experiência da formação inicial a distância, a trajetória acadêmica e a profissional dos alunos egressos de um curso de Licenciatura em Matemática. Identificar na fala dos egressos quais os saberes foram privilegiados na formação Matemática a distância. Estimar na visão do egresso como a gestão curricular está acontecendo neste curso a distância. Compreender as possíveis relações entre o uso das tecnologias e a sua prática em sala de aula. Identificar as potencialidades e fragilidades do processo de formação Matemática a distância.

Assim para analisar o problema em toda sua riqueza de detalhes teórico-práticos, optou-se pela abordagem de pesquisa qualitativa, pois ela se constitui em um processo de análise e reflexão da realidade “através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”. (ANDRÉ, 2005, p. 41). A pesquisa qualitativa pode ser “caracterizada como sendo um estudo detalhado de um determinado fato, objeto, grupo de pessoas ou ator social e fenômenos da realidade”. (OLIVEIRA, 2007, p. 68). Refletindo sobre a realidade da formação inicial de professores de matemática no curso de Licenciatura em Matemática em EaD, optou-se pelo emprego de narrativas. Para Bruner (1997, p. 34), “a narrativa é um modo de pensamento, pois ela se apresenta como princípio organizador da experiência humana no mundo social, do

seu conhecimento sobre ele e das trocas que ele mantém”. Para Connelly e Clandinin (1990, p.11), teóricos americanos dedicados a estudos sobre as narrativas, colocam que o estudo da narrativa baseia na forma como nós experimentamos o mundo.

As narrativas quando utilizadas no campo educacional, são empregadas como instrumento de formação e produção de narrativas, pois permitem a coleta de dados, suas memórias, suas experiências e sentimentos sobre determinado tema. Moraes (1999/2000, p.81) coloca que

a narrativa não é um simples narrar de acontecimentos, ela permite uma tomada reflexiva, identificando fatos que foram, realmente, constitutivos da própria formação. Partilhar histórias de vida permite a quem conta a sua história, refletir e avaliar um percurso compreendendo o sentido do mesmo entendendo as nuances desse caminho percorrido e reaprendendo com ele. E a quem ouve (ou lê) a narrativa permite perceber que a sua história entrecruza-se de alguma forma (ou em algum sentido/lugar) com aquela narrada (e/ou com outras); além disso abre a possibilidade de aprender com as experiências que constituem não somente uma história mas o cruzamento de umas com as outras.

Assim buscando compreender o processo de formação inicial de professores trabalharemos com narrativas dos egressos do curso de Licenciatura em Matemática a distância da UEPG. A investigação narrativa fundamenta-se na experiência compartilhada entre o pesquisador e o pesquisado. O primeiro procedimento metodológico será aplicar um questionário a todos os egressos do curso Licenciatura em Matemática a distância da UEPG dos 20 Polos participantes dos editais de 2009 e 2011, buscando informações básicas sobre o processo de formação experienciando seus desafios posteriores como professores no ensino da matemática. Segundo Markoni e Lakatos (1999, p.74) “o questionário é constituído por uma série ordenada de perguntas, que são respondidas por escrito”. Uma das principais vantagens de um questionário é que nem sempre é necessária a presença do investigador para que o respondente responda às questões. Além disso, o questionário consegue atingir várias pessoas ao mesmo tempo, obtendo um grande número de dados, podendo abranger uma área geográfica mais ampla, se for esse o objetivo da investigação. O questionário será composto de perguntas abertas e fechadas.

Desse questionário serão selecionados seis alunos sendo dois alunos egressos concluintes que nunca atuaram em sala de aula antes do curso, dois alunos egressos

concluintes que já atuavam como professores antes do curso e dois alunos egressos que não concluíram o curso. Buscando abranger diferentes polos. Os critérios para seleção desses egressos serão definidos a posteriori com base nos dados que emergirem do questionário. Após selecionados os alunos, será realizada uma entrevista semiestruturada. Para Triviños (1987, p. 146) a entrevista semiestruturada “tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa”. Para Manzini (1990/1991) a entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre de forma que as respostas não estão condicionadas a alternativas padronizadas. A entrevista será gravada utilizando gravador digital que serão transcritas pela pesquisadora e o texto será revisado pelo envolvidos. Juntamente com a entrevista será realizada a coleta de materiais de estudo do aluno envolvido e materiais arquivados pela pesquisadora, que será realizado por meio da pesquisa documental, consiste na “exploração de fontes documentais”. (GIL, 1999, p.61). Esses materiais são livros da disciplina, cadernos de exercícios resolvidos, provas, tarefas, fóruns. Depois será reorganizando todo o material mencionado, de modo a construir um dossiê de cada um dos seis protagonistas. Após a construção de cada narrativa de formação, compartilhadas com nosso orientador e, em seguida, com os protagonistas retratados para que se reconhecessem ou não no movimento de formação narrado, rejeitando, aceitando ou propondo retificações.

Para o processo de análise, adotaremos a Análise Narrativa conforme Fiorentini (2003) e Fiorentini e Freitas (2008), utilizando as narrativas e os materiais de estudo dos sujeitos investigados, dando destaque à trajetória de formação e de trabalho docente em face do processo de formação profissional na EaD.

## **RESULTADOS E CONTRIBUIÇÕES ESPERADOS**

Espera-se que o estudo possa evidenciar não somente as contribuições e especificidades do curso de licenciatura em Matemática em EaD, mas também suas limitações em relação em relação à formação profissional e ao desenvolvimento da autonomia do professor para enfrentar os desafios atuais da sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ABED, **Censo EaD.br**: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013 = Censo EaD.br: analytic report of distance learning in Brazil/[traduzido por Maria Thereza Moss de Abreu]. – Curitiba: Ibepex, 2014. Disponível em: [http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO\\_EAD\\_2013\\_PORTUGUES.pdf](http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf). Acessado em: jun. 2015.

ANDRE, Marli Elisa Dalmazo Afonso de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber, 2005. p. 7-31.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content knowledge for teaching**: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, New York, v. 59, n. 5, p. 389 - 407, nov./dez. 2008.

BEHAR, Patrícia Alejandra; NOTARE, Márcia Rodrigues. **A comunicação on-line por meio do ROODA Exata**. In: BEHAR, Patrícia Alejandra. *Modelos Pedagógicos em Educação a Distância*. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. cap. 7, p. 179 – 203.

BRASIL, Ministério da Educação. **Decreto-Lei n 5.800**, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, v.163, n.110, p.4, 9 jun. 2006, seção 1, pt1.

BRASIL, **Universidade Aberta do Brasil**. Disponível em: <http://uab.capes.gov.br/>. Acessado em: jun. 2015.

BRUNER, J. **Atos de significação**. Tradução por Sandra Costa. Porto Alegre: Artmed, 1997.

CONNELLY, F. M. CLANDININ, J.; **Stories of experience and narrative inquiry. Educational Researcher**. Vol 19, n.5 p.2-14, 1990.

COSTA, Priscila Kabbaz Alves da Costa. **O curso de licenciatura em matemática EAD e o processo de avaliação da aprendizagem**. X Anped Sul, 2014: Florianópolis. Acessado em: [http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq\\_pdf/1386-0.pdf](http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1386-0.pdf). Acessado em: set. 2015.

FIORENTINI, Dario A **Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil**. *Boletim de Educação Matemática*, vol. 21, núm.

29, 2008, pp. 43-70. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, Brasil.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; PINTO, A. R. **Saberes da experiência docente em Matemática e Educação Continuada.** Quadrante Revista teórica e de investigação, Portugal, 8 (1-2), p. 33-60. 1999.

FIORENTINI, D.; FREITAS, M. T. M.. **Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática.** Revista Brasileira de Educação: 2008, 13 (37), 138-149.

FIORENTINI, D.. **Em busca de novos caminhos e de outros olhares na formação de professores de matemática.** In: FIORENTINI, Dario (Org.) Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras: 2003, p.7-16.

FLEMMING, Diva Marília. **Formação de professores de matemática a distância.** 2010. Disponível em: <http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/2poster/GT19-4672--Int.pdf>. Acessado em: 11/04/2011.

GATTI, Bernardete Angelina. **A construção da pesquisa em educação no Brasil.** Brasília: Editora Plano, 2002, 86p.

GATTI, Bernardete A. **Critérios de Qualidade.** PGM 1 - Formação de Professores a Distância. 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/nucleoad/documentos/educacao2.htm>. Acessado em: mai. 2015.

GATTI, Bernardete A.; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. (orgs). **Professores no Brasil: impasses e desafios.** Brasília: Unesco, 2009. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682POR.pdf>. Acessado em: jul. 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991. p.58-60.

LESSA, Livia Lima. CHAGAS, Alexandre Meneses. **Tecnologias da informação e comunicação na ead.** Qual o papel. alternativa de formação. Manaus: Ed. Da Universidade do Amazonas, 1999/2000.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 1999, p. 203.

MORAES, A.A. de A. **Histórias de leitura em narrativas de professoras**: uma alternativa de formação. Manaus: Ed. Da Universidade do Amazonas, 1999/2000.

OLIVEIRA, Maria Marly de. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis: Vozes, 2007. p. 55-62.

SILVA, Diva Souza. **A constituição docente em matemática à distância**: entre saberes, experiências e narrativas. 2010. 278 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VIEL, Silvia Regina. **Um olhar sobre a formação de professores de matemática a distância**: o caso do CEDERJ/UAB. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Rio Claro: 2011.

## ARGUMENTAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS: TENDÊNCIAS DA PESQUISA NACIONAL ENTRE 1972 E 2014

Aline Rodrigues Kazitoris<sup>45</sup>

Jorge Megid Neto<sup>46</sup>

**Resumo:** O trabalho de Toulmin inaugurou o estudo dos padrões da argumentação em 1958, a partir de então, diferentes áreas se apropriaram desse trabalho, entre elas a área de Ensino de Ciências, principalmente depois dos anos 90. A argumentação apresenta importância cada vez maior no Ensino de Ciências, pois se relaciona com o fazer científico, permitindo que os aprendizes entrem em contato com os meandros do trabalho científico, esclarecendo, em parte, sua natureza, e motivando-os, já que não se foca somente na memorização de conceitos. Além disso, permite a formação de cidadãos mais capazes de tomar decisões responsáveis quando confrontados com assuntos científicos, e possibilita o “falar” Ciência, negociando e apoiando-se em dados, garantias e outras fontes, e que estão sujeitos à contra-argumentos e negações. Esse processo é importante parte da enculturação científica, e evidencia parte do pensamento do aluno. Diante da importância da temática da argumentação e do interesse pela produção acadêmica brasileira na área, que tem aumentado nos últimos anos, pretende-se pesquisar quais práticas pedagógicas têm sido realizadas nas pesquisas que tratam da questão da argumentação na escola básica no ensino de ciências. Tem como objetivos gerais identificar e analisar a produção sobre o tema argumentação no ensino de ciências. Tem como objetivos específicos: identificar o referencial teórico adotado nas práticas realizadas nas pesquisas, as formas de avaliação da aprendizagem nas referidas práticas pedagógicas realizadas, os instrumentos e os dados coletados, e analisar as metodologias e estratégias utilizadas nas práticas pedagógicas realizadas nas pesquisas. Para que esta pesquisa do tipo Estado da Arte, seja realizada, será feito um levantamento das dissertações e teses no banco de dados do CEDOC (Centro de Documentação em Ensino de Ciências) que tratem de práticas que promovam ou analisem a argumentação no Ensino Básico de Ciências, através da busca por palavras-chave (argument-, Toulmin.). Os trabalhos escolhidos serão analisados de acordo com descritores, como autor, nível de ensino, conceitos abordados, entre outros utilizados nesse tipo de pesquisa, e alguns específicos, que serão definidos após leitura preliminar dos trabalhos em questão. Serão, então, sistematizadas as dissertações e teses que forem encontradas. Após a obtenção desses dados, os trabalhos serão descritos e analisados, e serão elaborados um banco de dados e um catálogo analítico com o intuito de disponibilizar tais informações às comunidades acadêmica e escolar, para que a pesquisa nacional no campo da argumentação no Ensino de Ciências possa ser mais conhecida.

**Palavras-chave:** Estado da Arte; Argumentação; Metodologia de Ensino.

### APRESENTAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O interesse pela temática da Argumentação surgiu a partir da experiência docente no ensino fundamental, quando, após abordar uma questão sociocientífica, em sala com uma

---

<sup>45</sup> Aluna de Mestrado do PECIM – UNICAMP. e-mail: alinekazitoris@gmail.com

<sup>46</sup> Faculdade de Educação - UNICAMP. e-mail: megid@unicamp.br

turma de oitavo ano, percebi que o interesse dos alunos aumentou, apesar da dificuldade inicial em argumentar e fundamentar suas ideias.

A argumentação possibilita que as Ciências sejam apresentadas sem reforçar visões deturpadas sobre a sua natureza e que o aprendiz se aproxime da linguagem científica. Dessa maneira, estimular a argumentação em sala de aula desempenha um papel fundamental na formação de alunos e cidadãos críticos, capazes de tomar decisões socialmente responsáveis.

O grande acesso à informação e a quantidade cada vez maior de produção de conhecimentos torna praticamente impossível o ensino de Ciências baseado apenas em conceitos e conteúdos, já que estes mudam e se ampliam a cada dia, e esse ritmo não é acompanhado pela escola, havendo uma clara necessidade de mudança. Essa mudança de foco do ensino, que passa a destacar habilidades e enfatizar a natureza da Ciência, teve uma justificativa explicitada por Brook et al. (1989, p.13) que afirmam que “*conhecimentos científicos podem ser provisórios, mas habilidades e processos científicos não são*”.

O ensino de Ciências atualmente se afasta desse ideal, pois, através de aulas expositivas: o professor é visto como detentor do conhecimento, que é passado como pronto aos alunos, existem respostas corretas e se valoriza a repetição mecânica. Além disso, o fazer científico é concebido pelos alunos com base na experimentação e observação, sendo que a argumentação não é concebida como parte do processo de construção do conhecimento.

Dessa forma é preciso repensar o ensino de ciências, criando maneiras de evitar ou contornar os problemas citados acima, que desmotivam os alunos e não criam condições de formação adequadas, sendo que a promoção da argumentação pode ser uma dessas maneiras.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A argumentação, definida por Toulmin como uma afirmativa acompanhada de sua justificativa, tem sido estudada, em outras áreas que não a educação, desde a publicação de seu trabalho em 1958. Nos últimos 20 anos ganhou destaque no ensino de Ciências, com trabalhos como o de Driver, Newton e Osborne (2000), *Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms*, que é considerado pelo levantamento feito por Bozzo e Mortokane (2009), como o estudo que inaugurou a linha de pesquisa “argumentação no ensino de Ciências”.

Segundo Kuhn (1993), a atividade humana que tornaria possível a conexão entre o pensamento dos cientistas e o domínio do comum seria a argumentação, o que a torna uma habilidade importante no ensino de Ciências, como apontado por Millar e Osborne (1998), que enfatizam a necessidade de propiciar aos estudantes o desenvolvimento de habilidades investigativas (analisar e controlar variáveis, comparar relações, formular hipóteses, etc) e argumentativas (identificar dados, diferenciar dados de explicações, concluir a partir de evidências, etc).

A argumentação, um processo tão importante para a construção do conhecimento científico é constantemente ignorado no ensino de Ciências, no qual são apresentadas explicações, que implicam a certeza do conhecimento, e em muito diferem do argumento, que é uma tentativa de estabelecer uma verdade, negociando e apoiando-se em dados, garantias e outras fontes, e que estão sujeitos à contra-argumentos e negações (OSBORNE, 2010). Lemke (1997) aponta para a necessidade de considerar as singularidades da linguagem científica, afirmando que o conhecimento de um grande rol de sinônimos e definições de palavras e termos técnicos não são suficientes para que se saiba utilizar as palavras. Dessa forma a prática da argumentação permite, também, a utilização de diversos termos científicos, ensaiando seu uso e consolidando conceitos (Driver et al., 2000).

Assim, segundo Driver et al. (2000), a argumentação pode ajudar os aprendizes a emitir juízos racionais, pois propicia aos estudantes a compreensão de que o livro da natureza não é lido a partir de observações e experimentos, mas a partir de um processo racional de interpretação de evidências, o que permite que os estudantes se engajem na construção de modelos, explicações e teorias, favorecendo sua participação democrática na sociedade (Patronis *et al.* 1999).

Dessa maneira, a realização da pesquisa é importante, pois pode levar a um maior conhecimento daquilo que já foi estudado sobre o tema argumentação tanto aos pesquisadores que buscam lacunas na pesquisa nacional e maior conhecimento sobre o tema, quanto aos professores que estão em sala de aula, buscando novas práticas pedagógicas, motivadoras e que favoreçam a enculturação científica.

