

**ENSINO  
EM  
RE-VISTA**

**Dossiê**

**Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática  
nos contextos escolares**

---

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

**Universidade Federal de Uberlândia**

## **ENSINO EM RE-VISTA**

### **Dossiê**

**Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática  
nos contextos escolares**

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



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
Reitor: Valder Steffen Júnior  
Vice-reitor: Orlando César Mantese

**EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Diretor: Guilherme Fromm

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

**FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

Diretor: Geovana Ferreira Melo

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Coordenadora: Elenita Pinheiro de Queiroz Silva

**ENSINO EM RE-VISTA**

Editor responsável: Fabiana Fiorezi de Marco

**DIVULGAÇÃO/COMERCIALIZAÇÃO**

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

## INDEXAÇÃO

**SEER** (Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas – Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia). **Clase** (Base de datos bibliográfica de revistas de ciencias sociales y humanidades – Universidad Nacional Autónoma de México). **Latindex** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, Espanha e Portugal). **BBE** (Bibliografia Brasileira de Educação – INEP). **Icap** (Indexação Compartilhada de Artigos de Periódicos – Base Pergamum). **Doaj** (Directory of Open Access Journals. Portal periódicos **Capes**. **EBSCO** – Host Connection. Rede Brasileira de Serviços de Preservação Digital - **Cariniana**.

### EDITOR RESPONSÁVEL

Fabiana Fiorezi de Marco, Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Brasil

### EDITOR GERENTE

Guilherme Saramago de Oliveira, Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Brasil

Roberto Valdés Puentes, Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Brasil

### CONSELHO EDITORIAL INTERNACIONAL

Maria Cecília Gramajo, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta - UNSa - Argentina

María Angélica San Martín Espinoza, Departamento de Educación, Facultad de Ciencias Sociales/Universidad de Chile - UC - Chile

Pedro Guilherme Rocha dos Reis, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa – Portugal

Carmen Rosa Mañas Viejo, Facultad Educacion, Universidad de Alicante - UA - Espanha

José Zilberstein Toruncha, Universidad Tangamanga - México

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

Martine Marzloff, Institut Français de l'Éducation, IFE - França

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

Jose Emílio Palomero Pescador, Universidad de Zaragoza - Espanha

Liudmila Guseva, Nosov Magnitogorsk State Technical University - Rússia

Gloria Fariñas León, Universidade da Havana - Cuba

## CONSELHO EDITORIAL NACIONAL

Ana Maria Esteves Bortolanza, Universidade de Uberaba, UNIUBE - Brasil  
Cynthia Graziella Guizelim Simões Giroto, Universidade Estadual Paulista, Unesp - Brasil

Andréa Maturano Longarezi, Universidade Federal de Uberlândia, UFU - Brasil

Arlete Aparecida Bertoldo Miranda, Universidade Federal de Uberlândia, UFU - Brasil

Elaine Sampaio Araújo, Universidade de São Paulo, USP -Brasil

Elisete Medianeira Tomazetti, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM - Brasil

Iara Vieira Guimarães, Universidade Federal de Uberlândia, UFU - Brasil

Leandro Belinaso Guimarães, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC - Brasil

Marcos Daniel Longhini, Universidade Federal de Uberlândia, UFU - Brasil

Maria Irene Miranda, Universidade Federal de Uberlândia, UFU - Brasil

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

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

Sílvio Donizetti De Oliveira Gallo, Universidade Estadual de Campinas, Unicamp - Brasil

**Pareceristas ad hoc:** Eliane Giachetto Saravali – UNESP, campus de Marília-SP, Luciana Maria Caetano – IP/USP, Sônia Bessa – Universidade Estadual de Goiás, Orly Zucatto Mantovani de Assis – FE/UNICAMP, Jussara Cristina Barboza Tortella – PUCCAMP, Shiderlene Vieira de Almeida – UTFPR, Gilsenir Maria Prevelato de Almeida Dátilo – UNESP, campus de Marília, Maria de Lourdes Mattos Barreto – Universidade Federal de Viçosa.

**Organização do Dossiê O conhecimento social na perspectiva piagetiana - Ensino em Re-Vista v.25 n.1:** Eliane Giachetto Saravali e Amanda de Mattos Pereira Mano

**Editoração:** Edufu

**Revisão:** Os autores

**Diagramação:** Fabiana Fiorezi de Marco

**Capa:** Eduardo M. Warpechowski

Quadrimestral.

ISSN 1983-1730

CDU: 37(05)

---

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

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

## SUMÁRIO/ SUMMARY

**Carta ao leitor**

**DOSSIÊ: Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática nos contextos escolares**

**Apresentação**

*Sandro Rogério Vargas Ustra*

**Artigos**

A contribuição dos sinalários para a divulgação científica em Libras

The contribution of the signalers to scientific dissemination on Sign Language

*Vilmar Malacarne, Verônica Rosemary de Oliveira*

Discussões éticas para uma adequada compreensão da ciência como instituição e vivência cidadã

Ethical discussions for an adequate understanding of science as an institution and citizen experience

*Ataiz Colvero de Siqueira, Neusa Maria John Scheid, Newton Juliano Klechowicz*

Jogo didático: um recurso para resolução de problemas em aulas de Física

Educational game: a resource to solve problems in physics classes

*Ivani Teresinha Lawall, Luiz Clement, Daiane Terezinha Pereira Mafra, Nayra Luiza Carminatti*

O processo de seleção do livro didático de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: percepções dos professores da Rede Pública Municipal de Cascavel/PR

The teachers' view on the selection process of the science textbook of the early years of elementary school of the municipal public network of Cascavel/PR

*Prescila Daga Moreira Sgarioni, Dulce Maria Strieder*

Máquinas de Rube Goldberg: aportes para o ensino de Ciências e Matemática

Rube Goldberg machines: Contributions to STEM education

*Pedro Zany Caldeira, Ana Paula Bossler*

Concepções de alunos de graduação sobre a relação entre arte e física

Conceptions of physics students about the relationship art and physics

*Gabriel Alexsandro de Freitas Vilhalva, Fernando Cesar Ferreira*

Parque ecológico bosque dos papagaios: uma proposta para o ensino de ciências em espaço não formal

Bosque dos Papagaios Ecological Park: a proposal to teach science in an informal environment

*Maria do Socorro Magalhães de Sousa, Terezinha Ribeiro Reis, Ivanise Maria Rizzatti*

O ensino das Leis de Newton a partir das concepções prévias dos alunos e de mapas conceituais

The teaching of Newton's laws starting from the previous conceptions of the students and the conceptual maps

*Jonas Cegelka da Silva, Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher*

## **Varia**

A Reforma do Ensino Médio - 2017: notas sobre a Formação de Professores, a Educação e a Educação Física

The High School Reform - 2017: notes on Teacher Training, Education and Physical Education

*Marta Genú Soares, Meriane Conceição Paiva Abreu, Carla Loyana Dias Teixeira*

O professor reflexivo para o ensino de ciências com abordagem CTS

*The reflective teacher for CTS-based science education*

*Paulo Sérgio Calefi, Ivan Fortunato*



Crianças e literatura: múltiplos encantos

Children and literature: multiple enchantments

*Fabiana Cristina Ventura, Laura Noemi Chaluh*

Conhecimento ecológico local e educar pela pesquisa: bases para um ensino de ciências contextualizado

Local Ecological Knowledge and education through research: ground for a contextualized science education

*Camila Alvez Islas, Greici Maia Behling, Samuel Molina Schnorr*

## CARTA AO LEITOR

Nesta edição de 2018, o periódico ENSINO EM RE-VISTA tem a grata satisfação de publicar um dossiê com a temática “Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática nos contextos escolares”. O que é apresentado nesse número é um recorte de trabalhos desenvolvidos por pesquisadores nacionais que trabalham com o tema. Os artigos selecionados ecoam investigações desenvolvidas na interface Escola-Universidade, entrelaçando significados desde uma perspectiva mais acadêmica até os meandros da sala de aula. Agradecemos ao pesquisador Sandro Rogério Vargas Ustra pela organização e coordenação deste dossiê.