## **OBJETIVOS E PROBLEMA DE PESQUISA**

Apesar das pesquisas em Ensino de Ciências aumentarem e se consolidarem a cada ano, desde a década de 60 (MEGID NETO, 1999) as dissertações e teses são divulgadas na maior parte dos casos de forma pouco eficiente, sendo encontradas predominantemente nas bibliotecas das instituições onde ocorreu a defesa (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 2002; GATTI, 2003), e ficam praticamente desconhecidas dos diversos setores educacionais do país, sendo pouco estudadas em seu conjunto. Levando em consideração essa realidade, as pesquisas de Estado da Arte são muito significativas, pois descrevem tendências desses trabalhos, seus principais resultados, suas contribuições, lacunas e limitações, sinalizando temas e problemas para novas investigações, e permitem a divulgação dos resultados tanto para a Universidade quanto para a escola básica.

A argumentação tem sido objeto de estudos na área do Ensino de Ciências, com um número crescente de trabalhos, conforme evidencia levantamento feito por Bozzo & Motokane (2009). Trabalhos, como o de Kuhn (1993) e Osborne, Erduran e Simon (2004), se preocuparam com a temática e também evidenciaram a inadequação das práticas pedagógicas predominantes para o desenvolvimento das destrezas argumentativas dentro das salas de aula. Santos, Mortimer e Scott (2001), também apontam para as dificuldades, em especial do professor, na condução de práticas pedagógicas que visem a promoção de um discurso argumentativo, chamando a atenção para a necessidade de pesquisas que possam auxiliar o professor a melhorar a capacidade argumentativa dos estudantes.

Diante dessas considerações, o problema de pesquisa se configura na seguinte questão: **Quais práticas pedagógicas têm sido realizadas nas pesquisas que tratam da questão da argumentação no ensino de ciências na Educação Básica?**

Tem como objetivos gerais identificar e analisar a produção sobre o tema argumentação no ensino de ciências. E tem como objetivos específicos:

- a) Identificar:
  - I. O referencial teórico adotado nas práticas;
  - II. Os instrumentos de coleta de dados;
  - III. As formas de avaliação da aprendizagem nas referidas práticas pedagógicas realizadas.
- b) Analisar as metodologias e estratégias que têm sido utilizadas nas práticas pedagógicas realizadas nas pesquisas;

Desta forma, procura-se contribuir para a divulgação do que já foi pesquisado sobre o tema, assim como incentivar novas investigações, através da observação daquilo que já se produziu e das possíveis lacunas apontadas.

## **PLANO DE TRABALHO**

Pretende-se desenvolver uma pesquisa do tipo Estado da Arte, ou seja, uma pesquisa que busca descrever, analisar e avaliar a produção em determinado campo de conhecimento. Buscaremos, assim, identificar e descrever a produção acadêmica sobre argumentação no ensino de ciências (1972-2014), analisando suas características e tendências, evidenciando aspectos próprios e lacunas desta produção. Para tanto, primeiramente, será realizado o levantamento da produção acadêmica no Banco de dados do CEDOC, utilizando a busca por palavras-chave (argument-, Toulmin) para encontrar as teses e dissertações relacionadas com o tema de argumentação e argumentação no ensino de conteúdos de Ciências em qualquer nível de ensino, no período de 1972 (primeiras defesas na área de ensino de ciências no Brasil) até 2014.

Após a identificação e recuperação das pesquisas, conforme acima mencionado, uma segunda ação deverá incidir sobre a leitura preliminar de forma a organizar um conjunto apropriado de descritores dessa produção acadêmica e científica, aplicáveis aos documentos que tratam do Ensino de Ciências no período abrangido. Alguns dos descritores básicos, utilizados em outras pesquisas semelhantes são: título, autor, nível, ano de defesa, qual o grupo de pessoas em que foi desenvolvida a pesquisa e em qual nível de ensino se encontra, ou se é população não-escolar, quais os conceitos envolvidos e a quais áreas das Ciências Naturais eles se referem, quais foram os instrumentos utilizados para o levantamento dos dados, metodologia de ensino e do trabalho e objetivo do trabalho. Esse conjunto de descritores deverá ser alterado, prevendo-se a inclusão de outros, a partir do levantamento dos trabalhos e leitura preliminar dos mesmos.

Após leitura e análise dos documentos selecionados, serão criadas, então, tabelas de frequência por descritor gerando dados para uma descrição, análise e avaliação das pesquisas. Tais tabelas de frequência serão organizadas em planilhas eletrônicas e tabelas de frequência e de cruzamento entre dois ou mais descritores. A partir da interpretação dessas tabelas serão estabelecidas e discutidas as principais tendências do conjunto de documentos.

Será produzido um catálogo analítico no qual se descreverá quais foram as principais práticas pedagógicas realizadas pelos pesquisadores. Esse texto permitirá um amplo conhecimento da produção brasileira no campo da argumentação. O objetivo do texto final e do catálogo analítico é auxiliar a comunidade acadêmica e a comunidade escolar do ensino básico no conhecimento da produção nessa área.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Entre os resultados esperados, pode-se destacar um maior conhecimento da produção acadêmica na área, aliada a uma grande colaboração na divulgação da mesma através da publicação do texto de forma impressa e digital. Esta pesquisa faz-se necessária para que esses trabalhos tenham um alcance maior, e para que possamos conhecer, sempre mais, a atualidade da pesquisa em Educação em Ciências no Brasil.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e Sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

BOZZO, M. V. MOTOKANE, M. **Focos de pesquisa em argumentação no ensino de ciências: analisando o referencial teórico**. IN: VII Encontro de Pesquisadores em educação em Ciências, 2009, Florianópolis.

BROOK, A., DRIVER, R., JOHNSTON, K. **Learning process in science: a classroom perspective**. In: J. Wellington (Ed.). Skills and process in science education: A critical analysis. London & New York: Routledge, 1989.

CARVALHO, A.M.P., SASSERON, L.H. **Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de Ciências**. Revista Ensaio, vol. 13, n.3, p.243-262. 2011.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. **Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms**. Science Education, v.84, 2000.

DUSCHL, R.; OSBORNE, J. **Supporting and promoting argumentation discourse**. Studies in Science Education, vol. 38, p. 39–72, 2002.

GATTI, B. A. **Perspectivas da pesquisa e da pós-graduação em educação no Brasil**.

Educação & Linguagem. São Paulo, ano 6, n. 8, p. 11-22, Jul-Dez 2003.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. ; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. **Discurso de aula y argumentación en la clase de ciências: cuestiones teóricas y metodológicas.** Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. 21, n. 3, p. 359-370, 2003.

KUHN, D. **Science argument: Implications for teaching and learning scientific thinking.** Science Education, vol. 77(3), p.319-337, 1993.

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

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Laboratory life - The construction of scientific facts.** New Jersey: Princeton University Press. 1986.

LEMKE, J.L., Aprender a hablar Ciencia, Buenos Aires, Paidós, 1997.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.** Campinas/SP. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1999. (Tese de Doutorado).

MEGID NETO, J. et al. **O ensino de Ciências no Brasil: Catálogo analítico de teses e dissertações (1972-1995).** Campinas: CEDOC, Faculdade de Educação, Unicamp. 1998.

MILLAR, R., OSBORNE, J. F. **Beyond 2000: Science Education for the Future.** London: King's College London. 1998.

OSBORNE, J. F. **Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse.** Science, 328, 463-466. 2010.

PATRONIS, T.; POTARI, D.; and SPILIOTOPOULOU, V. **Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: implications for teaching.** International Journal of Science Education, v. 21, n. 7, p. 745-754. 1999.

ROGERS, E.M. **Science in general education.** In E.J. McGrath (Ed.), Science in general education. Dubuque, IA. 1948.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F.; SCOTT, P.H. **A Argumentação em Discussões Sócio-Científicas: Reflexões a Partir de um Estudo de Caso.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Porto Alegre – RS, v.1, n.1, p. 140-152, 2001.

TOULMIN, S. **The uses of argument.** Cambridge: Cambridge University Press, 1958.

## ASTRONOMIA E INTERDISCIPLINARIDADE

Denis Eduardo Peixoto<sup>47</sup>

Maurício Urban Kleinke<sup>48</sup>

**Resumo:** Através de uma análise prévia na literatura notamos que o ensino de astronomia no Brasil está ligado diretamente ao que chamamos de vertente introdutória do ensino de astronomia, cujo principal objetivo é estudar os fenômenos envolvendo o sistema Sol-Terra-Lua e o sistema solar; onde um de seus principais temas de estudo são as estações do ano. Ao realizar uma revisão bibliográfica sobre a área, percebemos que argumentos que caracterizam a astronomia como “potencialmente motivadora e interessante para se trabalhar em sala de aula” são comuns, bem como a ressalva de que “o conteúdo de astronomia apresenta um elevado caráter interdisciplinar”, porém pouco ou nada é dito sobre quais os temas que apresentam caráter interdisciplinar ou de destacam como motivadores para os alunos, ficando restritos à uma astronomia introdutória dos séculos passados. Baseados nas premissas acima citadas temos como principal objetivo de pesquisa situar o ensino de astronomia que é feito atualmente no Brasil numa vertente de ensino de astronomia que denominamos de ensino de astronomia/astrofísica. Essa vertente seria ligada ao desenvolvimento tecnológico e com outras áreas do conhecimento tais como a astrofísica e a cosmologia, de maneira a propor novas situações de ensino-aprendizagem para fenômenos astronômicos específicos de uma forma interdisciplinar apoiando-se na Teoria de Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud como referencial teórico-metodológico. Como objetivo secundário faremos um levantamento de tópicos de astronomia que os alunos definem como interessantes, comparando-os posteriormente com as sugestões oferecidas em documentos oficiais da educação brasileira. Para a condução de nossa pesquisa utilizaremos diversos instrumentos para coleta e análise de dados que se definem em: aplicação de oficinas didáticas, realização de entrevistas semiestruturadas, categorização de esquemas representativos de fenômenos e aplicação de questionários. Optamos pelo trabalho em conjunto com licenciandos em pedagogia, por ser tratarem de futuros professores de ciências das séries iniciais da educação básica e também com alunos do ensino médio, ambos pertencentes a rede pública de ensino do estado de São Paulo. Esperamos, através de uma intervenção interdisciplinar, facilitar a inserção dos fenômenos estudados em sala de aula, contribuindo com a formação dos futuros professores através de novas situações de ensino-aprendizagem num ensino de ciências mais próximo dos avanços tecnológicos atuais. Assim, esperamos levar tanto professor quanto aluno a diferentes reflexões sobre fenômenos e conceitos científicos sob novos olhares e perspectivas.

**Palavras-chave:** Ensino de astronomia; Formação de professores; Teoria dos campos conceituais de Vergnaud.

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, PECIM

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, IFGW/PECIM

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### **Contradições entre as pesquisas em ensino de astronomia e o ensino de astronomia nas escolas**

Muito se é dito que a astronomia é uma ciência repleta de temas interessantes e motivadores, que levaria alunos e professores a refletirem e discutirem sobre o assunto, Loghini e Mora (2010), Dias e Rita (2008). Porém, muito pouco ou nada é mencionado na literatura sobre quais os temas de astronomia que realmente parecem interessar aos nossos alunos e professores e ainda, não há uma definição concreta sobre as relações entre a pesquisa em ensino em astronomia e o ensino de astronomia que é levado para as escolas.

No século XX, podemos afirmar com segurança que o foco principal da Pesquisa em Ensino em Astronomia (PEA) era como ensinar melhor a astronomia considerada introdutória aos nossos alunos (Destua, S; Noel-Storr, J; Foster, T; 2009). Nesse caso, o caráter introdutório possui um significado específico de ensino do sistema Sol-Terra-Lua e seus fenômenos, tais como: ciclo dia-noite, fases da Lua, eclipses e estações do ano. De maneira menos incisiva apresenta-se a Terra como pertencente a um sistema planetário e demonstra-se as relações existentes entre seus principais constituintes.

Podemos perceber que a astronomia passou por várias modificações nas últimas décadas, principalmente no que diz respeito à inserção de novos aparatos tecnológicos aos seus instrumentos de investigação o que a levou a uma considerável ruptura de paradigmas. Essa ruptura contribuiu para que houvessem sérias mudanças também no campo da PEA.

Para Susana Deustua, Jake Noel-Storr e Tom Foster (2009) a PEA do século XXI é uma área de investigação das interfaces entre astrofísica moderna, educação, psicologia e ciências cognitivas. E ainda, que a interface entre astronomia e aprendizagem é verdadeiramente multidisciplinar; incorpora psicologia, sociologia, cognição, assim como física, astrofísica e estatística.

Segundo esses autores, a PEA do século XXI:

...não é sobre como fazer palestras em sala de aula com entusiasmo, nem é sobre o fornecimento de palestras públicas memoráveis sobre as maravilhas da astrofísica, nem é sobre a amostragem de belíssimas imagens de objetos astrofísicos, nem o encorajamento de cientistas a visitar escolas e nem mesmo a escrever belos livros didáticos. Na sua essência, a pesquisa sobre ensino de astronomia é rigorosamente a investigação e o entendimento de como as pessoas aprendem conceitos astrofísicos e

como desenvolver e entregar recursos que ajudem os alunos a aprender e os professores a ensinar. (DESTUA, S; NOEL-STORR, J; FOSTER, T. 2009)

Analisando os cenários apresentados tanto no século XX como no século XXI, cabe-nos apresentar uma forma de distinção entre o que é a PEA e o que vem a ser o ensino de astronomia.

Concordamos com Susana Deustua, Jake Noel-Storr e Tom Foster (2009) sobre o que é a PEA e ainda que a diferença entre PEA e Pesquisa em Astronomia é que a última realiza estudos sobre o Universo propriamente dito, enquanto a primeira se concentra em investigar fundamentos e metodologias para a compreensão dos melhores processos de ensino-aprendizagem, sobre temas de astronomia, nas escolas e espaços escolares (LANGUI e VILAÇA, 2015).

Porém, notamos que no cenário atual a PEA é dividida em duas vertentes: PEA introdutória, que lida com os fenômenos relacionados ao sistema Sol-Terra-Lua e seus fenômenos; e a PEA que chamamos de astrofísica, que lida com os avanços tecnológicos delineados pelo campo da astrofísica e ciências a ela correlacionadas. Já o ensino de astronomia, de uma maneira mais geral, é o responsável pela relação ensino/aprendizagem dos saberes desenvolvidos a nível de pesquisa.

Nesse sentido, e através da análise realizada sobre documentos oficiais da educação básica, podemos afirmar que no Brasil o ensino de astronomia está intimamente ligado à PEA introdutória. Fazemos tal afirmação, pois notamos que o destaque dado aos fenômenos relacionados ao sistema Sol-Terra-Lua é muito superior a relação da astronomia com o avanço tecnológico ou mesmo com a astrofísica e outras ciências.

Não parece haver no Brasil uma tendência ao ensino de astronomia de se aliar à PEA astrofísica, mesmo notando que este (ensino de astronomia) poderia estar presente em diversas outras áreas do conhecimento com o objetivo de ensinar ciências de uma maneira mais motivadora e interessante para os alunos, tal que

devido ao seu elevado caráter interdisciplinar e à possibilidade de diversas interfaces com outras disciplinas (Física, Química, Biologia, História, Geografia, Educação Artística...), os conteúdos de Astronomia podem proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento, pensando mais adiante, esta disciplina ainda poderia atuar como integradora de conhecimentos (DIAS e RITA, 2008).

Tomando como exemplo o ensino de física, as tecnologias empregadas na astronomia também podem ser uma rica fonte de temas (Holbrow e Shaffer, 2012): sensores de radiação

milimétrica, detectores de raios-x e raios gama, telescópios de rádio e interferômetros de rádio, telescópios multi-espelhos, detectores de ondas gravitacionais, observatórios de neutrinos, óptica adaptativa, observatórios espaciais, e computação. Todos esses temas podem servir para um ensino de física de qualidade e, se aliado à astronomia, um ensino de ciências de grande valor pedagógico.

Assim como no ensino de física, acreditamos que o ensino de astronomia deva (ou pelo menos poderia) estar ligado à tecnologia e seus avanços. Sabemos que a física escolar (assim como a astronomia) é diferente da ciência física dos grandes centros de pesquisa, sendo seus saberes simplificados para possibilitar seu ensino (BRASIL, 2006, p. 46). Mas, mesmo através de simplificações notamos a existência de uma interface entre o ensino de física e a física, o que pode ser visto, por exemplo, na atual inserção de tópicos de física moderna no currículo nacional, que relaciona a ciência com aspectos de evolução tecnológica. Sendo assim, delineamos abaixo nossos objetivos e problema de pesquisa.

## **OBJETIVOS E PROBLEMA DE PESQUISA:**

Tomando a escolha da astronomia como importante tema para o desenvolvimento de uma investigação em ensino de ciências e mediante as dificuldades encontradas em transpor os conceitos envolvidos para a sala de aula de uma forma mais atual, propomos a seguir nosso problema de pesquisa (na forma de uma questão de investigação a ser respondida através da aplicação de nossa metodologia de pesquisa) e nossos respectivos objetivos de trabalho.