Além dos artigos que o compõem, a revista conta com mais quatro importantes artigos na seção Varia. Os textos apresentam bom nível de produção acadêmica abordando diversos aspectos da problemática da Reforma do Ensino Médio, com notas sobre a Formação de Professores, a Educação e a Educação Física; do professor reflexivo para o ensino de ciências; sobre crianças e literatura; sobre comunicação de conhecimentos nas aulas de matemática; sobre conhecimento ecológico e sobre Tecnologias Digitais e Modelagem Matemática no Cálculo Diferencial e Integral do Ensino Superior. Agradecemos a confiança dos autores, cujas contribuições são publicadas neste número, bem como convidamos demais colegas da área a submeter seus textos para avaliação, com o intuito de promover debates significativos na área da Educação.

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

*Equipe editorial*  
Universidade Federal de Uberlândia  
Julho de 2018.

## DOSSIÊ “Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática nos contextos escolares”

### Apresentação

*Sandro Rogério Vargas Ustra*

O dossiê que compõe este número da ENSINO EM RE-VISTA, destacamos investigações desenvolvidas na interface Escola-Universidade, onde os temas estão vinculados a contextos escolares típicos, ressoando interesses comuns entre os distintos sujeitos envolvidos, entrelaçando significados desde uma perspectiva mais acadêmica até os meandros da sala de aula.

O tema do primeiro artigo, sinalários de ciências no Youtube, constitui-se como um objeto de pesquisa com significativas repercussões na formação de professores, principalmente no tocante à ampliação da divulgação científica em âmbito educacional e social, articulando a educação de surdos e a divulgação científica.

No segundo artigo, apresenta-se uma análise da contribuição de dilemas éticos para uma compreensão adequada da ciência partindo de uma abordagem investigativa que tratou do cultivo de células humanas em laboratório sem o devido consentimento da família do doador e o desenvolvimento da vacina contra a poliomielite.

As contribuições da resolução de exercícios/problemas em aulas de Física do Ensino Médio, a partir de um jogo didático, são o foco do terceiro artigo. Os resultados obtidos são analisados segundo diversas categorias, as quais permitem compor um quadro analítico amplo e indicativo de um envolvimento significativo dos estudantes e de aprendizagens conceitual,

procedimental e atitudinal.

O quarto artigo aborda a participação de professores de Ciências e suas percepções a respeito da seleção de livros didáticos no Ensino Fundamental. Os resultados são relevantes para o aprofundamento da compreensão da articulação das pesquisas acadêmicas com a atuação docente na escola.

No quinto artigo, o foco está nas contribuições das máquinas de Rube Goldberg em contextos de ensino e aprendizagem, a partir de atividades desenvolvidas em cursos de licenciatura. As análises possibilitam antever suas contribuições para o tema, principalmente no âmbito da Educação em Ciências e Matemática.

A relação entre a Física e a Arte é objeto de investigação no sexto artigo, onde são analisadas as principais concepções de licenciandos sobre o tema. As categorias construídas apontam para uma coesão entre estas diferentes culturas, com reflexos diretos na formação cidadã básica.

O sétimo artigo contempla as potencialidades de um parque ecológico enquanto espaço não formal educativo. A partir de uma atividade desenvolvida em nível de pós-graduação, são discutidas as principais contribuições das vivências constituídas, especialmente quanto à interdisciplinaridade e à formação cidadã.

Finalizando o dossiê, no oitavo artigo, destaca-se a busca pela aprendizagem significativa das leis de Newton no Ensino Médio, por meio da articulação das concepções espontâneas dos estudantes e a utilização de mapas conceituais. Os resultados enfatizam a necessária valorização dos conhecimentos prévios nas práticas pedagógicas de sala de aula.

Que todos tenham uma excelente leitura!

# A contribuição dos sinalários para a divulgação científica em Libras

*Vilmar Malacarne*<sup>1</sup>

*Verônica Rosemary de Oliveira*<sup>2</sup>

## RESUMO

Este artigo visa analisar a produção de sinalários - glossários em Língua Brasileira de Sinais (Libras) - referentes à área das ciências, os quais podem ser encontrados na plataforma digital de compartilhamento Youtube. Busca-se apresentar a importância desses recursos para ampliação da divulgação científica em âmbito educacional e social, bem como compreender como ocorre a educação de alunos surdos e, também, como os sinalários contribuem para que a área das ciências se torne acessível a este público. A pesquisa tem caráter bibliográfico e documental pois faz referências a autores que pesquisam sobre a educação dos surdos e divulgação científica, além de análise de vídeos com sinalários em Libras disponibilizados na plataforma digital de compartilhamento Youtube. Com a pesquisa percebemos que não há uma padronização nos sinais pois há uma tendência destes serem organizados por instituições locais ou regionais respeitando apenas a variação linguística regional, dificultando a compreensão pelo público mais amplo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sinalários, Libras, divulgação científica, educação de surdos.

*The contribution of the signers to scientific dissemination on Sign Language*

## ABSTRACT

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação. Docente do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, UNIOESTE/Campus Cascavel-PR. [vilmar.malacarne@unioeste.br](mailto:vilmar.malacarne@unioeste.br).

<sup>2</sup> Mestranda em Educação da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Pedagoga da Secretaria Municipal de Educação de Cascavel - PR. [verumk@yahoo.com.br](mailto:verumk@yahoo.com.br).

This article aims to analyze the production of the signers - Glossaries in Brazilian Sign Language (Língua Brasileira de Sinais – Libras) – regarding to the Science area, in which can be found on the digital sharing platform Youtube. We seek to present the importance of these resources for the expansion of the scientific dissemination in educational and social scope, as well as to understand how the education of deaf students occurs and also how the signers contribute to make the area of science accessible to this public. The research has a bibliographic and documentary shape, as it makes references to authors who research on the education of the deaf and scientific dissemination, besides the analysis of videos with signers in Libras (Brazilian Sign Language) available on the digital sharing platform Youtube. With this research we realized that there is no standardization in the signs because there is a tendency to be organized by institutions respecting the regional linguistic variation, making it difficult for a broader public to understand.

**KEYWORDS:** Signers; Libras; Scientific Dissemination; Deaf Education.

## Introdução

Um dos grandes debates nos dias atuais é a questão das novas tecnologias e o uso das mesmas nas práticas didáticas em sala de aula. Tais tecnologias oportunizam, além de novas experiências didáticas, a acessibilidade daqueles alunos que necessitam de maior atenção em sala de aula, seja por uma dificuldade de aprendizado ou por algum tipo de deficiência.