Nossa questão de investigação é:

*Há como situar o ensino de astronomia que é feito atualmente no Brasil numa vertente em PEA astrofísica, de maneira a propor novas situações de ensino-aprendizagem para fenômenos astronômicos específicos de uma forma interdisciplinar apoiando-se na Teoria de Campos Conceituais de Vergnaud como referencial teórico-metodológico?*

Como objetivos secundários buscaremos determinar, através da aplicação de um questionário fechado, qual o nível de interesse em tópicos diversos de astronomia para posteriormente, comparar os tópicos de mais interesse (apresentados no questionário) com os temas propostos pelas sugestões e orientações curriculares brasileiras;

Nossos objetivos secundários foram delineados pelo fato da teoria dos campos conceituais de Vergnaud trabalhar efetivamente com uma variedade de conceitos para a

explicação de um fenômeno. Dessa forma, esperamos identificar temas que se demonstrem mais interessantes e motivadores para os futuros professores, levando-os a uma relação mais direta com a astronomia como ciência moderna.

## **METODOLOGIA DE PESQUISA DE CAMPO**

Nossa metodologia de pesquisa será dividida em dois momentos, sendo um primeiro momento com os alunos do EM, onde será trabalhada a aplicação e análise do questionário sobre interesse em astronomia e num segundo momento no trabalho com os licenciandos em pedagogia.

Um primeiro passo será selecionar universidades e escolas públicas do Estado de São Paulo para podermos iniciar o desenvolvimento do nosso trabalho com nossos sujeitos de pesquisa. Após esse primeiro passo será feito um contato com professores e coordenadores responsáveis pelas disciplinas relacionadas ao ensino de ciências para que possamos demonstrar nosso interesse em desenvolver uma parceria através do nosso estudo.

**1ª Fase:** Nessa primeira etapa iniciaremos nossa coleta de dados através da elaboração e aplicação do questionário, do desenvolvimento do campo conceitual e da aplicação das oficinas. Sendo assim separamos essa fase metodológica nos subitens abaixo:

1 – Selecionar alunos do EM de escolas públicas distintas para aplicarmos o questionário fechado sobre interesse em tópicos de astronomia;

2 – Selecionar, através da tabulação e análise do questionário, o campo conceitual que deverá ser trabalhado com os futuros professores;

3 – Escolhido o campo conceitual a ser estudo faremos um levantamento mais profundo dos conceitos envolvidos para uma apresentação mais realista do(s) fenômeno(s). Dessa maneira poderemos desenvolver diversas situações de aprendizagem para que o(s) fenômeno(s) possa(m) ser compreendido(s) de uma maneira mais próxima da explicação científica atual através de diversos conceitos científicos de áreas distintas.

4 - Aplicar as situações para que os sujeitos de pesquisa possam, posteriormente, elaborar seus esquemas explicativos e desenvolver suas representações simbólicas. Essa aplicação deverá ocorrer na forma de oficinas didáticas no período de aula dos licenciandos ou mesmo num período extraclasse na forma de aperfeiçoamento formativo.

**2ª Fase:** Já nessa fase trabalharemos aplicaremos um questionário específico sobre o tema e realizaremos as entrevistas semiestruturadas para que possamos identificar algumas das representações mais recorrentes referentes aos tópicos citados. Sendo assim, dispomos abaixo nossa divisão metodológica dessa fase de pesquisa.

1 - Levantar as representações mais presentes nos sujeitos de pesquisa, através da análise de desenhos confeccionados por eles mediante a aplicação de um questionário. No questionário trabalharemos com questões dissertativas, questões de múltipla escolha (se necessário), questões envolvendo a confecção de desenhos e questões socioeconômicas. Durante a análise do questionário, faremos a devida tabulação esperando ter uma boa noção do conhecimento prévio e representações sobre o campo conceitual em questão.

2 – Propor meios para que os sujeitos de pesquisa elaborem esquemas de apresentação do campo conceitual (planos de aula, preparação de oficinas didáticas, etc.). Os esquemas apresentados serão coletados por nós para o diagnóstico dos invariantes operatórios apresentados.

3 - Realizar entrevistas semiestruturadas com os licenciandos de modo a diagnosticar outros invariantes operatórios assim como outras representações sobre o tema que puderam ter ficado omissas no questionário/desenhos.

### **Procedimentos de análise de dados**

Para o procedimento de análise dos dados, serão realizadas as transcrições das entrevistas e das observações feitas com os participantes descritos no tópico acima, assim como a devida tabulação dos questionários. As etapas de análise são descritas nos itens a seguir.

## 01 – Desenhos e representações sobre o tema

Para a análise dos desenhos confeccionados pelos sujeitos de pesquisa pretendemos dar continuidade a análise iniciada em nível de mestrado e apresentada na dissertação “*O Conceito de Insolação como facilitador da Aprendizagem das Estações do Ano*” momento em que utilizamos grupos e categorias de análise para tabular e diagnosticar as concepções alternativas mais recorrentes em professores de ciências sobre o fenômeno das estações do ano e do ciclo dia-noite mais especificamente. Através dessa categorização pretendemos levantar as representações mais recorrentes no grupo investigado, de modo a proporcionar meios de desenvolver a aprendizagem de fenômenos com maior eficácia.

## 02 – Entrevistas e esquemas de apresentação do campo conceitual

Após a transcrição das entrevistas e da análise dos esquemas representativos do campo conceitual esperamos diagnosticar e classificar os invariantes operatórios dos sujeitos de pesquisa de modo a relacionar os conceitos-em-ação e teoremas-em-ação com conceitos e teoremas científicos de modo a buscar melhores situações de aprendizagem do campo conceitual.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Espera-se ao final dessa pesquisa demonstrar que além de o ensino de astronomia ser de extrema importância para educação científica brasileira que ainda podemos fazê-lo de maneira mais próxima de uma situação ideal e vinculados a PEA astrofísica e a Teoria de Campos Conceituais, analisando a maneira como futuros professores de ciências observam e compreendem fenômenos astronômicos após a assimilação de conceitos de outras áreas do saber utilizados em conjunto aos conceitos astronômicos. Mediante a vasta quantidade de conceitos e ciências que podem ser envolvidas na explicação ideal de um fenômeno astronômico esperamos ainda contribuir para a aprendizagem dos sujeitos de pesquisa num trabalho interdisciplinar através da apresentação de diversas situações de aprendizagem (observação e registro através de fotos e desenhos, elaboração de experimentos científicos de baixo custo, elaboração detalhada de situações de aprendizagem, etc.) desvelando um importante segmento de estudo para o ensino e formação de professores em ciências para que possam atuar numa sociedade cada vez mais avançada tecnologicamente e envolvida com

problemas e situações do nosso cotidiano. Uma contribuição mais específica deve ser levantada após a tabulação do questionário sobre interesse em tópicos de astronomia, buscando evidenciar a correlação entre os tópicos assinalados e as sugestões nacionais para o tema.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL, (2006) **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica–Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume (2); Brasília. MEC/SEMTEC.

Deustua, S., Noel-Storr, J., & Foster, T. (2009). **In Support of Astronomy Education Research**. In *astro2010: The Astronomy and Astrophysics Decadal Survey* (Vol. 2010, p. 9P).

DIAS, C. A. C. M, RITA, J.R.S. **Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio**. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 6, p. 55-65, 2008

HOWBROW, C.; SHAFFER, P. **Use astronomy to teach physics**. *American journal of physics* 80, p. 362, 2012.

LANGUI, R; VILAÇA, J. **Educação em astronomia no Brasil: Você sabe o que dizem os pesquisadores?** *Revista Planetária*, n.07, pp. 6- 9, 2015.

LONGHINI, M.D.; MORA, I. **Uma investigação sobre o conhecimento de Astronomia de professores em serviço e em formação**. In: LONGHINI, M.D. (Org.) *Educação em Astronomia – experiências e contribuições para a prática pedagógica*. Campinas/SP: Átomo, 2010. p. 87-116.

VERGNAUD, G. (1982). **A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems**. In Carpenter, T., Moser, J.& Romberg, T. (1982). *Addition and subtraction. A cognitive perspective*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. pp. 39-59.

# **O USO DO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS POR PROFESSORES E ALUNOS DO 6º AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DE ABRANGÊNCIA NACIONAL**

Marcelo D'Aquino Rosa<sup>49</sup>

Jorge Megid Neto<sup>50</sup>

**Resumo:** Com a implantação das avaliações periódicas do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) desde 1993, as coleções didáticas da área de Ciências sofreram significativas melhorias, ampliando o potencial deste recurso didático no sentido de auxiliar as práticas docentes e a aprendizagem dos estudantes. A literatura da área apresenta resultados a respeito do uso do livro didático de Ciências através de estudos regionalizados, realizados em algumas cidades brasileiras, porém, não é conhecida nenhuma pesquisa desta natureza com abrangência nacional. Assim, não se pode avaliar as macrocontribuições das avaliações do PNLD para os processos de ensino e aprendizagem escolares. Outro importante fator é que a quase totalidade destes estudos apresentam dados relativos às formas de uso do livro didático pelos docentes da Educação Básica, contemplando muito pouco as visões dos estudantes. Portanto, o objetivo desta pesquisa é produzir e coletar informações relativas ao uso do livro didático entre professores e alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental nas diferentes regiões do país, através de um estudo amostral representativo do conjunto de escolas públicas brasileiras desse nível de ensino. Pretendemos avaliar se as coleções didáticas aprovadas pelo PNLD estão sendo utilizadas em sintonia com as diretrizes desse programa e com os resultados das pesquisas acadêmicas sobre LD e sobre processos de ensino e aprendizagem. Serão selecionados cerca de mil professores e dez mil estudantes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental numa amostra representativa desse segmento escolar brasileiro. Por meio de questionários virtuais e, quando necessário, com a ajuda de auxiliares de pesquisa locais, identificaremos os usos do livro didático por professores e estudantes. Os dados serão tratados estatisticamente e os resultados comparados com a literatura acadêmica da área e com as diretrizes do PNLD. Esperamos, assim, que esta pesquisa venha a colaborar com o ensino de Ciências e, potencialmente, contribuir com as formas de aprendizagem deste componente curricular pelos alunos da Educação Básica no Brasil. Sobretudo, poderá trazer elementos para a compreensão das reais contribuições do PNLD.

**Palavras-chave:** livro didático de ciências; uso do livro didático; ensino fundamental.

## **CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA, PROBLEMÁTICA e OBJETIVOS:**

O objetivo deste projeto é **identificar e analisar os usos do LD de Ciências nas práticas de ensino e aprendizagem de alunos e professores do 6º ao 9º ano do ensino fundamental das escolas públicas brasileiras**. De posse das informações encontradas,

---

<sup>49</sup>Doutorando pelo Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática – Unicamp. E-mail: marcelodaquino87@gmail.com

<sup>50</sup>Docente da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor do Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - Unicamp. Email: jmegid@gmail.com

buscaremos avaliar se as coleções didáticas aprovadas pelo PNLD estão sendo utilizadas por professores e estudantes em sintonia com as diretrizes desse programa e com os resultados das pesquisas acadêmicas sobre LD e sobre processos de ensino e aprendizagem, o que configura nosso problema de pesquisa.

Este projeto, a ser desenvolvido como um trabalho de doutorado no Programa de Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da UNICAMP, insere-se nas linhas de pesquisa da formação de professores e de avaliação de materiais didáticos do programa. Em nossa revisão de literatura, encontramos a temática do LD de Ciências com enfoque maior na análise e avaliação de conteúdos curriculares e nas políticas públicas de distribuição desse material às escolas através do PNLD, porém não há muitos dados em relação à utilização do LD e as melhorias efetivas por ele induzidas no ensino de Ciências nas unidades escolares do país.

A leitura de estudos acadêmicos que abordam especificamente o uso do LD pelos professores de Ciências fornece informações relevantes, como a relação entre o bom uso destes materiais, o nível de formação e o tempo de atividade dos docentes (TOLENTINO-NETO, 2003; BAGANHA, 2010; GUIMARÃES, 2011; SGNAULIN, 2012; ZAMBON, 2012; ROSA, 2013; ARTUSO, 2013; 2014). Observamos nestas pesquisas que os professores com mais tempo de atividade julgam saber selecionar e utilizar melhor seus LD e assumem esta como mais uma das tarefas necessárias aos saberes docentes de suas profissões, o que corrobora considerações de Tardif (2012).

Segundo Artuso (2013; 2014), ao realizar um estudo amostral com 339 professores de Física nas cinco regiões do país, cerca de 60% dos professores utilizam o LD de Física com os alunos em sala de aula. As duas ações mais frequentes com o LD durante as aulas são a resolução de exercícios e o envio de tarefas para casa. Os professores com mais tempo de atividade declararam utilizar mais o LD em suas aulas em relação aos professores menos experientes. Assim como os docentes, os alunos mais jovens nesta pesquisa também declararam que utilizam menos o LD, quando comparados com os estudantes mais experientes.

Em outro estudo, Artuso e Appel (2015a) identificam que o LD de Física é uma fonte de exercícios para resolução em sala de aula para os professores. Porém Artuso e Appel (2015b) ainda afirmam que a prática docente em relação ao uso do LD ocorre de maneira homogênea em relação às localidades, gênero, rede de atuação, experiência e formação dos professores pesquisados, havendo pouca variação na forma de utilização deste recurso pelos

professores em atividade. Em nossa opinião, este é um dado a ser investigado mais detalhadamente na presente pesquisa.

Outros estudos sobre a utilização do LD de Ciências apontam que, além dos exercícios contidos nas coleções, os professores utilizam o LD para leitura de textos e uso de imagens em sala de aula (BAGANHA, 2010; GUIMARÃES, 2011; SGNAULIN, 2012; ROSA, 2013).

Sabemos que no ensino de ciências o professor apropria-se das imagens porque estes recursos impõem menos barreiras aos estudantes, despertando seu interesse e curiosidade e, muitas vezes, representando o próprio conteúdo trabalhado em sala de aula (MARTINS, 1997).

A maioria dos professores participantes desses vários estudos afirma que utiliza o LD de Ciências em suas aulas ao menos uma vez por semana, fator que também evidencia a importância deste recurso nos processos de ensino-aprendizagem de ciências nas escolas. Por último, os professores em atividade afirmam nestas pesquisas que o LD ainda serve como um elemento norteador do planejamento pedagógico, outro dado que reforça a importância deste objeto educacional e a sua utilização para a prática docente na EB em nosso país.

Porém, conforme observado na leitura desses trabalhos, a coleta de dados ocorrida geralmente por meio de questionários e entrevistas sempre foi limitada a um ou poucos contextos regionais específicos, trabalhando-se com grupos amostrais de professores das localidades estudadas. Acreditamos que as questões de investigação do uso do LD de Ciências na EB necessitam ocorrer em diferentes contextos regionais do Brasil e consideramos ainda ser necessário coletar informações junto a um grupo até aqui pouco vislumbrado nessas pesquisas acadêmicas: os estudantes. Em nossa revisão de literatura, a figura do aluno da EB está pouco contemplada e quase não existem dados produzidos com foco nestes sujeitos.

Em um dos estudos que analisam a visão do estudante sobre o uso do LD, Artuso (2013) indica que os alunos de escolas públicas e particulares do Ensino Médio alegam que utilizam o LD de Física para resolução de exercícios e tarefas em casa. Estes dados confirmam um levantamento feito com os professores de Física das redes públicas e particulares (ARTUSO, 2014), que afirma que os docentes também utilizam este instrumento com propósito de resolução de exercícios e envio de tarefas para os alunos.

Porém, notamos que algumas divergências também podem ser encontradas entre professores e alunos na EB, pois o uso do LD é variável nos grupos estudados em função da idade, experiência e sexo, além de variar de acordo com as demandas locais de cada realidade, como os processos vestibulares (ZAMBON, 2012; ARTUSO, 2013; 2014).

De posse destas informações, não encontramos nenhuma pesquisa que discuta os usos do LD na área ciências por professores e alunos do conjunto das escolas brasileiras.

A limitação destes estudos a diferentes contextos municipais e regionais nos impele à necessidade de um levantamento sobre o uso do LD com maior abrangência. Ainda segundo os dados sobre a utilização do LD obtidos pelos autores discutidos, é necessário investigarmos a quantidade de professores e alunos da EB que utilizam o LD e de que forma o uso deste recurso ocorre por estes dois grupos em diferentes contextos. Acreditamos que estas informações sejam relevantes para as práticas educativas em nosso país e as situações descritas anteriormente revelam o quanto a temática do uso do LD por professores e alunos da EB ainda é um campo com potencial exploração de estudos em nossa produção acadêmica.

O problema de pesquisa desta investigação pode ser configurado na seguinte pergunta: “as coleções didáticas de Ciências aprovadas pelo PNLD-2014 estão sendo utilizadas por professores e estudantes em sintonia com as diretrizes desse programa e com os resultados das pesquisas acadêmicas sobre LD e sobre processos de ensino e aprendizagem?”. Com esta questão estabelecida, gostaríamos de fazer uma avaliação da coerência dos usos do LD de Ciências praticados por professores e alunos da EB e o que as políticas públicas, como o PNLD, sugerem para esta ação pedagógica. Esta avaliação se desenvolveria amparada em pesquisas anteriores sobre o uso do LD.

O objetivo geral deste estudo é desenvolver uma pesquisa amostral sobre a utilização do LD de Ciências por professores e estudantes dos anos finais do ensino fundamental em escolas públicas do Brasil. Este se desdobra em alguns objetivos específicos, tais como:

- I. Investigar de que forma os professores e alunos da EB usam o LD nas aulas de Ciências;
- II. Identificar quais são os itens/tópicos/sessões do LD de Ciências utilizados pelos professores e alunos e com que frequência são utilizados;
- III. Analisar de que forma as ideias e práticas de professores e alunos se aproximam ou divergem em relação ao uso do LD de Ciências;
- IV. Desenvolver uma revisão bibliográfica das pesquisas acadêmicas sobre LD e sobre processos de ensino e aprendizagem;
- V. Avaliar a coerência entre as formas de utilização do LD preconizadas pelas pesquisas acadêmicas e pelo PNLD e as práticas de uso do LD por professores e estudantes de escolas públicas brasileiras.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA A PESQUISA:**

Pela abrangência deste estudo e seu potencial número de sujeitos participantes, consideramos que a natureza desta pesquisa é quali-quantitativa. Neste tipo de pesquisa, as informações colhidas em um contexto são analisadas a partir dos dados numéricos obtidos em coleta, havendo importância no resultado estatístico do estudo (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2004). Porém, a produção de dados empíricos em um grande grupo amostral não exclui a importância de se avaliar as informações à luz do método qualitativo, pois a importância deste se encontra nos significados e interpretações dos dados, e não apenas nos números (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2011).

Os dados obtidos nesta pesquisa serão analisados à luz das orientações e diretrizes curriculares do PNLD e dos resultados das pesquisas acadêmicas (teses e dissertações) sobre o LD de Ciências, em especial aquelas que tratam de processos de ensino-aprendizagem envolvendo o uso do LD. A busca pelas teses e dissertações ocorrerá junto ao Banco de Teses do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC)<sup>51</sup>, coordenado pelo grupo Formar-Ciências, e abrangerá a produção no período de 1972 a 2014.

A execução da coleta de dados deste trabalho será dividida em três etapas, detalhadas nos próximos parágrafos.

A primeira etapa consistirá no mapeamento e escolha das unidades escolares parceiras para execução desta pesquisa. A coleta das informações ocorrerá com professores e alunos de unidades escolares distribuídas em diferentes regiões do Brasil, sendo a escolha destes sujeitos proporcional aos números da população brasileira e aos dados do último censo escolar. Nesta pesquisa levantaremos dados junto a cerca de mil professores de Ciências e dez mil alunos nas mesmas escolas, com algumas alternativas possíveis para contato deste número de sujeitos participantes da pesquisa.

A primeira alternativa a ser buscada para o alcance dos professores e alunos participantes será o contato através de lista de e-mails de instituições de EB, a ser obtida junto ao Ministério da Educação ou Secretarias Estaduais e Municipais de Educação. O questionário será encaminhado via mensagem eletrônica aos professores, cuja ajuda para envio de outro e-mail direcionado aos alunos será solicitada. Pediremos que cada professor participante envie o questionário a vinte de seus alunos dos quatro anos finais do Ensino

---

<sup>51</sup> <https://www.fe.unicamp.br/cedoc/>, acessado em 16/04/2015.

Fundamental. Caso o retorno de questionários seja superior ao número inicialmente planejado de sujeitos, todos os dados obtidos serão analisados.

Se o retorno for aquém do número de sujeitos pretendidos, tentaremos uma segunda possibilidade com a colaboração de pesquisadores da área de Educação em Ciências de Instituições de Ensino Superior da mesma cidade das escolas selecionadas, ou das proximidades. Neste caso, solicitaremos a indicação, por estes pesquisadores, de auxiliares de pesquisa (monitores), os quais farão os contatos presenciais com os professores e alunos das escolas de EB dos contextos locais. Para custeio e ajuda aos monitores, prevemos o uso de parte da reserva técnica da bolsa FAPESP ou ainda de auxílio-pesquisa solicitado a outras agências de fomento.

Por último, está prevista uma terceira possibilidade, envolvendo intervenções presenciais do pesquisador-doutorando desta pesquisa em algumas regiões e localidades do país para complementar o número de sujeitos de pesquisa obtidos pelas duas outras alternativas. Estas visitas locais permitiram, também, esclarecer as práticas e respostas sobre o uso do LD fornecidas pelos sujeitos respondentes dos questionários, sendo prevista para o custeio das viagens o uso dos recursos indicados anteriormente<sup>52</sup>.

O mapeamento dos sujeitos e escolas parceiras de pesquisa será realizado de acordo com um critério específico: o LD de Ciências adotado nas unidades escolares em questão. Para este critério trabalharemos com as escolas que selecionaram uma das seguintes coleções do componente curricular Ciências na última edição do PNLD (2014) de 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental: a) “*Teláris*”, de Fernando Gewandszajder, Editora Ática; b) “*Araribá*”, editora responsável Vanessa Shimabukuro, Editora Moderna; c) “*Ciências Naturais*”, de Erika Regina Mozena e Olga Aguilar Santana, Editora Saraiva. O critério para escolha destas três obras foi a maior vendagem das duas primeiras coleções no PNLD 2014<sup>53</sup>, de acordo com a página do FNDE, enquanto a última obra foi a mais bem avaliada no mesmo Guia do Livro Didático de Ciências - 2014 (Brasília, 2013).

Anteriormente ao contato inicial com os sujeitos de pesquisa, o trabalho será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP e os questionários para coleta dos dados serão construídos e revisados ao longo do ano de 2015. Estes instrumentos apresentarão questões fechadas, no modelo da escala *Likert*, com cinco possibilidades de resposta aos

---

<sup>52</sup> Pretendemos solicitar auxílio pesquisa complementar à FAPESP ou ao CNPq, dentre outras agências, como possibilidade visualizada para que o doutorando possa ir a campo participar ativamente da coleta de dados em momentos oportunos, e complementar dados obtidos por meio da *internet*.

<sup>53</sup> <http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/125-guias?download=8295:livro-cincias-03-07&start=40>, acessado em 23/03/2015.

participantes, variando entre a concordância e a discordância extremas em relação à pergunta ou assertiva fornecida em cada item.

Tomamos como base os questionários de pesquisas anteriores sobre o uso do LD em trabalhos do grupo Formar-Ciências, sendo nosso modelo preliminar o instrumento desenvolvido por Guimarães (2011). Num primeiro momento adaptaremos esse instrumento aos propósitos desta pesquisa. Iremos também desenvolver um questionário específico para os Estudantes, tomando por base o dos Professores. Prevemos, ainda, uma aplicação piloto desses dois instrumentos, e posterior elaboração dos instrumentos definitivos.

Na última etapa da coleta de dados, uma vez selecionados os sujeitos participantes, os questionários serão aplicados a todos os professores e alunos. Os dados produzidos pelos respondentes serão tabulados e analisados com a ajuda de programas estatísticos, como o SPSS, para relacionar as informações obtidas entre os grupos. A partir da construção dos objetos de análise dos dados, compararemos os resultados oriundos da literatura da área e das diretrizes do PNLN com os dados dos professores e alunos da EB respondentes desta pesquisa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**. São Paulo: Ed. Pioneira, 2004.

ARTUSO, A. R. **Usos do livro didático de física segundo alunos**. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. Anais IX ENPEC, 2013.

\_\_\_\_\_. **Para que serve o livro didático de Física?** - As respostas dos professores. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2014, Fortaleza. Anais, 2014.

ARTUSO, A. R.; APPEL, J. F. **A dinâmica de aula e sua relação com o livro didático segundo professores de física do Ensino Médio**. In: Anais 21º Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), Uberlândia, 2015.

\_\_\_\_\_. **Diferenças da dinâmica de aula e sua relação com o livro didático de física**. In: Anais 21º Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), Uberlândia, 2015.

BAGANHA, D. E. **O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado, Mestrado em Educação, Setor de Educação, Curitiba, PR, Universidade Federal do Paraná, 2010.

BIZZO, N. Graves erros de conceito em livros didáticos de Ciência. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, vol. 21, n. 121, pág. 26-35, 1996.

BRASIL. **Programa Nacional do Livro Didático.** Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1985. Disponível em < <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico> > Acesso em 10.02.2015.

BRASÍLIA. **Guia de livros didáticos: PNLD 2014: Ciências: ensino fundamental: anos finais.** – Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro Didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio**, vol. 07, n. 2, pp. 35-45, 2005.

CASSIANO, C. C. F. **Mercado do livro didático no Brasil.** In: I Seminário Brasileiro sobre o livro & História Editorial, Rio de Janeiro, 2004.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa.** 2004, vol. 30, n.3, pp. 549-566.

ECHEVERRÍA, A. R.; MELLO, I. C.; GAUCHE, R. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de Química em Foco.** Ijuí: Ed. Unijuí, pág. 263-286, 2010.

EL-HANI, C. N.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B. Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Resultados do PNLEM/2007. **Educação em Revista**, vol. 27, n. 1, pág. 211-240, 2011.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. Livro Didático de Ciências no Brasil: a pesquisa e o contexto. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Editora Komedi, 2006.

GUIMARÃES, F. M. **Como os professores de 6º ao 9º anos usam o livro didático de ciências.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Campinas, SP, Universidade Estadual de Campinas, 2011.

MARTINS, I. O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de Ciências. In: **Anais I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (I ENPEC)**, 1997.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2011.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N. O livro didático para o ensino de ciências. Seleccioná-los: um desafio para os professores do ensino fundamental. In: **Anais III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (III ENPEC)**, 2001.

ROSA, M. D. **A seleção e o uso do livro didático na visão de professores de Ciências: um estudo na rede municipal de ensino de Florianópolis, SC**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

SGNAULIN, I. M. **Seleção e uso de livro didático de Ciências por professores iniciantes e experientes, da rede municipal de ensino de Campo Grande, Mato Grosso do Sul**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campo Grande, MS, Universidade Católica Dom Bosco, 2012.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Rio de Janeiro: Petrópolis, Ed. Vozes, 2012.

TOLENTINO-NETO, L. C. B. **O processo de escolha dos livros didáticos de ciências por professores de 1a a 4a séries**. Dissertação de Mestrado, São Paulo, SP, Faculdade de Educação – USP, 2003.

ZAMBON, L. B. **Seleção e Utilização de Livros Didáticos de Física em Escolas de Educação Básica**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Santa Maria, RS, Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

## AS LICENCIATURAS EM CIÊNCIAS FRENTE ÀS NECESSIDADES DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR DO ENSINO FUNDAMENTAL

Gustavo Gonçalves Camacho<sup>54</sup>

Elisabeth Barolli<sup>55</sup>

**Resumo:** O ensino de Ciências no Ensino Fundamental no país é bastante recente e a formação de seus professores no interior das universidades brasileiras é pouco assumida. Normalmente, o professor que leciona essa disciplina é formado em Ciências Biológicas e terá que trabalhar conteúdos específicos que abrangem várias áreas das Ciências Naturais, o que não vai de acordo com a sua formação inicial. Assim, em vista de sua formação deficiente nas outras áreas das Ciências Naturais - física, química e geociências - o trabalho satisfatório em sala de aula é bastante dificultado, com abordagens superficiais e muitas vezes dependentes exclusivamente das informações e conteúdo dos livros didáticos. Em vista disso, a presente pesquisa objetiva investigar, através de entrevistas semiestruturadas e análise documental, algumas das recentes propostas para formação de professores oferecidas pelo curso de Licenciatura Plena em Ciências da UNIFESP e de Licenciatura em Ciências da Natureza da USP, com o intuito de compreender como se dá a formação mais equânime e integrada entre as Ciências Naturais do professor oriundo desses cursos. Além disso, as informações obtidas serão discutidas no contexto de uma formação inicial de professores capaz de contemplar os aspectos gerais da abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – no ensino de Ciências, considerando a possibilidade de uma formação voltada para as novas exigências da educação científica. Deverá também ser possível inferir se existem intenções explícitas de qualificação do professor de Ciências formado nos cursos anteriormente citados e ainda, se o perfil do graduado nesses cursos é de fato compatível com a atual realidade do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Formação Inicial; Licenciatura; Ensino de Ciências

### INTRODUÇÃO

A disciplina de Ciências no Ensino Fundamental surgiu com o intuito de integrar conteúdos de física, química, biologia e geociências. Até a década de 1960, o profissional que normalmente assumia essa disciplina era o formado em História Natural, curso atualmente extinto.

Na década de 1970, impulsionados pelo aumento da oferta de vagas da Educação Básica, surgem os cursos de licenciatura curta. Nesse período, para diminuir a carência de

---

<sup>54</sup> Pós-graduando do Programa de Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da Unicamp (gu.camacho@gmail.com).

<sup>55</sup> Professora da Faculdade de Educação da Unicamp (ebarolli@unicamp.br).

profissionais habilitados, optou-se por uma formação docente rápida e curta. Assim, ocorre uma redução do período de integralização da licenciatura para três anos e um acúmulo de conteúdos a serem vistos neste curto espaço de tempo (FERREIRA, 1982). Nessa época, as disciplinas de ciências tiveram sua carga horária reduzida e o ensino de ciências adquiriu um caráter enciclopédico e de memorização. A extinção desta modalidade, devida principalmente a formação docente deficiente e desqualificada (KRASILCHIK, 1987), só ocorreu na década de 1990, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/96) quando se passou a exigir a formação de professores em cursos de Licenciatura Plena (BRASIL, 1996).

Em consequência dessa lei, surgiu uma nova abordagem na prática docente, com a publicação pelo Ministério da Educação (MEC) dos chamados PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais). Esse documento apresentava propostas de conteúdos como elementos colaboradores para a compreensão de mundo, de forma global, colocando o homem como indivíduo participativo e integrante do universo.

Dessa forma, na visão dos especialistas de Ciências, começava-se a valorizar a vivência dos conhecimentos adquiridos, considerando-os fundamentais para a preparação da criança para a vida em sociedade, nos ciclos iniciais da educação.

Atualmente, o maior contingente de professores que assumem esta disciplina no Ensino Fundamental passou a ser formado pelos egressos das licenciaturas em Ciências Biológicas, que fatalmente possuem sua formação voltada predominantemente aos conteúdos e práticas da biologia (KRASILCHIK, 2000). Assim, sua formação deficiente nas outras áreas das Ciências Naturais - física, química e geociências - dificulta o trabalho satisfatório em Ciências na sala de aula, com abordagens superficiais e muitas vezes dependente exclusivamente das informações e conteúdo dos livros didáticos.

Nessa perspectiva, buscando enfatizar uma formação integrada e generalista do professor, de modo a proporcionar aos graduandos uma visão não fragmentada das Ciências Naturais voltadas à prática na educação básica, surgem em vários estados do país os cursos de Licenciatura Plena em Ciências.

## JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

Apesar de muitos estudos indicarem a falta de qualidade nos cursos de formação dos professores de Ciências para o Ensino Fundamental e apontarem as licenciaturas plenas em Ciências como solução de um currículo melhor adaptado para as necessidades do caráter integrado e generalista que essa disciplina apresenta pouco se tem acompanhado de fato sobre a formação inicial do futuro docente nestes cursos.

Dúvidas surgem quando se propõe uma possível investigação das licenciaturas plenas em Ciências, como por exemplo, se existe de fato uma intenção clara de qualificar o professor através de um currículo voltado para a prática docente das Ciências Naturais. Assim, será que os conteúdos são trabalhados apenas com o intuito de uma formação complementar, porém fragmentada nas diversas áreas das Ciências Naturais (física, química, biologia e geociências), sem preocupação de integrá-las? Mais ainda, sob que perspectiva epistemológica e teórico-metodológica se dá essa integração, considerando, inclusive, que as áreas de conhecimento que compõem a disciplina de Ciências Naturais possuem epistemologias próprias, o que inevitavelmente vai implicar em métodos de ensino diferenciados?

Com essas indagações, acredita-se que a pesquisa em questão pode contribuir para fomentar novas discussões a respeito da melhoria da qualidade do ensino de Ciências no país, possibilitando repensar uma organização de currículo que possa contemplar as necessidades formativas requeridas pela nossa contemporaneidade, ainda nesta etapa da escolaridade que é o ensino fundamental.

O presente estudo tem como objetivo mais geral, conhecer o currículo desses dois cursos de formação de professores para o ensino das Ciências Naturais de modo a analisar e interpretar suas vocações. Com essa análise esperamos ter condições necessárias e suficientes para poder problematizá-los frente às perspectivas que a literatura da área de ensino de Ciências vem sustentando com base nos mais recentes resultados de pesquisa. Resultados, estes que apontam para a formação de um professor “antenado” com um ensino que tem suas bases pedagógicas e epistemológicas na abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – ao vislumbrar uma organização mais flexível dos conteúdos escolares, bem como uma compreensão global das relações entre os fenômenos naturais, a tecnologia e os problemas contemporâneos. Sem dúvida, uma das dificuldades de implementação da abordagem CTS junto aos alunos relaciona-se com o fato de que a formação inicial de seus professores não

contempla, de modo geral, os vários aspectos desta nova abordagem para o ensino das ciências (FONTES & SILVA, 2004).