Dentre os inúmeros materiais disponibilizados na internet, optamos por pesquisar vídeos de sinalários de termos relacionados à área das ciências. Os sinalários são considerados glossários em Libras. Apesar do glossário normalmente apresentar uma lista de palavras e seus significados, nem todos os sinalários trazem o significado dos termos, apenas sua tradução para a Libras.

Os sinalários surgiram visando suprir a necessidade de se ter sinais para expressar termos específicos nas diversas áreas de formação

educacional e profissional. Dois dos principais meios de veiculação deste material hoje são os sites de compartilhamento de material em vídeo, no caso deste estudo, o Youtube, além de aplicativos de mensagens instantâneas, que, por meio de grupos de pessoas surdas e tradutores e intérpretes de Libras, fazem a difusão e discussão de sinais novos.

A produção de sinalários em Libras referentes a área das ciências tem se ampliado nos últimos cinco anos. Eles são produzidos em vídeos e publicados, tendo como público principal, surdos e profissionais tradutores/intérpretes de Libras, que carecem do conhecimento de termos técnicos e específicos em todas as áreas de atuação, além de vocabulário científico em Libras ser limitado, principalmente nas áreas das exatas e científicas.

### **Os sinalários e sua contribuição na divulgação científica**

Um dos principais objetivos da divulgação da Ciência é tornar o conhecimento científico mais próximo de todos, ampliando o seu acesso, seja através de revistas, rádio, televisão ou via internet. Portanto, tal acesso não se limita à sala de aula, mas a qualquer processo de formação, seja em sala de aula ou não. Para Santos (2014),

[...] o ciberespaço tem se mostrado um bom ambiente para a realização do processo de educação não formal, tanto para surdos quanto para ouvintes, por ser um espaço de fácil acesso a informação e oferecer uma variedade de materiais dos mais diversos assuntos para atender a busca por informações que respondam as demandas por conhecimento de cada indivíduo (SANTOS, 2014, p. 8-9).

A divulgação científica busca “[...] democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica” (BUENO, 2010, p. 5). Desta forma, ela atinge

diferentes grupos e se utiliza de diversas estratégias e meios para atingir seu variado público, como por exemplo, a escolha de uma linguagem de fácil compreensão, explicações conceituais, além da utilização de recursos como imagens, ilustrações, esquemas, etc.

O site de compartilhamento de vídeos Youtube é um exemplo de espaço que democratiza o conhecimento, oferecendo programas, documentários científicos e até mesmo produções menos elaboradas que buscam se popularizar, embora com pouco rigor científico. A divulgação por meio de vídeos é muito acessível aos surdos, pois estes possuem um grande acervo atrativo e esclarecedor que, quando relacionados à Ciência, podem ajudar a torna-la mais acessível em Libras. Para Schneider et al (2012, p. 9) “[...] estes vídeos podem ser aliados no processo de ensino e aprendizagem, principalmente se forem desenvolvidos utilizando-se de toda a potencialidade da linguagem audiovisual da mídia vídeo”.

Para que estes vídeos sejam compreensíveis, é necessário, contudo, que as pessoas surdas conheçam os sinais relacionados ao tema abordado nesta mídia, porém, essa não é a realidade para a maioria deste público, pois a Libras é uma língua nova. Desta realidade, surge a importância de existirem sinalários que apresentem e ensinem sinais referentes a termos mais técnicos, nas mais diversas áreas, principalmente aquelas ensinadas em sala de aula. Assim, os sinalários, apesar de, em sua maioria, não apresentarem um conteúdo conceitual, são de grande importância para a aprendizagem dos sinais.

Segundo Oliveira et al (2016)

[...] a escola, como um espaço de produção de conhecimento, deve estar sempre atenta para o uso dos meios de divulgação científica como apoio ao ensino e aproximação da ciência com a vida cotidiana dos alunos. Para isso, faz-se necessário que os professores conheçam e utilizem mais os recursos de divulgação científica além de ampliar o conhecimento sobre esses materiais e



o hábito de leitura e busca de novos conhecimentos (OLIVEIRA et al, 2016, p.2).

A linguagem científica utilizada em sala de aula aumenta a dificuldade dos alunos surdos, que, muitas vezes, possuem um vocabulário limitado, que os impede de relacionar os conteúdos científicos com o cotidiano. A Língua Portuguesa é a segunda língua para eles, assim, não a dominam, o que acarreta em dificuldade na leitura e compreensão de textos científicos.

Ainda, segundo Oliveira et al (2016, p.3), tanto os conceitos cotidianos quanto os científicos fazem parte do processo de formação de conceitos. Os alunos surdos apresentam dificuldade tanto nessa formação quanto na construção das relações cognitivas relacionadas à capacidade de organizar o pensamento. Isso ocorre pelo desenvolvimento tardio da linguagem e pelas particularidades linguísticas desse grupo.

Desta forma, a plataforma de compartilhamento Youtube tem grande potencial ao auxiliar as pessoas surdas, principalmente em idade escolar, a terem maior acesso aos conteúdos científicos, posto que o acesso à Internet tem crescido exponencialmente nos últimos anos. De acordo com Reale e Martyniuk (2016), desde sua criação em 2005, o Youtube tem possibilitado o acesso a vídeos em rede, permitindo que seus usuários também sejam produtores de novos conteúdos, tornando-se assim, uma plataforma colaborativa. Os autores afirmam que,

[...] a divulgação científica nas redes digitais constitui um caminho possível para o fomento de uma comunicação da ciência, utilizando o potencial do ambiente digital como meio de integração, socialização e trocas de experiência, informação e conhecimento. Ela trabalha para promover uma nova cultura científica na qual o diálogo com a população aconteça de maneira natural (REALE e MARTYNIUK, 2016, p.6).

Dessa forma, o ambiente virtual se apresenta como um espaço de auxílio para a aprendizagem escolar, servindo como um meio de educação não formal, oferecendo diversas oportunidades de aprendizagem.

De acordo com Santos (2014), os recursos oferecidos são animações de “[...] imagens, sinais gráficos e vídeos que podem trazer a Língua Brasileira de Sinais facilitando assim a compreensão dos conteúdos propostos para a comunidade surda” (SANTOS, 2014, p. 9).

Os sinalários são, desta maneira, resultado de criação e difusão de sinais, pois são determinados entre os constituintes da comunidade surda, surdos e ouvintes fluentes na Língua de Sinais. Além de colaborarem para ampliação e padronização do vocabulário em Libras, também constituem base de apoio para o trabalho do tradutor e intérprete de Libras, no aprendizado e uso de termos científicos.

Exemplos de sinalários podem ser encontrados também com nome de glossários ou dicionários de Libras. A maioria está no formato de vídeos, posto que a modalidade da Libras é viso-espacial. Um exemplo desse material é o glossário em Libras produzido na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por pesquisadores do departamento do curso de Letras – Libras. O glossário está disponível no site da UFSC e foi elaborado para auxiliar os alunos em seus estudos, oferecendo a eles, vídeos com sinal e significado de termos técnicos e específicos de Letras e da linguística da Libras.

### **Um estudo sobre os sinalários encontrados no Youtube**

Para levantamento e análise dos sinalários foi utilizada como referência, a Análise de Conteúdo de Bardin (2016), que possibilita o uso de diferentes técnicas de organização e análise dos dados. O corpus para a pesquisa é composto por vídeos de sinalários publicados no Youtube.