Como destacam FONTES E CARDOSO (2006:16) “a formação de professores nem sempre tem acompanhado as novas exigências da educação científica, nomeadamente na contextualização da Ciência na abordagem CTS, de modo a que os professores possam transformar as aulas de ciências em contextos diversificados, agradáveis e motivadores da aprendizagem da Ciência”. Em outras palavras, como podemos notar pelas recentes publicações na área de formação de professores em ensino de Ciências, a pretensão é criar condições para a formação de um professor cosmopolita como caracterizado por GALVÃO & FREIRE (2004:34), isto é, como aquele que “vê ligações entre campos diversos como ciência, matemática, música e linguagem, que ajuda os alunos a dar sentido ao enorme conjunto de estímulos que os rodeiam. É um professor prospectivo que não se mantém estruturalmente focado em pedaços do currículo escolar ou numa abordagem de ensino, mas, em vez disso, vê o mundo como conectivo, como uma amálgama de pensamentos e acções, acontecimentos e artefactos que, em conjunto, compõem as culturas e as sociedades que partilhamos”.

## **METODOLOGIA**

Para a condução do trabalho, será adotada a pesquisa qualitativa, uma vez que este tipo de pesquisa enfatiza a descrição, indução e percepção dos sujeitos envolvidos. Assim, ao valorizar aspectos descritivos, experiências pessoais e subjetividades dos professores, coordenadores de cursos e demais atores envolvidos, tem-se maiores possibilidades de compreender os fenômenos no contexto em que se encontram.

A pesquisa qualitativa conta com algumas ferramentas de coleta que possibilitam um contato próximo com os indivíduos pesquisados, além de demonstrar sua relação com o objeto de pesquisa. Tais ferramentas são as entrevistas, a observação e a análise de documentos relevantes.

Numa primeira etapa da pesquisa procuraremos investir na análise documental, levantando as informações necessárias para caracterizar e analisar cada um dos currículos focalizados. Esta primeira etapa nos fornecerá os subsídios necessários para que possamos elaborar um instrumento para realizar um conjunto de entrevistas com os coordenadores e

professores desses cursos de modo a aprofundar nossa compreensão acerca da vocação de cada um dos cursos. Espera-se, assim, que os documentos explorados sirvam para um melhor conhecimento da proposta teórica, conceitual e operacional dos cursos que fazem parte do objeto de estudo. A análise dos documentos, ementas e programas das disciplinas dos currículos e Planos Políticos Pedagógicos, buscará explorar informações factuais a partir de questões de interesse, orientadas pelo problema da pesquisa, ou seja, cada documento será tomado em sua peculiaridade e terá levantado os problemas e incongruências nele contidos.

Quando se trata de pesquisa em Educação e em Ciências Sociais, a entrevista é uma das opções mais frequentes e de maior qualidade para coleta de dados (LÜDKE e ANDRÉ, 2008). Tais entrevistas terão por finalidade a investigação de como os coordenadores e professores desses cursos se relacionam com a formação de um professor que irá assumir no ensino fundamental uma disciplina complexa como essa denominada Ciências Naturais. Cabe destacar que num primeiro momento nossa intenção é trabalhar com os professores que assumem as disciplinas de estágio, pois estas disciplinas são aquelas que, pelo menos em princípio, são oferecidas ao final do curso ou ao longo dele

Não delimitamos, de início, o número de sujeitos que comporão o quadro de entrevistas. Dependendo da qualidade das informações obtidas, e ainda, conforme novas situações de possibilidade de investigação surgirem, outras entrevistas poderão ser efetivadas. Estas entrevistas serão feitas através de roteiro semiestruturado, no qual se espera que o entrevistado influencie de alguma forma na sua elaboração de acordo com o andamento do seu relato oral.

Para analisar o conteúdo obtido com as entrevistas, será seguida a proposta de Bardin (1995), que propõe uma leitura detalhada do material transcrito buscando identificar conjuntos de palavras ou frases que tenham alguma relação com a pesquisa assim como sua classificação em grupos com características semânticas comuns.

Os resultados brutos passarão por processos de tratamento para se tornarem significativos.

Com os dados analisados poderão ser feitas inferências e, assim, interpretações dos objetivos previstos ou de descobertas inesperadas. Por outro lado, através da interpretação, poderão ocorrer outras orientações para uma nova análise.

Espera-se com esta pesquisa colecionar um conjunto de resultados que contribuam para refletir sobre esse novo (?) professor de Ciências do ensino fundamental que se pretende formar na licenciatura em Ciências e também prever algumas das principais dificuldades que ele poderá vir a enfrentar na sua prática.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. 1995. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Decreto nº 3.276, de 6/12/1999**. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília: Gráfica do Senado, 7/12/99, 1999.

FERREIRA, Eunice Freitas. **Licenciatura de Curta Duração: solução emergencial ou definitiva?** 1982. 90 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, PUC/RJ, 1982.

FONTES, A., CARDOSO A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V.5 n.1, p. 1-16. 2006.

FONTES, A.; SILVA, I. Uma nova forma de aprender Ciências: a educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS). Porto: Edições ASA. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 5 Nº 1, 2004.

GALVÃO, C. & FREIRE, A. A perspectiva CTS no currículo das Ciências Físicas e naturais em Portugal. In I. Martins, F. Paixão e R. Vieira (Org.). **Perspectivas Ciência-Tecnologia-Sociedade na Inovação da Educação em Ciência** (pp. 31 – 38). Aveiro: Universidade de Aveiro, 2004.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

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

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A., Métodos de coleta de dados: observação, entrevista e análise documental In: LÜDKE, M. E ANDRÉ, M. E. D. A., **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU. Temas básicos de educação e ensino. 2008. p. 25 – 44.

## O MÉTODO EXPERIMENTAL NO SÉCULO XIX SEGUNDO CLAUDE BERNARD (1813-1878), UMA POSSIBILIDADE DE ABORDAGEM HISTÓRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Alan Dantas dos Santos Felisberto<sup>56</sup>

Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa<sup>57</sup>

**Resumo:** Nas últimas décadas houve um crescente aumento no número de publicações indicando os aspectos positivos da utilização da história da ciência como ferramenta eficaz no ensino de ciências por sua abordagem social, histórica e filosófica. Diversos países têm tomado iniciativas para incluir a História e Filosofia da Ciência em seus documentos oficiais orientação curricular. No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN+) sugerem uma abordagem sócio-cultural na qual há necessidade de mostrar os conhecimentos científico e tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social. No entanto, a carência de material adequado disponível, as concepções de professores e alunos do ensino básico sobre a história da ciência são considerados problemas relevantes, nos quais a pesquisa pode trazer contribuições para saná-los. Dentre os diversos conteúdos de biologia, a fisiologia é uma disciplina oportuna para ser explorada sobre o prisma do método experimental. Inserido na linha de pesquisa História da Ciência no Ensino de Ciências, este projeto aspira identificar aspectos da metodologia experimental de Claude Bernard (1813-1878) adotada em seu livro *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (Introdução ao estudo da medicina experimental) e adaptar um caso histórico para ser utilizado como ferramenta auxiliar nas aulas de biologia. Com isso pretende-se fazer uma análise do que pode ser relevante para a discussão sobre a construção dos diferentes métodos das ciências junto ao estudante de biologia. A metodologia de pesquisa em História da Ciência consiste na análise de duas categorias de fontes bibliográficas: fontes primárias e secundárias. Nesta pesquisa, a fonte primária será o livro de Claude Bernard *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, além dela serão analisadas duas outras publicações de experimentos do mesmo autor: *De origine du sucre dans l'économie animal* (A origem do açúcar na economia animal), de 1848 e *Sur le mécanisme de la formation du sucre dans le foie* (Sobre o mecanismo da formação do açúcar no fígado), de 1855. Elas serão analisadas à luz de fontes secundárias da história da biologia e da medicina, que exploram o contexto epistêmico de Claude Bernard. As etapas do estudo consistirão em: 1) apresentar uma biografia científica do personagem histórico; 2) discutir os conceitos de observação e experiência contidos no *Introduction*; 3) analisar e discutir alguns experimentos do fisiologista; 4) elaborar uma sequência de um caso histórico sobre método experimental com seres vivos sob a perspectiva de Claude Bernard para subsidiar as aulas de fisiologia no ensino básico. Espera-se encontrar nos escritos de Claude Bernard uma indicação de metodologias variadas sobre a experimentação com seres vivos, pois discurso de diferentes metodologias em ciências pode romper com a ideia de um único método científico vigente, e enriquecer a visão de estudantes e professores do ensino básico acerca de aspectos importantes da natureza da ciência e sua relação com a história e filosofia da mesma.

Palavras-chave: História da Ciência; Ensino de Ciências; Método Experimental, Claude Bernard.

---

<sup>56</sup> Aluno de mestrando do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. E-mail: [alandantasf@gmail.com](mailto:alandantasf@gmail.com)

<sup>57</sup> Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. E-mail: [silviamf@unicamp.br](mailto:silviamf@unicamp.br)

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tornou-se notória a grande diversidade de estudos apontando a História da Ciência como potencial ferramenta a ser utilizada no ensino de ciências. Desde a década de 1970 tem-se notado um crescente aumento do interesse por um ensino contextualizado, com abordagens múltiplas, ou seja, históricas, filosóficas, sociais e culturais (Prestes & Caldeira, 2009). Diversos países como Estados Unidos, Holanda, Inglaterra, Dinamarca e País de Gales tem tomado a iniciativa de incluir a História e Filosofia da Ciência nos documentos oficiais e de orientação curricular (Bizzo, 1992; Prestes & Caldeira, 2009). No Brasil, documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN e PCN<sup>+</sup>) sugerem uma abordagem sócio-cultural na qual há necessidade de mostrar os conhecimentos científico e tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social. No PCN ainda se justifica a utilização da História da Biologia como ferramenta de ensino quando se afirma que não é possível abordar todo o conhecimento biológico no ensino médio, que “o mais importante é tratar esses conhecimentos de forma contextualizada, revelando como e por que foram produzidos, em que época, apresentando a história da Biologia como um movimento não linear e frequentemente contraditório” (Brasil, 2000, p. 19).

Por outro lado, Charbel El-Hani (2006) indica que os PCN apresentam apenas comentários pontuais, insuficientes com a proposta de uma abordagem contextual do Ensino de Ciências, que há necessidade de um tratamento mais sistemático dos aspectos históricos e filosóficos ao longo do documento, a exemplo da Associação Norte-Americana para o Progresso da Ciência (AAAS) e do Currículo Nacional Britânico (NCC) (El-Hani, 2006, p. 4). Somado à isto Maria Elice B. Prestes e Ana Maria de Andrade Caldeira (2009) observam a ausência do apelo ao ensino contextual em documento publicado em 2007 pela Academia Brasileira de Ciências cujo título é *O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise* (Prestes & Caldeira, 2009, p. 5).

Ainda assim, no Brasil, são encontrados alguns desafios. Um dos mais emergentes consiste na falta de material adequado para a abordagem histórica em sala de aula. As obras originais dos personagens históricos que poderiam ser tratados na sala de aula, bem como os textos de pesquisadores em História da Ciência que não se encontram, em sua maioria, disponíveis em língua portuguesa, portanto acessível para os alunos de escola básica (Bastos, 1998, p.56; Martins, L., 1998, p.20-21; Martins, A., 2007, p.121).

Alguns estudos vem sendo realizados para dar subsídios ao uso da HC em sala de aula, alguns deles focam na utilização de casos históricos, os quais se mostram com grande potencial para explorar os conteúdos das ciências de forma mais contextualizada, explicitando algumas características da Natureza da Ciência (NdC) e promovendo um entendimento mais claro acerca de como são construídos alguns conceitos em ciência e mesmo de como ela pode vir a funcionar (Allchin, 2013, p. 241-257)

Visto que há poucos estudos apontando o uso efetivo da história da ciência no ensino de biologia (Forato, Moura e Prestes, 2008), este projeto aspira dar sua contribuição, discutindo uma faceta importante do que compõe o que se convencionou chamar de Natureza da Ciência (NdC) (Lederman, 2007): a constituição histórica dos diferentes métodos de pesquisa das ciências biológicas, tomando como estudo de caso a contribuição de Claude Bernard (1813-1878).

As figuras de Charles Darwin (1809-1882), Louis Pasteur (1822-1895) e Johan Gregor Mendel (1822-1884) são bem conhecidas, mesmo entre não cientistas. No entanto, no contexto global, o nome de Claude Bernard é bem menos familiar, apesar de suas numerosas e importantes contribuições para a nossa compreensão do funcionamento dos organismos no campo da fisiologia (Cziko, 2000, p. 52). Claude Bernard foi um médico francês, autor de uma vasta obra, com cerca de 250 artigos, 50 livros e outros documentos publicados como suas aulas e palestras, em que expressava suas ideias, conceitos e opiniões.

Tão ou mais importante que suas contribuições conceituais em fisiologia, está a sua contribuição ao desenvolvimento do método experimental em fisiologia e medicina. Esse aspecto é o tema central do seu *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (Introdução ao estudo da medicina experimental), publicado em 1865, que será o objeto de estudo desta pesquisa.

A importância do *Introduction* como fonte da presente pesquisa reside no fato de ela ser, em meio às numerosas publicações de Claude Bernard, considerada uma das mais importantes por historiadores da ciência e também por pesquisadores de outras áreas, tais como filósofos da ciência e fisiologistas. Dadas as dimensões dessa obra, é importante rever a interpretação historiográfica que considera Claude Bernard o “pai” ou “fundador” de algo chamado “o método experimental” utilizado com seres vivos (como citado por Charles Gross, 1998, Renato Sabbatini, 1998 e Jerome Tarshis, 1968, por exemplo). Esse livro foi bastante estudado por historiadores da medicina e ainda está para ser analisada em maior profundidade

a sua relação com a história da biologia em particular.

Um outro aspecto igualmente relevante para a escolha da obra foi o desenvolvimento dos aspectos metodológicos da experimentação com seres vivos e sua discussão a respeito do tema, com exemplos de experimentos realizados por Claude Bernard. Os exemplos explorados e discutidos por Bernard em sua obra podem trazer contribuições significativas para o ensino de ciências.

## **OBJETIVOS**

O presente trabalho tem como objetivo geral verificar quais são as reais e possíveis contribuições que a obra de Claude Bernard tem para a utilização da História das Ciências no ensino de ciências.

Para tanto, será necessário operar com objetivos específicos sobre o tema:

- analisar a obra *Introduction* e observar se há, em outras publicações selecionadas de Claude Bernard, indicativos de sistematização para a metodologia experimental com seres vivos;
- analisar parte do contexto histórico e científico do século XIX, para investigar o que levou Claude Bernard a ser chamado de “fundador” ou “pai” do método experimental com seres vivos;
- adaptar o caso/episódio e personagem histórico para utilização da HC no ensino de ciências.

## **METODOLOGIA**

Para que os objetivos específicos sejam alcançados, será utilizada uma metodologia específica de pesquisa. A metodologia de pesquisa em História da Ciência consiste na análise de duas categorias de fontes bibliográficas: fontes primárias e secundárias (Martins, L. 2005). Nesta pesquisa, a fonte primária que será objeto de análise, em sua versão original, é o livro de Claude Bernard *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (Introdução ao estudo da medicina experimental), de 1865, além dela serão analisadas duas outras publicações de experimentos do mesmo autor: *De origine du sucre dans l'économie animal* (A origem do açúcar na economia animal), de 1848 e *Sur le mécanisme de la formation du sucre dans le foie* (Sobre o mecanismo da formação do açúcar no fígado), de 1855. Elas serão analisadas à

luz de fontes secundárias da história da biologia e da medicina.

Na primeira etapa desta pesquisa será apresentada uma biografia científica de Claude Bernard. Essa biografia buscará, conforme discute Helge Kragh (1991), evitar problemas comuns às biografias científicas, tais como a criação de “heróis e vilões” na história da ciência, trazendo o pesquisador biografado como o destaque ante um pano de fundo acinzentado, o que ele denomina hagiografia (Kragh, 1991, p. 168-173). Outros aspectos relevantes em Kragh (1991) residem na tendência na qual é ausente a menção a pesquisadores contemporâneos e mesmo o contexto histórico e científico em que se desenvolvem as pesquisas (Kragh, 1991, p. 168-173).

Na segunda etapa serão discutidas as definições de observação e experiência que Claude Bernard apresenta no *Introduction*, bem como suas próprias críticas às definições dos termos observação e experiência do filósofo inglês Francis Bacon (1561-1626), do médico suíço George Zimmerman (1728-1795) e do naturalista francês Georges Cuvier (1769-1832).

Ainda na segunda etapa, serão analisados pelo menos três experimentos de Claude Bernard, sendo um deles um exemplo de experimento contido no *Introduction* e os outros dois, contidos em duas diferentes publicações do autor. Para tornar mais explícito e menos tendencioso o discurso entre as orientações metodológicas do *Introduction* e a prática adotada em suas experiências. A justificativa maior para que sejam comentados os exemplos de observação e experiência de Claude Bernard reside em dois aspectos: o primeiro deles é que, com o objetivo de tornar acessível o conteúdo de seus escritos e do contexto para estudantes e professores do ensino de biologia, a maneira de se fazer com que esse conhecimento seja transmitido de forma mais efetiva é abordando os exemplos de Bernard e discutindo-os; o segundo aspecto está contido nas palavras do historiador da ciência Georges Canguilhem (1994) quando o mesmo escreve que para uma melhor compreensão da primeira parte do *Introduction* de Claude Bernard, faz-se necessária a leitura da terceira parte da mesma obra, onde estão contidos os relatos das grandes descobertas de Claude Bernard em fisiologia experimental (Canguilhem, 1994, p. 168).

Na terceira etapa pretende-se enfatizar importância da utilização da história da ciência no ensino fazer apontamentos que garantam um bom proveito do presente estudo, como a elaboração do caso histórico de um dos experimentos de Claude Bernard. O episódio visará permitir discussões sobre a natureza de descobertas científicas e sobre o método experimental no século XIX. Os experimentos de Claude Bernard também poderão ser vistos como sugestões de experimentos a serem, na medida do possível, reproduzidos em sala de aula.

## RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES

Espera-se encontrar nos escritos de Claude Bernard uma indicação de metodologias variadas sobre a experimentação com seres vivos. Além de tal expectativa, esta pesquisa aspira encontrar uma prática semelhante em seus relatórios de experimentos e em suas publicações a serem estudadas.

O discurso de diferentes metodologias em ciências pode romper com a ideia de um único método científico vigente e enriquecer a visão de estudantes e professores do ensino básico acerca de aspectos importantes da natureza da ciência e sua relação com a história e filosofia da mesma.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLCHIN, Douglas. Collecting Cases. p. 241-257 . In: **Teaching the nature of science. Perspectives and resources.** St. Paul, MN: SHiPS Education Press, 2013. 310p.

BASTOS, Fernando. O ensino de conteúdos de História e Filosofia da Ciência. **Revista Ciência & Educação**, v. 5, n. 1, p. 55-72, 1998.

BERNARD, Claude. **Introduction a l'étude de la médecine expérimentale.** [1865]. Preface de François Dagonet. Paris: Flammarion, 1984. 318p.

\_\_\_\_\_. Sur le mécanisme de la formation du sucre dans le foie. **Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences**, t. XLI, n. 13, p. 461-469, 1855.

\_\_\_\_\_. De l'origine du sucre dans l'économie animale. **Archives Générales de Médecine**, vol. 18, p. 303-319, 1848.

BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. História da ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em Aberto**, Brasília, v. 11, n. 55, p. 28-35, 1992.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEMTEC. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 20 jul. 2014

CANGUILHEM, Georges. **Études d'Histoire et de Philosophie des Sciences**. Paris: Vrin, 1994. 432p.

CZIKO, Gary. A biological perspective on purpose: the physiology of Bernard and Cannon. p. 51-58. In: CZIKO, Gary. **The things we do: using the lessons of Bernard and Darwin to understand the what, how, and why of our behavior**. Cambridge: The MIT Press, 2000.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. p. 3-21. In: SILVA, Cibelle Celestino (Org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

FORATO, Thais C. M.; MOURA, Breno A. e PRESTES, Maria Elice B. Bibliografia sobre a utilização da História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências e Biologia. **Boletim de História e Filosofia da Biologia**, v. 2, n. 3, 2008. disponível em: <<http://www.abfhib.org/Boletim/Boletim-HFB-02-n3-Set-2008.htm#Bibliografia>> acesso em: 20 jul. 2014.

GROSS, Charles G., Claude Bernard and the constancy of internal environment. **The Neuroscientist**, v. 4, n. 5, p. 380-385, 1998.

KRAGH, Helge. **An Introduction to the Historiography of Science**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987., reprinted 1991. 235p.

LEDERMAN, Norman G., ABELL, Sandra K. Nature of Science: Past, Present, and Future. p. 831-879, in: ABELL, Sandra K. & LEDERMAN, Norman G. **Handbook of Research on Science Education**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2007.

MARTINS, André Ferrer. História e Filosofia da Ciência no Ensino: Há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A História da Ciência e o ensino da Biologia. **Ciência & Ensino**, v. 5, p.18-21, 1998.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas. **Revista Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

PRESTES, Maria Elice Brzezinski & CALDEIRA, Ana Maria de A. Introdução: A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**. v. 4, p. 1-16, 2009.

TARSHIS, Jerome. **Claude Bernard: father of experimental medicine**. New York: Dial Press, 1968. 182 p.

SABBATINI, Renato M.E. Claude Bernard: a brief biography. **Brain and Mind**. n. 6 jun./ago. 1998. Disponível em <[http://www.cerebromente.org.br/n06/historia/bernard\\_i.htm](http://www.cerebromente.org.br/n06/historia/bernard_i.htm)>. acesso em 30 jun. 2011.

## IDENTIDADE E MOTIVAÇÃO DO PROFESSOR SUPERVISOR NO CONTEXTO DO PIBID

Ivan Araujo Mariano<sup>58</sup>

Adriana Vitorino Rossi<sup>59</sup>

**Resumo:** Inúmeras e diversas relações constituem o espaço escolar. Em relação ao ensino e à aprendizagem, como constituintes destas relações, nota-se um currículo complexo e um ensino fragmentado dos conteúdos. No entanto, a discussão sobre a prática docente e seus desafios vai muito além de questões profissionais; ela se estende sobre as experiências de vida dos envolvidos, chegando ao professor, que tem sua motivação afetada de forma positiva ou negativa pela interação com os sujeitos escolares. Diante de mudanças necessárias no espaço escolar e da importância da parceria universidade-escola, entendemos que, em âmbito nacional, o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) tenta potencializar essa parceria. Assim, surgem as indagações: este programa ajuda a transpor obstáculos existentes para a integração da universidade com a escola? Como esta parceria influencia a identidade do professor supervisor do PIBID, sua motivação e suas relações com toda a equipe escolar? Neste contexto, nossos objetivos são: identificar facilidades e dificuldades de inserção de subprojetos do PIBID da UNICAMP em escolas de Campinas; analisar se este processo favoreceu a integração universidade-escola; investigar como as atividades desenvolvidas a partir de alguns subprojetos interferiram no espaço escolar e se contribuíram (ou não) para a construção da identidade do professor supervisor e como influenciaram (ou não) sua motivação. Para isso, a abordagem metodológica será qualitativa, do tipo estudo de caso. Pretendemos explorar vários documentos institucionais relacionados ao PIBID, contatar e entrevistar professores (coordenadores institucional e de gestão, coordenadores de área e supervisores) e tratar os dados por meio da análise de conteúdo. Esperamos obter dados que possam subsidiar o entendimento de modificações nos sujeitos envolvidos no PIBID, potencialmente transformadoras do ambiente escolar.

**Palavras chave:** Identidade; Motivação; Professor supervisor, PIBID.

### JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO

Inúmeras e diversas relações, algumas que se encontram e outras divergentes, constituem o espaço escolar. Elas são estabelecidas pelos interesses individuais e coletivos de estudantes, professores, família, comunidade escolar e, também, gestores e órgãos de ensino ligados ao espaço. O espaço escolar, além de ser local de ensino e aprendizagem, vem se

---

<sup>58</sup> Instituto de Química, e-mail: ivanmariujo@hotmail.com

<sup>59</sup> Instituto de Química, e-mail: adriana@iqm.unicamp.br

tornando também um local privilegiado para pesquisa e contato entre a universidade e a escola. Diante do exposto, podemos caracterizar o espaço escolar como plural e diverso individual, social e culturalmente (MARQUES, 2000).

Em relação ao ensino e à aprendizagem no espaço escolar, alguns autores, como Maldaner, Bazzan e Lauxen (2006), apontam que conteúdos de ciências têm sido ensinados de maneira muito fragmentada e não extrapolam os limites das disciplinas. No espaço escolar, podemos questionar, por exemplo, se o que é feito em disciplinas isoladas tem articulação e se professores e estudantes conseguem identificar conexões entre as diferentes disciplinas.

Vale dizer que a discussão sobre a prática docente e seus desafios vai muito além de questões profissionais referentes à formação continuada. Ela se estende às experiências de vida dos envolvidos, por isso acreditamos ser oportuno considerar outro fator intrínseco ao desenvolvimento profissional do docente: a motivação.

Aliadas às qualidades e atitudes pessoais, diversas medidas podem ser implementadas buscando promover o bem estar docente e/ou a motivação; como por exemplo, valorização social e política da profissão e maior participação da família na vida escolar (JESUS, 2004).

O processo motivacional, no caso desta pesquisa, no contexto escolar, é melhor entendido quando se consideram sua transformação e sua relação com a atividade externa (RYAN e DECI, 2000). O professor, inserido na sala de aula, cotidianamente tem sua disposição/motivação afetada de forma positiva ou negativa pela interação com os estudantes e os outros sujeitos escolares.

A partir da leitura de Serra (2008), entendemos que a motivação pode ser definida como uma complexa integração de processos psíquicos que determina a direção, a intensidade e o sentido do comportamento; ou seja, motivação envolve integrar percepção, memória, pensamento, emoção e sentimento. Estes elementos são exemplos de processos psíquicos que refletem a interação estabelecida entre o professor e o mundo. Estes processos regulam seus afazeres e sua conduta, ou seja, a maneira como ele se comporta em diferentes situações. No dia-a-dia, surgem circunstâncias, desejos e insatisfações na vida do professor que podem mudar sua sorte, o que pode afetar sua motivação para determinada atividade escolar.

A partir disso, a Teoria da Autodeterminação (TAD) postula a existência de algumas necessidades psicológicas básicas e inatas que movem os seres humanos, sendo definidas como necessárias para um relacionamento efetivo e saudável destes com seu ambiente. Uma

vez satisfeita, a necessidade psicológica promove sensação de bem-estar e bom funcionamento do organismo (FERNANDES e RAPOSO, 2005; RYAN e DECI, 2000; NIEMIEC e RYAN, 2010).

É a partir da TAD que pretendemos embasar nossa pesquisa, no contexto do PIBID, com foco nos professores supervisores. Esta pesquisa justifica-se, principalmente, a partir dos desafios e necessidades impostos no cotidiano escolar, pois entendemos que, em âmbito nacional, este programa tenta potencializar as relações universidade-escola, o que pode contribuir para o enfrentamento desses desafios.

### **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O PIBID**

O PIBID surgiu em 2007 tendo como principal objetivo incentivar a formação de professores para atuarem na educação básica, auxiliando os licenciandos a conhecerem a realidade escolar e estimulando-os a exercer a docência (BRASIL, 2007; BRASIL, 2013; PAREDES, 2012). Segundo a portaria 96 de 18 de Julho de 2013, uma das finalidades do PIBID é tornar o professor da educação básica coformador e protagonista do processo de formação inicial dos docentes, com a valorização de seu conhecimento prático e vivencial (BRASIL, 2013).

Segundo Gomes e Felício (2012), o desenvolvimento do PIBID está vinculado a três conceitos que se complementam: o exercício da docência compartilhada, o exercício da pesquisa-ação e a dimensão interdisciplinar das ações pedagógicas. Em especial, sobre o exercício da docência, os licenciandos e professores compartilham suas experiências um com o outro, colaborando assim para o processo de ensino e aprendizagem que acontece na escola (GOMES e FELÍCIO, 2012).

Além da equipe de coordenação institucional, a equipe de cada subprojeto PIBID inclui no mínimo um professor coordenador de área, que é docente universitário com atuação na licenciatura; cinco estudantes bolsistas por área de conhecimento e um professor supervisor que deve estar em exercício em uma escola da rede pública conveniada (BRASIL, 2013).

Os professores coordenadores têm como atribuição desenvolver, acompanhar, organizar e executar as atividades elaboradas previstas no projeto, além de supervisionar as

atividades desenvolvidas por licenciandos e professores nas escolas. Já os professores supervisores têm como função supervisionar o desenvolvimento das atividades dos bolsistas, compartilhando com os professores coordenadores as experiências, aprendizagens e dificuldades ocorridas durante a realização das atividades (NEITZEL, FERREIRA e COSTA, 2013, BRASIL, 2013).

Neste contexto, os licenciandos terão como cofomadores os professores supervisores que atuam na rede como os responsáveis pela sua introdução no cotidiano escolar. Esses profissionais, nesta supervisão, inserem-se em um movimento de formação continuada por meio das inúmeras atividades desenvolvidas. Por outro lado, os coordenadores de área passam a participar mais diretamente da rotina da Educação Básica, aperfeiçoando as atividades curriculares desenvolvidas na universidade. Isso deve favorecer uma comunicação mais direta entre a universidade e a Educação Básica (NEITZEL, FERREIRA e COSTA, 2013).

### *OBJETIVOS DA PESQUISA*

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

-Identificar as facilidades e dificuldades de interação de alguns subprojetos do PIBID-UNICAMP com as escolas parceiras e analisar se houve favorecimento da integração universidade-escola;

-Analisar como as atividades desenvolvidas a partir de alguns subprojetos interferiram no espaço escolar, se contribuíram (ou não) para a construção das identidades pessoal e profissional do professor supervisor e como motivaram (ou não) esses professores supervisores.

### **METODOLOGIA**

Esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa (BOGDAN e BIKLEN, 1994). Segundo Denzin e Lincoln (2006), este tipo de pesquisa “é uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo” (p.17). Neste tipo de pesquisa, tenta-se entender o fenômeno em termos dos significados que as pessoas conferem a eles. Para isso, são usados materiais

empíricos (entrevistas, documentos, textos históricos, interativos e visuais, etc) que descrevem significados da vida dos indivíduos.

Este projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP - CEP em 16/04/2015 e aprovado em 08/06/2015 (PARECER nº 1.095.723).

Serão analisados documentos relacionados ao PIBID como os projetos institucionais de 2009, 2011, 2012 e 2013. Segundo Laville e Dionne (1999), na análise documental à medida que obtêm as informações, o pesquisador elabora a percepção do fenômeno e se deixa guiar pelas especificidades do material selecionado. Qualquer material escrito, como por exemplo, leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas, entre outros, que possam ser usados como fonte de informação, podem ser considerados documentos.

Se concordar em participar dessa pesquisa, cada professor deverá assinar o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), que será enviado por e-mail para que tome ciência dos procedimentos antes que a entrevista seja marcada. Após o contato, o aceite e a assinatura do TCLE, será realizada a entrevista. As entrevistas semiestruturadas (LAVILLE E DIONE, 1999) e possíveis reuniões, serão gravadas em áudio e posteriormente transcritas para serem analisadas.

Por e-mail, também será enviado aos professores o roteiro da entrevista a ser realizada. Ficará claro que qualquer esclarecimento poderá ser feitos antes, durante e após a realização da pesquisa. Serão realizadas entrevistas com o coordenador institucional, com os coordenadores de gestão, coordenadores de área e supervisores de alguns subprojetos da UNICAMP. Como a coleta se dará principalmente a partir de entrevistas com alguns sujeitos do PIBID-UNICAMP, esta pesquisa qualitativa pode ser classificada como um estudo de caso (LUDKE e ANDRÉ, 1996).

Após a transcrição das entrevistas, a análise será realizada segundo a análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Segundo Franco (2005), para analisar o conteúdo de uma mensagem, um dado desta deve estar relacionado a outro dado, o que implica em comparações textuais produzidas a partir da intencionalidade e competência teórica do pesquisador.

Esta autora também aponta um ponto fundamental da análise de conteúdo que é a criação de categorias: “categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação seguida de um reagrupamento baseado em analogias, a partir de critérios definidos” (p. 57).

## RESULTADOS ESPERADOS

Esperamos que esta pesquisa resulte em dados que possam contribuir para o entendimento do relacionamento entre os sujeitos do PIBID, por exemplo, a relação entre professores, licenciandos-professores e professores-gestores da escola.

Esperamos também que os dados possam subsidiar o entendimento de modificações nos sujeitos envolvidos no PIBID. Além disso, almejamos contribuições para ações futuras de todos os agentes e que possam ser motivadoras e potencialmente transformadoras no ambiente escolar que pretendemos tenham cada vez mais caráter coletivo e integradas com licenciandos e professores universitários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.288p.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Editora do Porto, 1994.

BRASIL. Portaria Normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. **Diário Oficial da União**, n. 239, seção 1, p. 39, 2007. [http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/legislacao/2007/portaria\\_n40\\_12122007.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/legislacao/2007/portaria_n40_12122007.pdf)

BRASIL. Portaria 096 de 18 de Julho de 2013. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 3, p. 39, 2013. Disponível em [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)

DENZIN, N. K; LINCOLN, Y.S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Tradução de Sandra Regina. Porto Alegre: Artmed, 2006.41p.