Para a pesquisa foram selecionados vídeos que tinham como tema apenas a área das ciências e produzidos tanto por instituições, quanto por

pessoas de forma particular, desde que tivessem fluência na Libras. Dentro da área das ciências, foram selecionados vídeos de Biologia e Química, uma vez que a maioria dos sinalários correspondia a estas áreas.

Quando incluímos no espaço de busca do site Youtube as palavras “Libras” e “Sinalário”, apareceram aproximadamente 2.640 resultados. No entanto, observamos que a maioria dos vídeos apresentados correspondem a termos das áreas de linguística, religião e termos do cotidiano de cursos de Libras. Outro ponto que percebemos, foi que muitos vídeos apresentados eram curtos, com a tradução de apenas um termo, sem nenhuma conceituação. Alguns canais criados apenas para este fim, possuem coletâneas com vídeos curtos apresentando a tradução do termo científico para a Libras. Ao incluir a palavra “ciências” no campo de busca, o resultado diminuiu para 555 resultados.

Ao trocar a palavra “sinalário” por “glossário”, o número de vídeos encontrados aumentou para aproximadamente 7.600 resultados, relacionados a uma diversidade de temas. Ao incluir a palavra “ciências” este resultado diminuiu para 770 resultados. Os vídeos apresentados como resultados em ambas as pesquisas, foram basicamente os mesmos.

No entanto, uma contagem mais aprofundada, verificando as duas listas de vídeos, nos trouxe 483 vídeos referentes a “sinalários de Ciências em Libras” e 568 vídeos de “glossários de Ciências em Libras”, números diferentes da pesquisa inicial.

Para Franco (2008, p.63) a criação de categorias é o principal ponto da análise de conteúdo, pois é nessa fase que as unidades de registros são agrupadas, levando em consideração suas características em comum. Assim, após esta primeira verificação, realizou-se um agrupamento dos vídeos encontrados, de acordo com o assunto abordado, que era apresentado no título de cada vídeo, ou em sua descrição. Neste levantamento, encontramos na lista de vídeos “sinalários de Ciências em Libras” 85 (18%) vídeos que são realmente de sinalários da área de Ciências. Outros 3 (0,6%) vídeos são de matemática, e o restante, 395 (81%) vídeos são relacionados à Libras de

forma geral, como videoaulas, trabalhos de curso superior, informativos, etc. Dentre os 85 vídeos que são sinalários, apenas 2 (2,3%) vídeos são de Física.

Na lista de vídeos “glossários de Ciências em Libras”, dos 568 vídeos encontrados, apenas 101 (18%) realmente se enquadram como sinalários de Ciências. Foram encontrados também 2 (0,3%) vídeos de sinalários de matemática. Outros 465 (82%) vídeos, estão relacionados a temas diversos apresentados ou traduzidos para a Libras. Dentre os 101 vídeos encontrados na lista de glossários, apenas 1 (1%) é sinalário de Física. Outros vídeos relacionados a esta área, assim como a matemática foram encontrados em ambas pesquisas, mas na forma de videoaulas, com explicações de fenômenos físicos.

Percebemos nessa categorização que sinalários de Física quando relacionados a área de ciências, são quase inexistentes. Como o foco da pesquisa é investigar a produção de sinalários em Ciências, não foram feitas outras pesquisas específicas em cada área.

Após essa categorização, selecionamos dentre os resultados das buscas, dois vídeos que apresentam listas de termos científicos, e três canais com coletâneas de vídeos que trazem sinais relacionados à área das ciências, um termo por vídeo. Desta forma, cinco vídeos foram selecionados para a análise de seu conteúdo.

A intenção da pesquisa não é analisar se o conteúdo dos vídeos está correto ou não, mas apresentar como os sinalários têm sido construídos e organizados, para atender a formação de tradutores intérpretes, a ampliação de vocabulário dos surdos e, ainda, a divulgação científica em Libras. Assim, para a pesquisa escolhemos um vídeo por canal, totalizando cinco canais. Os vídeos selecionados foram: Vocabulário de Biologia<sup>3</sup> ; Sinalário de Biologia<sup>4</sup> ;

---

<sup>3</sup> O vídeo está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=Mwzs8i5X2Sw>

<sup>4</sup> O vídeo está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=6nffZDSQNmA>

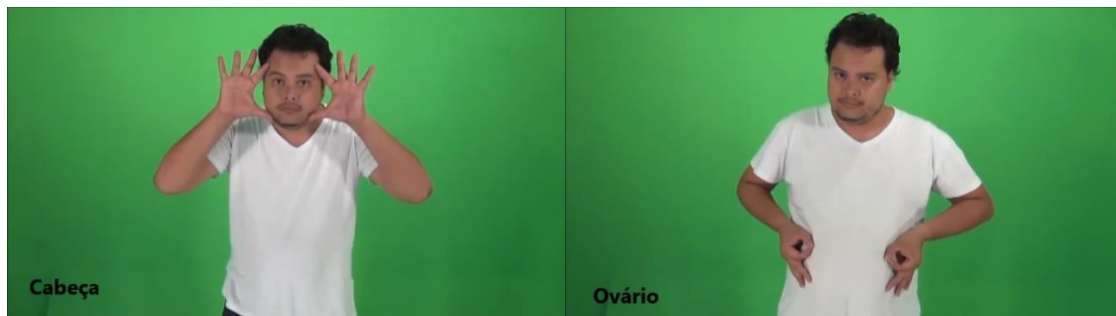
Glossário de Química Massa<sup>5</sup> ; Dicionário de Libras Biologia Abiogênese<sup>6</sup> e, ácido ribonucléico (RNA)<sup>7</sup> .

### **Análise do conteúdo nos vídeos de Divulgação da Ciência**

O primeiro vídeo analisado foi **Vocabulário de Biologia**, (imagem 1) do canal CAS/SED, que publica vídeos em Libras, em sua maioria glossários de disciplinas escolares e alguns relacionados à linguística. Este canal é mantido pelo Centro de Capacitação de Profissionais da Educação e Atendimento às Pessoas com Surdez (CAS), que visa entre outras coisas a formação dos tradutores e intérpretes de Libras e a difusão da Libras.

O vídeo tem quase cinco minutos e inicia-se com a apresentação do governo do estado de Mato Grosso do Sul por meio de um logo e a apresentação do nome do local onde o vídeo foi produzido. O nome do vídeo e o público alvo - tradutores intérpretes - é apresentado logo em seguida.

#### **IMAGEM 1 – Vocabulário de Biologia**



**Fonte:** <https://www.youtube.com/watch?v=Mwzs8i5X2Sw>

Os sinais são apresentados em ordem alfabética e a palavra escrita aparece no canto inferior esquerdo a cada sinal apresentado. O vídeo não apresenta nenhuma imagem como auxílio na relação palavra/sinal, além de não trazer nenhuma conceituação do termo apresentado. A edição do vídeo é

<sup>5</sup> O vídeo está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=O2Ztdv-Rtcg>

<sup>6</sup> O vídeo está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=quAcORh-KT8>

<sup>7</sup> O vídeo está disponível no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=WtqM-x90q6Y>

simples respeitando algumas regras de iluminação, mas sem edição de fundo.