FRANCO, M.A.S. Pedagogia da Pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31,p.483-502, 2005.

FERNANDES, H.M, VASCONCELOS-RAPOSO, J. Continuum de Auto-Determinação: validade para a sua aplicação no contexto desportivo **Estudos de Psicologia (Natal)**, vol.10, n.3, Sept./Dec. 2005.

GOMES, C; FELÍCIO, H.M.S. **Caminhos para a Docência: o PIBID em foco**. São Leopoldo: Oikos, 2012

JESUS, S.N; SANTOS, J.C.V. Desenvolvimento profissional e motivação dos professores. **Educação**, v.1, p. 39 – 58, 2004.

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

LAVILLE, C; DIONE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

MALDANER, O.A.; BAZZAN, A.C.; LAUXEN, M.T.C. Reorganização dos conteúdos de Química no Ensino Médio a partir do desenvolvimento do Currículo por sucessivas Situações de Estudo. In: **XIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, Campinas, SP. Anais. Campinas, p. 1-8, 2006.

MARQUES, M.O. **A aprendizagem na mediação social do aprendizado e da docência**. 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2000. 144p.

NEITZEL, A.A; FERREIRA, V.S; COSTA, F. Os impactos dos PIBID nas licenciaturas e na educação básica. **Conjectura: Filos. Educ.**, Caxias do Sul, v. 18, n. especial, 2013, p. 98-121.

NIEMIEC, C.P.; RYAN, R.M.; DECI, E.L Self-Determination Theory and the Relation of Autonomy to Self-Regulatory: Processes and Personality Development. **Handbook of Personality and Self-Regulation**, p. 169-191, 2010.

PAREDES, G.G.O. **Um estudo sobre o PIBID: saberes em construção na formação de Professores de Ciências**, 2012. 171f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RYAN, R.M; DECI, E.L. Intrinsic and Extrinsic Motivation: Classic Definitions and New Directions Contemporary. **EducationalPsychology**, v. 25, p. 54-67, 2000.

SERRA, D.J.G. **Psicología de La motivación**. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2008, 265p.

# COMPREENSÃO DA CONSTITUIÇÃO DA DOCÊNCIA EM UM GRUPO DE ESTUDANTES DE FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO JUNTO AO PIBID

Franciele Gonçalves Oliveira<sup>60</sup>

Fernanda Keila Marinho da Silva<sup>61</sup>

**Resumo:** O presente projeto propõe-se à realização de uma análise da constituição da docência junto a estudantes de Física participantes do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência). Ponderando alguns fatores considerados emblemáticos no contexto de ensino da área da Física, tais como a formação docente carente em termos numéricos e em termos reflexivo-críticos, o ensino da Física ainda considerado de maneira equivocada, e a importância do investimento na formação e valorização de professores através de políticas públicas, nossas perguntas centrais são: “a participação em um programa destinado à iniciação à docência é capaz de promover o reconhecimento e a valorização da atividade docente? Quais aspectos da formação docente são construídos pelos estudantes durante a participação no PIBID?” A hipótese é de que a participação do licenciando em programas dessa natureza colaboram sobremaneira para o reconhecimento da importância sociopolítica do professor. Tem-se como objetivos específicos: 1) compreender os motivos que conduziram os estudantes a participarem do PIBID; 2) analisar o papel dos formadores (coordenador e supervisor) no processo formativo para a docência, segundo a concepção dos estudantes - bolsistas; 3) discutir a potencialidade de contextos formativos que visam integrar a escola e a universidade na constituição da docência. A pesquisa visa elucidar os objetivos através de uma perspectiva qualitativa sócio-histórica, utilizando-se do estudo de caso como metodologia de investigação, de modo que se possa compreender o sujeito tanto na sua particularidade e singularidade, como também no contexto social em que está imerso e em seu acontecer histórico, uma vez que estão sempre em um processo de mudança e transformação. Os dados que compõem a proposta provêm de documentos e entrevistas dos licenciandos participantes do PIBID/Física UFSCar Sorocaba, durante o ano de 2015. A análise dos dados será mediante a construção de núcleos de significação, que com base nos fundamentos epistemológicos da perspectiva sócio-histórica ajuda na apropriação das significações constituídas pelo sujeito frente à realidade. Espera-se que com essa pesquisa seja possível compreender a apropriação dos licenciandos para diversos aspectos da docência e, dessa forma, colaborar com processos de formação inicial e continuada.

**Palavras-chave:** Ensino de Física; Formação inicial de professores; PIBID.

## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O presente projeto originou-se de uma reflexão iniciada na graduação e tem como foco central a formação inicial de professores de Física. Surge como continuidade de questionamentos iniciados em pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (OLIVEIRA,

---

<sup>60</sup> Graduada em Física, mestranda no Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP franciele.oliveira011@gmail.com

<sup>61</sup> Graduada em Ciências Biológicas, doutora em Ciências. Docente do Departamento de Física, Química e Matemática, Universidade Federal de São Carlos – UFSCar *campus* Sorocaba e do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP <fernandakeila@ufscar.br>

2014), cujo objetivo foi analisar os limites e as possibilidades da formação inicial no PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) em um grupo interdisciplinar durante o ano de 2014. Pretende-se, por meio deste, estender a pesquisa para investigar a *constituição da identidade da docência* em licenciandos de Física participantes do PIBID.

Esse contexto de pesquisa foi inspirado, em primeiro lugar, em 2012 quando tive o contato com as disciplinas específicas em Ensino de Física. Estas foram marcantes em minha trajetória, propiciando evidências de como contornar os obstáculos oriundos, muitas vezes, de um ensino defasado. Os estágios supervisionados, por sua vez, também foram importantes, possibilitando observar o elo entre o conhecimento adquirido na vida acadêmica e a realidade escolar. Em 2013, iniciei minha docência em uma escola pública, presenciando não só as dificuldades encontradas em lecionar no início de carreira, mas também as possibilidades de vencer as deficiências estruturais e os reflexos das desigualdades sociais no aprendizado.

Em segundo lugar, a pesquisa decorre da minha participação no PIBID, iniciativa que privilegia a formação de professores por meio da parceria entre universidade e escola a partir de diálogos, reflexões e intervenções, visando sempre o trabalho coletivo, investigativo e dialógico. Através da minha participação em um grupo interdisciplinar, foi possível perceber o quão importante é o programa, por propiciar um contato mais amplo com a atual educação pública e vivenciar a prática pedagógica no dia-a-dia, contribuindo para a formação docente.

Por fim, em terceiro lugar, tem-se o Ensino de Física. Parte-se do pressuposto de que o ensino desta área na educação básica acontece de maneira questionável por meio de exposições de conceitos, teorias e leis e segue com aplicações de fórmulas através de resoluções mecânica de exercícios, resultando em uma aprendizagem desvinculada do mundo vivido pelos estudantes. Isso deve nos conduzir a uma reelaboração e contínua reflexão dessa área do conhecimento em nossas escolas. E esse projeto pretende focalizar também, e possivelmente de forma indireta, esse aspecto. Feitas as considerações iniciais, a seguir fundamenta-se o projeto, visando expor os principais eixos que justificam a presente proposta, isto é, a partir de uma reflexão preliminar acerca do Ensino de Física e da Formação Docente.

## **O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**

Desde a implantação da disciplina de Física no Ensino Médio, diversas modificações ocorreram com o objetivo de propor melhorias no processo ensino aprendizagem. Concorda-se com Pietrocola (2001) ao afirmar que “é necessário mostrar na escola as possibilidades

oferecidas pela Física e pela ciência em geral como formas de construção de realidades sobre o mundo que nos cerca” (p.31). No entanto, ainda nos deparamos com uma Física abordada de forma linear, com fragmentação de conteúdos, pouca valorização da experimentação e dos saberes de cada aluno, acarretando a aversão e desinteresse de muitos alunos pelo estudo desta Física que é abordada na sala de aula.

Normalmente, são diversas as causas que explicam essas deficiências no ensino da física no nível médio. Os estudantes alegam ser uma disciplina difícil, havendo um enfoque demasiado em cálculos, leis e fórmulas em detrimento de uma Física mais conceitual e contextualizada, fazendo-os questionar sobre a serventia do ensino de física para as suas vidas. Esse fato, por sua vez, tem como consequência numerosas dificuldades de aprendizagem, como é apontado por Ricardo e Freire (2007) em um estudo exploratório sobre a concepção dos estudantes a respeito da disciplina de Física no Ensino Médio, mostrando que os alunos não possuem interesse pelos conteúdos desta física. Os autores defendem a ideia de que é necessário superar “a mera memorização ou aplicação de fórmulas, ou ainda o acúmulo de informações com um fim em si mesmo, sem uma perspectiva posterior de mobilização em novos contextos” (p.259), pois, o que encontramos na realidade do ensino de física na educação básica é algo idealizado, simplificado e sujeito a restrições e assim, um conhecimento desvinculado de uma realidade próxima do estudante (OLIVEIRA, 2014).

Diante disso, vê-se a necessidade de tornar os conteúdos escolares dotados de significados, voltados para a participação dos indivíduos, sendo capazes de compreender e discutir o papel das ciências e das tecnologias na sociedade contemporânea e atuarem de forma cidadã, tendo em vista que, qualquer cidadão deve possuir um mínimo de conhecimento científico para o exercício da cidadania, mediada pelo desenvolvimento de suas competências, como é apontado nos documentos oficiais, tais como as Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e as Diretrizes Curriculares Nacionais.

## **FORMAÇÃO DE PROFESSORES E PIBID – UFSCAR/SOROCABA**

A temática Formação de Professores tem se tornado tanto um desafio como uma das soluções para a melhoria da qualidade da educação brasileira e vem adquirindo cada vez mais espaço no campo de pesquisa educacional. Para refletir sobre a formação de professores, é necessário pensar a complexidade desse processo, pois nele estão envolvidos diferentes

aspectos, sejam o espaço da formação, os saberes articulados, a reflexão sobre a prática docente, as condições de trabalho, contexto social-histórico etc. Nóvoa (1997) diz que:

“A formação de professores deve ser concebida como uma das componentes da mudança, em conexão estreita com outros setores e áreas de intervenção, e não como uma espécie de condição prévia de mudança. A formação não se faz antes da mudança, faz-se durante, produz-se nesse esforço de inovação e de procura dos melhores percursos para a transformação da escola.” (p. 28).

Para tanto, a reflexão da formação de professores não pode ser algo isolada, isto é, é preciso refletir sobre a realidade da formação inicial já que esta é o início do processo de profissionalização e o alicerce para uma formação continuada, fazendo com que os licenciandos reconheçam a importância desse processo contínuo de desenvolvimento profissional, de tal forma que não desistam diante as dificuldades que surgirão, buscando maneiras e apoios em outros espaços formativos (ANDRÉ, 2012).

Em uníssono com os autores anteriores crê-se, nesse projeto, que uma, dentre tantas, das alternativas para melhorar a educação básica é o investimento na formação e valorização de professores através de programas de políticas públicas. E será dentro desse contexto que o projeto se encontra. Trabalhar-se-á com o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência), criado em 2007 pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal no Nível Superior (CAPES). Seu principal objetivo é colaborar com a formação de professores e melhorar a qualidade da educação básica pública brasileira, assim, incentivar a inserção de futuros professores no contexto escolar, que estão em formação inicial. Segundo Carmem Neves (2014) houve um crescimento bastante significativo de 2009 (quando o total de bolsas era de 3.088) para 2013 (que aprovou um total de 90.254 bolsas), totalizando 284 Instituições de Ensino Superior participantes e cerca de seis mil escolas de educação básica parceiras nas ações do programa. De acordo com dados de 2014, o PIBID iniciou-se na UFSCar em março de 2009 e, atualmente, contempla 87 supervisores da Educação Básica, 451 bolsistas licenciandos, 21 subprojetos e mais 38 coordenadores de área atuantes nos campi, norteados-se principalmente pelas práticas interdisciplinares e colaborativas entre parcerias de professores de escolas públicas da região e professores da universidade. Dentre os números apontados acima, o campus Sorocaba, contém um total de 155 bolsistas, em 7 subprojetos e 3 escolas de atuação. Cada escola participante localiza-se em um município distinto, entre eles, Salto de Pirapora, Sorocaba e Votorantim (OLIVEIRA, 2014).

Tancredi (2013) destaca que o projeto PIBID-UFSCar é uma política pública que em seu desenvolvimento respeita e convive com outras políticas, de âmbitos estadual e municipal.

Nesse sentido, preocupa-se com a diversidade de projetos, práticas, atividades etc., que ocorrem na escola, mas, para os fins da presente proposta, não se deseja apresentar uma versão idealizada, sugerindo que eventuais conflitos sejam inexistentes. A autora diz que:

“Essa perspectiva já de si merece destaque, pois não coloca em confronto, no contexto das escolas, diferentes propostas teórico-metodológicas, o que poderia causar conflitos e dilemas aos professores participantes, conflitos e dilemas estes que vão além daqueles que já enfrentam cotidianamente em suas práticas, que são característicos do trabalho dos professores” (p. 18).

A compreensão de um projeto na escola, coordenado por sujeitos e envolto por uma atmosfera difusa com diferentes princípios ideológicos só pode se constituir em relações conflitivas, no nível intra e intersubjetivo. A inexistência de conflito assinalado pela autora anterior parece referir-se, na realidade, à consideração daquilo que já é parte da história, dinâmica, vida escolar. E, em relação a isso, somos também concordantes.

## **OBJETIVO E PROBLEMA DA PESQUISA**

Considerando o exposto, a pergunta que define a presente pesquisa é: “A participação em um programa destinado à iniciação à docência é capaz de promover o reconhecimento e a valorização da atividade docente? Quais aspectos da formação docente são construídos pelos estudantes durante a participação no PIBID?”. Dessa forma, tem-se como objetivo principal investigar a constituição da identidade da docência e pretende trabalhar junto aos estudantes – licenciandos do PIBID – subprojeto Física da UFSCar/Sorocaba. A hipótese é de que a participação do licenciando em programas dessa natureza colaboram sobremaneira para o reconhecimento da importância sociopolítica do professor. Os objetivos específicos são:

- 1) compreender os motivos que conduziram os estudantes a participarem do PIBID;
- 2) analisar o papel dos formadores (coordenador e supervisor) no processo formativo para a docência, segundo a concepção dos estudantes - bolsistas;
- 3) discutir a potencialidade de contextos formativos que visam integrar a escola e a universidade na constituição da docência.

## **METODOLOGIA**

A presente pesquisa visa elucidar os objetivos através de uma perspectiva qualitativa sócio-histórica, utilizando-se do estudo de caso como metodologia de investigação. A pesquisa qualitativa, como definida por Bogdan e Biklen (1994), é uma “metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais” (p.11). O estudo de caso, por sua vez, visa à interpretação dos fenômenos em um determinado contexto característico, analisando aprofundadamente uma unidade ou um caso, seja um indivíduo, um grupo, uma comunidade ou até mesmo um lugar. Na abordagem sócio-histórica, tanto o pesquisador como o pesquisado são partes do processo investigativo, pois estão em processo de reflexão, transformação e aprendizagem, logo baseando-se em Freitas (2002, p. 6), “ao valorizarem os aspectos descritivos e as percepções pessoais, devem focalizar o particular como instância da totalidade social, procurando compreender os sujeitos envolvidos e, por seu intermédio, compreender também o contexto.”

Os dados serão coletados de três maneiras que serão explicitamente esclarecidas aos sujeitos participantes do PIBID-Física/UFSCar Sorocaba. Em primeiro lugar, será formalmente comunicado os licenciandos, a partir de mensagem eletrônica para compor a reunião onde serão explicitados os encaminhamentos da pesquisa. Nessa reunião, será feito o convite à participação e também será apresentado a pesquisa, os objetivos, a metodologia e deixará o projeto à disposição dos possíveis participantes. Em seguida, apresentará o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para dar o conhecimento e coletar as devidas autorizações e, finalmente, dar início ao procedimento de coleta de dados. Outra maneira de compreender o processo de constituição da docência desse coletivo é por meio da realização de uma entrevista com duração de uma hora. Essa entrevista ocorrerá nos limites da Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba durante o ano de 2015, em data e horário a ser acordado entre as partes e o registro dessa entrevista será feito sob a forma de gravação em áudio, caso isso seja concedido pelos licenciandos participantes do subprojeto. Essa entrevista visa compreender que tipo de saberes foi possível construir durante a vivência no PIBID. Por fim, o terceiro tipo de dados envolve o uso de documentos escritos e para esse momento investigativo será utilizado o relatório produzido pelos estudantes, para a CAPES. O uso desses relatórios na presente pesquisa não envolve avaliação, sob qualquer forma, envolvimento do bolsista com o Programa PIBID, posto que o objetivo da pesquisa não é esse. Sendo intenção já expressa compreender a constituição da docência, espera-se encontrar

nesses relatórios, indícios de reflexões relacionadas ao grupo, ao Programa, à escola, dentre outros. Pretende-se solicitar esse relatório no período de fevereiro, quando o mesmo já tiver sido submetido à CAPES e o período de férias já tiver se finalizado.