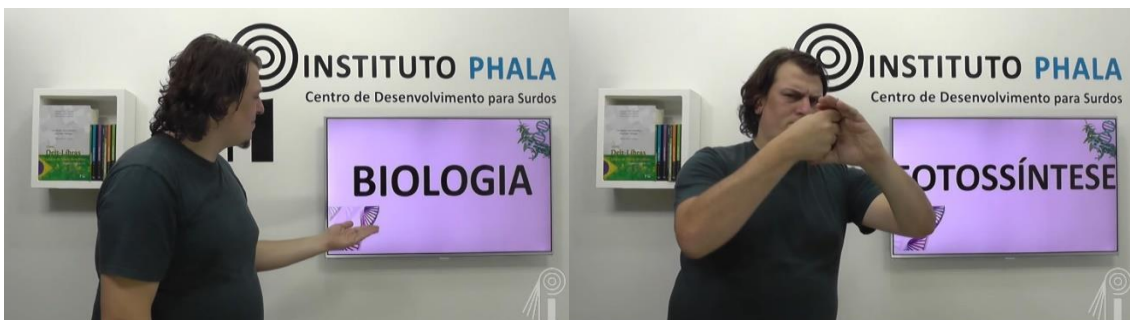
Apesar de fazer referência ao vocabulário de biologia como tema, o vídeo apresenta sinais apenas sobre o corpo humano. Nele, todas as partes do corpo são sinalizadas ou apontadas no próprio corpo do apresentador.

A falta de recursos visuais ao longo do vídeo pode ser um obstáculo na compreensão, principalmente para pessoas surdas com menor repertório linguístico e com pouco conhecimento da língua portuguesa, uma vez que, o único recurso utilizado neste vídeo para referenciar o sinal, é a palavra escrita.

O segundo vídeo analisado, **Sinalário de Biologia**, (imagem 2) do canal Instituto Phala, um Centro de Desenvolvimento para Surdos, que tem como intuito difundir a Libras entre pessoas surdas e ouvintes. Este canal tem mais de dois mil inscritos e o vídeo analisado, mais de onze mil visualizações. Os vídeos do canal utilizam um padrão de edição, com o logo e a apresentação do nome do instituto, seguido do nome do vídeo.

O apresentador inicia o vídeo representando, por meio de classificadores e mímicas, estar em meio a natureza, em contato com flores, frutos e aves. Esta abertura dá indícios que o vídeo tratará de sinais relacionados especificamente à natureza.

### IMAGEM 2 – Sinalário de Biologia



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=6nffZDSQNmA>

Esta estratégia de representação por meio de mímicas foi encontrada na abertura de outros vídeos do canal, que objetiva chamar atenção do espectador para o conteúdo que será apresentado. Entretanto, ao longo do vídeo, percebemos que o mesmo trouxe termos genéricos e aleatórios dentro da grande área de Biologia, não se limitando a sinais relacionados à natureza.

No vídeo, que tem dois minutos e quarenta segundos de duração, após a abertura, o apresentador se identifica como surdo, sinalizando seu nome, sinal e sua profissão como instrutor de Libras. Após esta breve apresentação, com o auxílio de um monitor, ele inicia a apresentação dos sinais relacionados à Biologia.

Assim como o vídeo anterior, este, também não utilizou recursos visuais para auxiliar na compreensão dos sinais em Libras. Sinais como doença, microscópio, corpo humano, fotossíntese, sementes, foram apresentados sem uma organização ou relação com um grupo específico de palavras. Ao todo o vídeo mostrou quatorze termos escritos em português e sinalizados pelo apresentador.

Apesar do vídeo ser em Libras e apresentado por um professor surdo, não significa que o mesmo é acessível a um público de pessoas surdas, pois se o espectador surdo não tiver conhecimento da palavra escrita apresentada, não conseguirá relacionar ao sinal em Libras.

O terceiro vídeo, **Glossário de Química – Massa**, (imagem 3), tem dois minutos de duração e foi produzido pelo Instituto Federal de Santa Catarina no campus Palhoça Bilíngue, e publicado no canal IFSC Palhoça Bilíngue. O canal funciona desde o ano de 2013 e surgiu com a necessidade de divulgar o trabalho do recente campus IFSC bilíngue da cidade de Palhoça. O canal possui pouco mais de duzentos e cinquenta inscritos e duzentos e trinta vídeos publicados. O conteúdo dos vídeos são sinalários dos conteúdos ensinados nos cursos ofertados no campus, editais traduzidos para abertura de cursos, material de apoio em Libras para as aulas, e informações gerais divulgadas em Libras.

## IMAGEM 3 - Glossário de Química – Massa



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=O2Ztdv-Rteg>

Os vídeos com sinalários deste canal não trazem uma lista de termos científicos como nos vídeos analisados anteriormente. Em cada vídeo é apresentado apenas um termo, e este, é conceituado, além de serem apresentados exemplos e analogias que tornam a explicação mais clara.

Desde o início do vídeo, os sinais “glossário”, “química” e “massa” aparecem no lado esquerdo da tela, escritos em sinais, ou em *Sign Writing*, como é chamada a escrita de sinais no Brasil. No canto superior direito da tela também aparecem em escrita de sinais, os sinais de “IFSC” e “Palhoça”. O formato de apresentação do vídeo é encontrado nos demais vídeos com sinalários do canal.

No vídeo não é apresentado nenhum tipo de recurso visual nem escrito em português. O termo científico é apresentado apenas pelo sinal, e toda a explicação deste conceito é feito em Libras.

No início do vídeo o apresentador faz a pergunta: “Massa, o que é?” A partir da pergunta ele explica este conceito com foco na química, diferenciando-o do conceito de “peso”. Para tanto, faz uma analogia, comparando uma experiência de subir numa balança aqui na terra e subir numa balança na lua. De modo que na terra e na lua, a massa se mantem a mesma, mas o peso é diferente nesses lugares.

Mediante o exposto, percebemos que o vídeo é destinado a alunos de cursos relacionados à temática, visto que, a explicação mesmo sendo em



Libras para conceituar um termo científico, é uma explicação muito técnica, ou seja, quem ainda não conhece os sinais apresentados no vídeo, não entenderia o conceito explicado.

O quarto vídeo, **Dicionário de Libras Biologia – Abiogênese**, (imagem 4), tem apenas seis segundos de duração, pois como o vídeo anterior, compõe uma coletânea de vídeos, onde cada vídeo contém apenas um termo sinalizado. O canal do vídeo foi criado pelo Grupo de Estudos de Pequenas Empresas e Empreendedorismo, o mesmo nome que recebe o canal, e tem mais de setecentos inscritos. Ele possui trezentos e sessenta e dois vídeos de curta duração, todos com os sinais de termos específicos da área de Biologia, e com o mesmo padrão de apresentação.

#### IMAGEM 4 - Dicionário de Libras Biologia – Abiogênese



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=quAcORh-KT8>

O vídeo não apresenta nenhum tipo de recurso visual, nem o significado do termo, apenas sua tradução para a Libras. O termo escrito em português é apresentado no canto superior esquerdo ao longo de todo o vídeo, enquanto se apresenta o sinal.

Sem imagens ou figuras que remetem ao que é o conceito do termo apresentado, uma pessoa surda pode não o compreender ao assistir o vídeo. Diante disso, entendemos que esses vídeos são voltados para pessoas surdas que já tenham algum contato com os termos técnicos da área de biologia, mesmo que só escritos em português.

O quinto e último vídeo analisado, **RNA** (imagem 5), foi produzido pelo canal Libras Glossário. O canal possui vários vídeos em Libras, e algumas coletâneas de vídeos com sinalários. O vídeo analisado faz parte de uma dessas coletâneas, que tem como título Sinais de Biologia e possui cinquenta e um vídeos de termos científicos da Biologia. A coletânea foi visualizada quase nove mil vezes.