Posto isso, será realizada a análise das informações através dos Núcleos de Significação elaborado por Aguiar e Ozella (2006) e com base nos fundamentos epistemológicos da perspectiva sócio-histórica de Vigotski (2007) que mediante ao seu método dialético, os fenômenos são estudados em sua historicidade. Portanto, a partir do exposto, a lista seguinte descreve as etapas constituintes da pesquisa:

<b>ETAPAS</b>	<b>1º Sem.</b>	<b>2º Sem.</b>	<b>3º Sem.</b>	<b>4º Sem.</b>	<b>5º Sem.</b>
Levantamento Bibliográfico	<b>X</b>	<b>X</b>			
Disciplinas	<b>X</b>	<b>X</b>			
Coleta de dados		<b>X</b>	<b>X</b>		
Análise de dados			<b>X</b>	<b>X</b>	
Redação da qualificação			<b>X</b>	<b>X</b>	
Entrega da qualificação				<b>X</b>	
Redação da dissertação				<b>X</b>	<b>X</b>
Entrega da dissertação					<b>X</b>

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Espera-se por meio desta pesquisa aprofundar a discussão sobre a formação inicial dos professores de Física para o Ensino Médio, como também às Políticas de formação de Professores. Sob o ponto de vista da produção de conhecimento, pretende-se adentrar na compreensão da apropriação dos licenciandos para certos aspectos da docência. Pretende-se participar de encontros e congressos, bem como redigir artigos, compreendendo esses diferentes momentos como parte importante da formação acadêmica.

## **REFERÊNCIAS**

AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos. **Psicologia: Ciência e Profissão**, v. 26, jun. 2006.

ANDRÉ, M. Políticas e Programas de apoio aos Professores Iniciantes no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v.42, n.145, p.112-129, jan./abr. 2012.

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

FREITAS, M. T. A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da Pesquisa Qualitativa. **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, p. 21-39, julho. 2002.

FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)**. / Bernadete A. Gatti; Marli D. E. A. André; Nelson A. S. Gimenes; Laurizete Ferragut. São Paulo: FCC/SEP, v. 41, set. 2014.

NEVES, C. M. C. Pibid: integração entre universidade e educação. **Revista Presença Pedagógica**, São Paulo, v.20, n. 117, p.5-9, mai./jun.2014.

NÓVOA, A., Formação de professores e profissão docente. In: \_\_\_\_\_. (Org) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1997.

OLIVEIRA, F. G. **PIBID e o Ensino de Física: uma proposta interdisciplinar**. 2014. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Física) – Centro de Ciências e Tecnologias para Sustentabilidade, Universidade Federal de São Carlos, 2014.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo. In: \_\_\_\_\_. (Org). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa abordagem integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 9-32, 2001.

RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino Física**, vol.29, n.2, 2007.

TANCREDI, R. M. S. P. Políticas públicas de formação de professores: o PIBID em foco. **Revista Exitus**, v. 3, no. 01, jan/jun, 2013.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

# DA CONSTRUÇÃO DE PROPOSTAS DIDÁTICO-METODOLÓGICAS À APLICABILIDADE DESTAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL I: A HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS COMO ELEMENTO DE REFLEXÃO.

Ms. Suseli de Paula Vissicaro<sup>62</sup>

Silvia Fernanda de Mendonça Figueirôa<sup>63</sup>

**Resumo:** A ciência desempenha um papel importante na formação crítica do cidadão, e deve ser trabalhada desde os anos iniciais da escolaridade. No entanto, a formação generalista do pedagogo apresenta-se muitas vezes como um entrave para o desenvolvimento de conteúdos das ciências para além da mera reprodução do livro didático, sendo fundamental ofertar cursos de formação de continuada para auxiliá-lo. Neste sentido, e a partir das discussões acerca das contribuições da História da Ciência na Educação Científica dos estudantes, o presente projeto de pesquisa pretende investigar a possibilidade do professor polivalente do Ensino Fundamental construir propostas didáticas que utilizem a História das Ciências visando à formação crítica do cidadão, a partir do oferecimento e da participação em cursos de formação continuada na área. Espera-se que com o investimento na formação continuada deste professor, possibilitar-lhe refletir sobre sua prática com vista a transformá-la. Para o desenvolvimento da pesquisa, constituir-se-á um grupo formativo composto por professores polivalentes do Ensino Fundamental. Analisar-se-á a aplicabilidade das propostas elaboradas. Os dados coletados serão analisados qualitativamente e de forma interpretativa, possibilitando delimitar este projeto como uma pesquisa qualitativa. Como desdobramento desta formação continuada, está a criação e alimentação de um repositório de propostas didáticas para o ensino de ciências. Espera-se contribuir para as discussões acerca da utilização da História das Ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental e para a socialização e divulgação de propostas voltadas para este nível de ensino.

**Palavras – chave:** História das Ciências, Ensino Fundamental, Proposta didática

## INTRODUÇÃO

Este projeto de pesquisa baseia-se em estudos e discussões acerca da utilização da História das Ciências no ensino, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, como indicam os documentos oficiais que orientam a Educação Brasileira, como um elemento que pode favorecer a reflexão e a compreensão da natureza das ciências.

No entanto, considerando-se que os professores atuantes nos anos iniciais do referido nível de ensino são pedagogos e polivalentes em sua grande maioria, prevê-se certa dificuldade na construção de propostas que contemplem a perspectiva apontada acima, dada a

---

<sup>62</sup> Pedagoga, Mestre em História das Ciências e Ensino, PECIM – UNICAMP, svissicaro@globocom

<sup>63</sup> Geóloga, Mestre e Doutora em História Social, PECIM – UNICAMP, silviamf@unicamp.br

necessidade de estudos e reflexões acerca da História das Ciências e suas vertentes historiográficas.

Neste contexto, o problema que se encontra no centro desta pesquisa diz respeito à possibilidade de o professor polivalente construir propostas didáticas que utilizem a História da Ciência numa perspectiva interdisciplinar, como elemento contextualizador, de modo a favorecer a compreensão do processo de construção dos conhecimentos científicos, desde os primeiros anos da escolarização regular.

Assim, definiu-se por objetivo geral, analisar a contribuição da História das Ciências para o ensino de Ciências, como um elemento contextualizador, reflexivo e interdisciplinar, necessário à formação do cidadão, numa proposta de Educação Científica.

Para tal, elencaram-se os seguintes objetivos específicos:

- Observar a compreensão da importância da utilização da História das Ciências no Ensino a partir do oferecimento de curso de formação continuada a professores, na modalidade de oficina pedagógica ou curso de extensão;
- Oportunizar no grupo formativo, a construção coletiva de propostas didáticas para uso nas aulas de ciências, tomando-se por referência o planejamento das escolas;
- Construir e alimentar um repositório de propostas didáticas disponíveis para consulta e utilização por parte dos professores, contribuindo para a promoção e difusão midiática deste.
- Acompanhar a aplicabilidade de uma das propostas construídas pelos professores, tendo como base os processos de aprendizagens advindos da mesma.

## **JUSTIFICATIVA E FUNDAMENTAÇÃO**

No contexto em que a Educação desempenha um papel fundamental na formação do cidadão, que deve começar desde cedo, já nos anos iniciais da escolaridade, e no qual a ciência e a tecnologia são presenças cada vez mais constantes no cotidiano da população, o ensino de ciências passa a ser cada vez mais valorizado nesta formação. A apropriação de conhecimentos científicos e tecnológicos, por toda a população, de modo a garantir uma participação efetiva nas discussões desta (Ciência e Tecnologia), compreende “instrumentá-la para a formação de opinião e para a ação fundamentada” (MALACARNE & STRIEDER, 2009:76).

A preocupação com a Educação Científica (EC) desde os anos iniciais é crescente e se reflete nos inúmeros trabalhos e pesquisas<sup>64</sup> realizadas sobre o tema (Sasseron e Carvalho, 2011; Santos, 2007; Santos, 2009), e destaca a importância do ensino de ciências no Ensino Fundamental. Esta importância revela-se pelo seu potencial na formação do cidadão crítico, através da perspectiva da EC, tendo como meta “mostrar a ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo” (BRASIL, 1997:23).

No entanto, o que se observa em sala de aula, não corresponde necessariamente ao que se almeja. O ensino de ciências no Ensino Fundamental apresenta algumas especificidades quando comparado a outros níveis de ensino, principalmente se considerarmos o fato de que é o pedagogo, ou professor polivalente o responsável pelo ensino desta e de outras áreas do conhecimento. A formação generalista do pedagogo faz com que muitos professores, diante das dificuldades no ensino das ciências, transformem-se em meros reprodutores de livros didáticos ou, sejam instigados a buscar alternativas para diminuir esta defasagem formativa. Porém, o ensino de ciências tal como temos visto nas escolas, muitas vezes apresenta-se como um conhecimento fragmentado e descontextualizado, com fórmulas e regras sem significado para os alunos (TRINDADE, 2011).

Assim, com vista a reverter um círculo vicioso que se cria e na busca por uma eficiência no ensino, muitos professores procuram inovar suas práticas introduzindo ou modificando elementos presentes, de modo a torná-lo atrativo para o aluno, possibilitando uma aprendizagem significativa para este. Porém, na maioria das vezes, não é suficiente apenas modificar ou introduzir novos materiais ou atividades, é preciso rever a concepção teórica que permeia sua prática docente. O mesmo acontece no ensino das ciências, foco deste projeto, dadas as diferentes tendências que, ainda hoje, influenciam a prática pedagógica dos professores (modelo tradicional, tecnicista e investigativo, expressas no breve histórico que os Parâmetros Curriculares Nacionais apresentam) e as concepções acerca do que é Ciência.

Mas, como promover efetivamente uma mudança no ensino de ciências e na prática do professor? Primeiramente é preciso investir na formação continuada deste profissional, vinculada a sua prática pedagógica. E em segundo lugar, porém não menos importante, é que este profissional esteja pré-disposto à mudança.

---

<sup>64</sup> Embora haja um número crescente de trabalhos que tratem da EC nos anos iniciais, são poucos os que abordam a História das Ciências nesta modalidade.

## A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR

Elemento importante no processo de ensino-aprendizagem, o professor desempenha um papel fundamental na formação do cidadão e na construção de uma proposta de Educação Científica para os alunos.

A oferta de cursos de formação continuada para os professores é uma tendência crescente, observada atualmente através de convênios ou parcerias entre as secretarias de educação e instituições de ensino, ou ainda oferecidas pelas próprias redes ou por outras instituições. Ainda que sejam discutíveis as motivações e interesses, as finalidades e os resultados de tais ofertas há um consenso de que é imprescindível e necessário investir na formação do professor para efetivamente se promover mudanças na Educação do cidadão.

Independente do formato adotado neste processo de formação continuada é preciso que ele esteja vinculado à prática pedagógica do professor, propiciando uma reflexão sobre a prática e na prática, promovendo mudanças não apenas no perfil do profissional, mas também na prática pedagógica a partir de um novo olhar. Perrenoud (2002:30) denomina estes dois processos de “reflexão na ação” e “reflexão sobre a ação”. No primeiro, temos a reflexão durante a ação pedagógica, e no segundo, a reflexão sobre a própria prática, revendo o planejamento, as atividades desenvolvidas e o próprio desenvolvimento. Analisar a ação desenvolvida possibilita ao professor questionar-se e buscar compreender suas escolhas, modificando-as ou transformando-as em função das necessidades apresentadas.

Considerando-se a importância do ensino de ciências desde os anos iniciais, tal ação é imprescindível, haja vista que diferentes pesquisadores (Bonando, 1994; Delizoicov, 1999; Gil-Perez, 2001, entre outros) apontaram a influência das concepções do professor sobre a Ciência, no desenvolvimento dos conteúdos científicos em sala de aula. Se o professor apresenta uma concepção de ciência como algo estático, não se pode esperar que ele desenvolva atividades que privilegiem outra visão, nem que ele planeje e desenvolva atividades cujo assunto não domine.

E neste sentido, questiona-se: como desenvolver uma proposta de ensino de Ciências como Educação Científica? Qual caminho escolher? Um caminho possível para se promover a Educação Científica é através da utilização da História das Ciências, que apresenta a ciência como um processo e dentro de uma proposta reflexiva, que de antemão revela a possibilidade de refletir sobre a natureza da ciência, “o que é essencial para a compreensão das implicações sociais da ciência, uma vez que o aluno passa a entender a ciência como atividade humana e não simplesmente como atividade neutra distante dos problemas sociais” (Santos, 2007:483).

Entender a ciência enquanto atividade humana significa mover-se de um ensino fragmentado e descontextualizado, para um conhecimento contextualizado e de abordagem interdisciplinar.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental destacam que a História das Ciências “é fonte importante de conhecimentos na área”, sugerindo-se sua introdução nos anos iniciais “na forma de história dos ambientes e das invenções” (BRASIL, 2001: 32). No entanto, convém ressaltar que existem diferentes possibilidades de utilização da HC no ensino: através do uso de episódios (Forato, 2009; Nascimento, 2004, entre outros), da leitura de textos originais (Zanotello, 2011) ou através da história dos instrumentos, cabendo ao professor escolher aquela que julgar mais adequada à faixa etária com a qual trabalha.

## **METODOLOGIA**

Diante do exposto até o momento, do problema e objetivos desta pesquisa e dos pressupostos que a embasam, é possível delimitá-la como uma investigação qualitativa em educação, ou pesquisa qualitativa segundo as orientações de Bogdan & Biklen (1994).

Esta pesquisa está organizada e dividida em duas partes principais:

- 1º) Pesquisa histórica sobre possibilidades de utilização da História das Ciências no Ensino, para posterior construção da estrutura do curso de formação;
- 2º) Pesquisa Experimental com a constituição do grupo formativo e a realização da formação planejada, e acompanhamento da aplicabilidade das propostas didáticas elaboradas no curso de formação.

Pode-se ainda definir um terceiro momento, que será o da criação e alimentação do repositório de propostas didáticas utilizando a História das Ciências.

Antes da real efetivação da proposta, serão realizados dois pilotos do curso de formação: um a ser realizado em parceria com a Universidade Federal do ABC, com a prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Márcia Alvim e outro, concebido como mini-curso, a ser realizado dentro do evento ESOCITE, em outubro de 2015.

Posteriormente, e para o desenvolvimento desta pesquisa, será constituído um grupo de formação, cuja observação e coleta de dados possibilitará analisar a utilização da História das Ciências no ensino, a partir da construção e aplicação de propostas didáticas, pautada na concepção sociointeracionista de Vygotsky.

Tal grupo será constituído por professores dos anos iniciais do ensino fundamental, sendo que os encontros poderão acontecer tanto no espaço escolar quanto extraescolar, para o desenvolvimento das atividades propostas.

Os dados que se pretende coletar durante o desenvolvimento da mesma (pesquisa), por meio de diferentes técnicas e instrumentos a saber: questionários, relatos dos professores, planos de aula e, no caso do acompanhamento da aplicabilidade de alguma proposta, o diário de campo do pesquisador.

Os dados serão analisados qualitativamente e de forma interpretativa, ainda que alguns dados possam ser quantificados.

## **RESULTADOS ESPERADOS E CONTRIBUIÇÕES**

Espera-se com o desenvolvimento deste projeto de pesquisa contribuir para as discussões acerca da utilização da História das Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir da construção, aplicação e análise de propostas didáticas construídas por professores polivalentes, uma vez que muitas pesquisas na área apresentam resultados satisfatórios nos ensinos médio e superior.

Neste sentido, é preciso aprofundar os estudos neste nível de ensino, socializando as discussões e disponibilizando as propostas construídas pelos professores no espaço formativo, contribuindo para a divulgação e utilização das mesmas por outros professores, no ensino das Ciências.

Espera-se também que os resultados obtidos a partir dos dados coletados auxiliem a responder ao problema da pesquisa, corroborando com a construção de espaços formativos e reflexivos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa Qualitativa em Educação. Fundamentos e Tradições**. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

GRANATO, M. et al. **Objetos de ciência e tecnologia como fontes documentais para a história das ciências: resultados parciais**. VIII ENANCIB, Salvador, Bahia, outubro de 2007.

LACERDA, J. **Instrumentos científicos como fonte para a história da ciência: uma história possível**. S.d. Disponível em: <http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao13/materia01/texto01.pdf>. Acesso em outubro de 2012.

LAVILLE, C; DIONE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora ARTMED; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. **O desvelar da ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação**. Vivências, v.5, n.7, p.75-85, maio de 2009.

MATTHEUS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação**. Science & Education, 1(1), p. 11 – 47,1992.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SANTOS, M. E. V. M. **Ciência como cultura – paradigmas e implicações epistemológicas na Educação científica escolar**. Química Nova, vol 32, nº 2, p. 530 – 537,2009.

TRINDADE, D. F. **História da Ciência: uma possibilidade interdisciplinar para o ensino de ciências no Ensino Médio e nos cursos de formação de professores de ciências**. Revista brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v.4, n.2, p. 257-272, 2011.