### IMAGEM 5 - RNA



Fonte: Youtube - <https://www.youtube.com/watch?v=WtqM-x90q6Y>

O vídeo tem vinte e nove segundos e segue o padrão dos demais vídeos da coletânea. Ele inicia com a imagem do RNA, e um primeiro apresentador faz a sinalização do termo. Após a apresentação do sinal, há uma troca de imagem, onde outro apresentador inicia a explicação, em Libras, do conceito de RNA.

Ao longo de todo o vídeo, recursos como legenda e imagens foram utilizados para maior compreensão do telespectador, porém, alguns sinais ao longo da conceituação são específicos da Biologia, de modo que, quem assiste precisa ter um conhecimento prévio do assunto, ou já conhecer outros sinais e palavras relacionados ao assunto.

### Conclusão

Como já mencionado, o desenvolvimento da tecnologia ofereceu à divulgação científica novas formas de disseminação e popularização do conhecimento científico. Um meio de grande acesso, é a plataforma de

compartilhamento *Youtube*, que possibilita não só o acesso, mas a produção e troca de conhecimentos.

Os sinalários postados nesta plataforma mostram-se de grande valor para o público surdo, uma vez que, a melhor forma de oferecer informação e conhecimento a ele, é por meio de recursos visuais. Recursos extremamente importantes para atender a necessidade de produção de conhecimento acessível em Libras.

Este trabalho buscou verificar como tem sido a produção de sinalários, e, como estão organizados na plataforma de compartilhamento *Youtube*. Um ponto importante encontrado na pesquisa, foi a diversidade de vídeos relacionados à produção de vocabulários em Libras. Os vídeos nominados como Glossários, Vocabulários ou Sinalários, como conteúdo principal, apresentam a tradução do termo escrito em Português para a Libras. A maioria dos vídeos pesquisados não trazem maiores explicações sobre os conceitos apresentados.

Apesar de inicialmente a quantidade de vídeos com sinalários de ciências parecer grande, percebemos que os vídeos relacionados a este tema ainda são poucos, se comparado à grande demanda de conteúdos e termos científicos dessa área. Vídeos de sinalários referentes à área de Física, são ainda mais difíceis de se encontrar em Libras, o que pode acarretar a falta de compreensão do conteúdo pelo aluno surdo em sala de aula.

Todos os vídeos apresentados foram produzidos por instituições de educação destinadas a pessoas surdas e tradutores intérpretes de Libras. As equipes que elaboram os vídeos são compostas por professores surdos e ouvintes fluentes em Libras, e os sinais são criados para atender uma necessidade específica do local de ensino ou de um grupo de alunos surdos. Fica visível a variação linguística nos vídeos, quando observamos a variedade de sinais para um mesmo conceito, devido ao uso dos dialetos regionais. Os sinais são criados sem seguir uma padronização ou discussão mais ampla, visando apenas a necessidade de um vocabulário para sala de aula, visando o dialeto local.

Junior (2014), corrobora com esta ideia ao afirmar que

[...] investigações sobre a variação lexical regional da Libras se concentram em apenas mostrar como os sinais-termo são variantes em seus diferentes contextos, havendo poucos estudos acerca de quais são os critérios que possibilitam a classificação e a organização dos sinais-termo por meio de suas condições de sinalização, sendo que muitos sinais-termo são criados em sala de aula, quando para uma palavra em Língua Portuguesa não existe um sinal-termo correspondente. Esse sinal-termo criado não é disseminado nem reconhecido por uma instituição na tentativa de ser ter um sinal-termo padrão e, assim, possibilitar e contribuir para o processo de padronização da Libras (JUNIOR, 2014, p.53).

A grande diversidade de sinais contribui para enriquecer e valorizar a Libras como uma língua, por isso, a importância dos sinalários, pois é também por meio deles, que a Libras é difundida e estudada.

Trabalhos de difusão da Libras, como o **Corpus Libras**, desenvolvido pela equipe do curso de Letras Libras da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de estudar a Libras e tentar uma padronização, mas respeitando a variação linguística de cada região.

Portanto os sinalários presentes na plataforma de compartilhamento *Youtube*, podem ser um forte instrumento, não só de apoio à divulgação científica em sala de aula, mas, para a expansão nos estudos da Libras, possibilitando maior acesso à Ciência por todos os alunos surdos, contudo ainda carecem de uma padronização e de um rigor científico que lhes confira um caráter pedagógico e cientificamente coerentes.

## Referências

BARDIN, L. *Análise do conteúdo*. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BUENO, W. da C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Revista Informação & Informação*. Londrina, v. 15, Ed. esp., p. 1–12, 2010. Disponível em <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>. Acesso em 25, jan. 2017.

FRANCO, M. L. P. B. *Análise de Conteúdo*. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

JUNIOR, G. C., *Projeto Varlibras*. Brasília: Distrito Federal, 2014. 264 f. (Tese de Doutorado), Universidade de Brasília, 2014. Disponível em: [repositorio.unb.br/bitstream/10482/17728/1/2014\\_GlauciodeCastroJunior.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17728/1/2014_GlauciodeCastroJunior.pdf). Acesso em 27 fev. 2017.

OLIVEIRA, V. R., PALAORO, G. M., GONÇALVES, P. MALACARNE, V. A. Divulgação Científica no *Youtube*: Acessibilidade ao Conhecimento Científico por meio da Língua Brasileira de Sinais – Libras. In: Simpósio Nacional de Educação. *Anais do V Simpósio Nacional de Educação*. Cascavel, Unioeste, 2016, p.1-14. Disponível em <http://midas.unioeste.br/sgev/eventos/vsne/anais>. Acesso 20, jan, 2017.

REALE, M. V., MARTYNIUK, V. L. Divulgação Científica no Youtube: a construção de sentido de pesquisadores nerds comunicando ciência. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. São Paulo, 2016. *Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*. São Paulo, PUC, 2016, p. 1-15. Disponível em: <http://portalintercom.org.br/anais/nacional2016/resumos/R11-0897-1.pdf>. Acesso: 10, fev. 2017.

SANTOS, J. A. H. S. *Vídeos Da Internet Que Contemplam Pessoas Surdas: Análise Do Potencial Para A Educação Não Formal Em Ciências E Biologia*. São Paulo, 2014. 35 f. (Originalmente apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso), Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. Disponível em: [http://www.mackenzie.br/fileadmin/PUBLIC/UP\\_MACKENZIE/servicos\\_educacionais/graduacao/Ciencias\\_Biologicas\\_SP/TCCs/2o\\_2015/Juliana\\_Ap\\_Henriques\\_dos\\_Santos.pdf](http://www.mackenzie.br/fileadmin/PUBLIC/UP_MACKENZIE/servicos_educacionais/graduacao/Ciencias_Biologicas_SP/TCCs/2o_2015/Juliana_Ap_Henriques_dos_Santos.pdf). Acesso em 25 jan. 2017.

SCHNEIDER, C. K.; CAETANO, L.; RIBEIRO, L. O. M. Análise de Vídeos Educacionais no Youtube: Caracteres e Legibilidade. *Revista Renome: Novas Tecnologias na Educação*. V. 10 N° 1, p. 1-11, julho, 2012. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/30816/19202>. Acesso em 12 fev. 2017.

Recebido em Abril de 2017.

Aprovado em dezembro de 2017.

# Discussões éticas para uma adequada compreensão da ciência como instituição e vivência cidadã<sup>1</sup>

*Ataiz Colvero de Siqueira*<sup>2</sup>

*Neusa Maria John Scheid*<sup>3</sup>

*Newton Juliano Klechowicz*<sup>4</sup>

## RESUMO

O presente artigo parte da premissa de que cabe à escola promover, por meio da educação científica, condições para o exercício da cidadania crítica e ativa. Resulta de uma investigação realizada com a finalidade de avaliar a importância da discussão de dilemas éticos para uma compreensão adequada da ciência e para a promoção da vivência cidadã. A motivação pela temática ocorreu a partir da leitura do livro “A vida Imortal de Henrietta Lacks”. As atividades investigativas foram desenvolvidas por meio da metodologia IBSE-7E’s, integrando no currículo as ferramentas da Web 2.0. Os resultados indicaram que o exercício da cidadania de forma crítica e ativa está relacionado com a capacidade dos cidadãos avaliarem criticamente os efeitos da ciência e da tecnologia na sociedade. Depreende-se disso, de que a discussão de temas controversos dessa natureza precisam ser considerados na educação científica escolar para que a mesma atinja as suas finalidades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cidadania na escola. Método IBSE 7E’S. Ética na Ciência.

---

<sup>1</sup> Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio ao Projeto “Cidadania com Ciência e Tecnologia”, aprovado no Edital MCTI/CNPq Chamada Universal 14/2014.

<sup>2</sup> Mestre em Ensino Científico e Tecnológico. Colégio Marista Santo Ângelo, Santo Ângelo, RS, Brasil. *E-mail:* ataizcs@gmail.com.

<sup>3</sup> Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, RS, Brasil. *E-mail:* scheid.neusa@gmail.com.

<sup>4</sup> Professor de Filosofia. Colégio Marista Santo Ângelo, Santo Ângelo, RS, Brasil. *E-mail:* newton.klechowicz@maristas.org.br .

*Ethical discussions for an adequate understanding of science as an institution and citizen experience*

**ABSTRACT:** This article starts from the premise that it is the responsibility of the school to promote, through scientific education, conditions for the exercise of critical and active citizenship. It results from an investigation carried out with the purpose of evaluating the importance of the discussion of ethical dilemmas for an adequate understanding of science and the promotion of citizen experience. The motivation for the thematic of the paper arose from the reading of the book entitled "The Immortal Life of Henrietta Lacks." The research activities were developed using the IBSE-7E's methodology with the integration of Web 2.0 tools into the curriculum. The results of the research activities indicated that the exercise of citizenship in a critical and active way is related to the ability of citizens to critically evaluate the effects of science and technology in society. Hence, the discussion of controversial topics of this nature needs to be considered in school scientific education for it to achieve its purposes.

**KEYWORDS:** Citizenship in school. IBSE 7E'S Method. Ethics in Science.

\*\*\*

## Introdução

Na atualidade, observa-se que a preocupação com as questões éticas decorrentes da utilização do conhecimento científico e, especialmente, da forma como esse conhecimento é produzido, afeta a relação entre os cientistas e a sociedade. As repercussões desses dilemas éticos suscitados pela ciência e pela tecnologia atingem as atividades científicas em laboratórios de pesquisa e também poderão chegar ao cotidiano das salas de aula.

Como afirma Scheid (2016b, p. 137) “as instituições escolares não tem apenas o compromisso de preparar os alunos para receber a herança cultural e compreender os conhecimentos científicos produzidos pela humanidade”. Muito além desse compromisso, como refere Zeichner (1993),

a escola precisa ter presente sua finalidade democrática e emancipadora e levar em consideração as dimensões sociais e políticas do ensino. Em importantes documentos norteadores da educação em nosso País, a preocupação com a vivência cidadã tem sido referida.

Para Hodson (2003) a educação escolar deverá politizar os estudantes, ponderando que essa deverá ser para a cidadania e não apenas sobre a cidadania. Isso implica que os estudantes sejam considerados cidadãos, como afirma Reis (2013), desde a mais tenra idade, e não apenas que o serão no futuro.

Portanto, aos estudantes devem ser dadas oportunidades para, que no seu percurso escolar, desenvolverem e se envolverem em ações apropriadas, responsáveis e eficazes sobre questões de interesse social, econômico, ambiental, moral e ético. De acordo com Reis (2013), o envolvimento dos estudantes nessas ações, permite-lhes adquirir a noção de que, mais do que meros consumidores de conhecimento, podem criticamente, construí-lo.

Para que isso seja alcançado, é crucial que se tenha presente uma adequada concepção da natureza da ciência, pois a forma de conceber a Ciência, como neutra, a-histórica, constituída de teorias como verdades absolutas e o ato de aprender como passivo, pode trazer significativas implicações para a aprendizagem das disciplinas científicas e formação cidadã dos estudantes. Portanto, o ato de aprender já não pode mais ser entendido como algo passivo, sendo necessário proporcionar aos estudantes a oportunidade de participação no processo de pesquisa e de construção do conhecimento científico escolar.

No presente artigo, apresenta-se uma pesquisa que teve origem da inquietação de uma turma de estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola brasileira, localizada no município de Santo Ângelo - RS. Essa turma, tendo presente uma concepção de ciência que poderíamos caracterizar como realismo ingênuo (BORGES, 1991), ficou surpresa com os meios utilizados pela ciência para encontrar determinadas vacinas e, até mesmo, a cura de algumas doenças. O ponto inicial dessa discussão foi a



leitura do livro “A vida Imortal de Henrietta Lacks” (SKLOOT, 2011), no qual são descritos alguns avanços da ciência médica à revelia de preceitos éticos.

Desse modo, formou-se no ambiente escolar uma oportunidade de discussão sobre o que se entende por moral e por ética. Esses itens, já estão previstos para serem incluídos e discutidos nos ambientes escolares pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1997) nos quais a ética é compreendida como Filosofia da Moral, ou seja, um pensar reflexivo sobre as normas e valores que regem a conduta humana, e também, como um conjunto de regras criadas para o exercício de uma atividade profissional.

Para propor a reflexão sobre a ética e a moral é preciso desenvolver o conceito desses dois termos, que por diversas vezes são compreendidos como palavras que têm o mesmo significado. A Filosofia pode nos ajudar a compreender melhor estes dois conceitos. Moral é relativa a costumes, do latim *mos, moris*, “costume”. É, basicamente, o conjunto de regras que determinam o comportamento dos indivíduos em um grupo social. Moral diz respeito a ação moral concreta, ao questionamento sobre o bem e o mal diante das situações da vida (SANDRINI, 2007; ARANHA 2012).

A moral tem um caráter histórico e social. Os valores morais são herdados, a cultura onde nascemos já possui sistemas e normas de conduta já estabelecidas. Por isso, podemos afirmar que a moral, as regras morais variam conforme o tempo e o lugar. Cabe ao indivíduo confrontar as contradições sociais, históricas e pessoais para agir levando em consideração dever e liberdade.

A ética ou filosofia ética é a reflexão sobre os princípios que fundamentam a vida moral; a ética deve buscar compreender qual é a concepção de ser humano, os valores levados em consideração e as concepções culturais, sociais, históricas envolvidas. É um processo racional, que por si só, já indica a melhor conduta, tratando do indivíduo na sua relação com os outros.

Diante desse ponto de vista, cabe a ética aplicada deliberar sobre os desafios e problemas práticos que exigem justificação racional que devem levar em conta um diálogo multidisciplinar.

A reflexão ética no ambiente escolar torna-se urgente diante da construção de uma ética da responsabilidade. A ética dentro do espaço educativo deve não apenas tratar das relações intersubjetivas, mas estender-se a uma reflexão sobre os agentes coletivos. Comunidades, empresas, administrações, governos, dos quais é exigida a responsabilidade para com o futuro da sociedade, da humanidade e do planeta (SANDRINI, 2007; ARANHA 2012).

Dessa forma, salienta-se que o objetivo foi colocar os estudantes em postura reflexiva sobre os fatos históricos que fundamentaram atividades no passado e que serviram de ampliação para os do presente. É válido considerar que, conforme as alterações dos períodos da história, o pensamento humano também passa por alterações e (re) formulações. Nesse sentido, se insere a discussão da turma, pois o pensar em ética não é formular mandamentos, e sim princípios. É um constante pensar, refletir, construir. Não se tem respostas prontas e regras consagradas (BRASIL, 1997).

A discussão de questões polêmicas é proposta como um dos fatores que contribuem para a emancipação intelectual dos educandos de hoje. Reis (2004, 2007, 2009, 2013) em seus trabalhos argumenta que ao propor discussões de temas controversos têm-se o desenvolvimento de conceitos políticos, éticos, morais e de cidadania pelos educandos. O autor complementa que as discussões dessas questões promovem de forma mais efetiva a construção do pensamento crítico pelos educandos, pois, para que o estudante se posicione frente a um fato, ele precisa buscar embasamento teórico, e é nessa busca que o mesmo constrói seu posicionamento crítico frente às questões propostas.

Petrucci e Dibar Ure (2001) acreditam que uma das finalidades básicas da educação científica é garantir que os estudantes adquiram uma

compreensão adequada da natureza da ciência. Contudo, pesquisas realizadas no Brasil indicam que os estudantes não possuem a imagem de ciência que a educação científica deveria proporcionar (BORGES, 1991; QUEIROZ, 2003; GASTAL & REZENDE, 2004; SCHEID, 2005, entre outros).

Essa falta de compreensão adequada da ciência é uma frequente preocupação dos pesquisadores da área, pois se faz necessário um ensino mais abrangente sobre questões científicas, sociais e políticas da sociedade. Rodrigues (2014) considera importante que os cidadãos tenham um conhecimento coerente sobre a realidade que os cerca para assim poder desmascará-la e nela atuar de forma consciente.

Entre as preocupações já suscitadas por Rodrigues (2014) e a escola tendo caráter de instituição formadora, ela também influencia na formação futura destes estudantes. Nessa sucessão de formação, as universidades têm recebido alunos com limitações consideráveis tanto conceituais quanto cognitivas. Diante disso, Linhares e Reis (2016) destacam que a discussão de temas controversos pode se constituir como uma base na formação inicial, pois envolve questões democráticas e solidárias na sociedade, bem como, as habilidades necessária para a questões sócio-afetivas dos estudantes.

Nesse sentido, os autores complementam que conhecer, compreender e saber o papel da ciência e da tecnologia em nossa sociedade é o que habilita os indivíduos (estudantes) a participar e envolver-se ativamente nas discussões destes temas. Para tal, a discussão de questões controversas em ambiente escolar, como uma metodologia de ensino, desenvolve habilidades necessárias para as demandas da sociedade atual.

Visto que para alcançar as potencialidades que as questões controversas propiciam, os temas a serem discutidos, em ambiente escolar, devem ter ligação com a vivência/realidade dos estudantes participantes. Caso contrário, os estudantes não visualizaram sentido no tema. Em vista disso, havendo sentido, as habilidades desenvolvidas são amplas, entre elas: a compressão da ciência como um processo; assimilação dos processos

históricos envolvidos; as interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade; aumento da participação da população nas decisões que envolvem a ciência (SCHEID, 2016a).

Conquanto, existe uma barreira para o pleno desenvolvimento das habilidades de compressão da ciência. Essas lacunas ocorrem em dois âmbitos: dos professores que não estão habituados as complexidades das discussões de temas polêmicos, as dificuldades para organização/gestão curricular, associados a falta de familiarização em adaptar métodos de discussão em sala de aula; aos estudantes, falta de experiência com esta forma de aprender. Em consequência, tem-se alunos com lacunas nas habilidades necessária para uma plena formação cidadã (LINHARES e REIS, 2016).

Entre as justificativas das contribuições das discussões das questões controversas, apontadas por Linhares e Reis (2016), destaca-se que este tipo de experiência educativa capacita para a evolução dos processos cognitivos, comunicativos, sociais e democráticos, abrindo caminho para alfabetização científica e a ação mais cidadã.

Em vista disso, como afirma Marques (2013), urge a necessidade de formar cidadãos que atuem na realidade de hoje e isto significa proporcionar meios para que os discentes possam tomar decisões conscientes frente às mais diversas questões. Essa capacidade de decisão é uma das finalidades do que se considera formar alunos alfabetizados cientificamente.

### **Quais os limites éticos da Ciência?**

Nessa seção serão apresentadas as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos com o projeto desenvolvido durante o ano letivo de 2015 em uma escola de Educação Básica. “Quais os Limites Éticos da Ciência?” foi o tema central do projeto que envolveu os estudantes de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio. Como estratégia de envolvimento para iniciar as discussões do tema foi utilizado o livro “A vida Imortal de Henrietta

Lacks”, de Rebecca Skloot (2011). O mesmo retrata os passos da ciência para o cultivo de células humanas em laboratórios. No experimento, foram utilizadas as células humanas de uma mulher negra, chamada Henrietta Lacks, sem o conhecimento e consentimento da sua família. Essas células foram denominadas de HELA, em referência à doadora, e dentre os avanços, possibilitados pelo desenvolvimento das mesmas em laboratório, pode-se destacar a vacina contra a poliomielite.

Para o desenvolvimento do presente projeto utilizou-se o método IBSE (Inquiry Based Science Education ou Educação Científica Baseada em Investigação) que consiste em envolver os estudantes em pesquisas integrando a teoria e a prática, e, através das resoluções de problemas, construir um novo conhecimento (MACHADO; COSTA, 2014).

As etapas desse método são fundamentadas na metodologia construtivista de Rodger Bybee (2009) que apresenta cinco etapas ou fases – os 5 Es (Engage/Envolvimento; Explore/Exploração; Explain/Explicação; Elaborate/Ampliação; Evaluate/Avaliação). No Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, em Lisboa/Portugal, foram acrescentadas mais duas etapas – 2 E, a saber: Exchange/Partilha; Empowerment/Ativismo, totalizando sete etapas ou fases – 7 Es. Um melhor detalhamento sobre essas etapas são encontradas em Scheid e Siqueira (2016).

Utilizando desses preceitos, a primeira fase – o envolvimento – no projeto “Quais os limites Éticos da Ciência?”, foi a partir da apresentação da história do livro: “A vida Imortal de Henrietta Lacks” para o grupo de estudantes da turma envolvida. A leitura do livro possibilitou um alargamento dos conhecimentos sobre os processos de pesquisa científica, muito antes da existência dos primeiros comitês de ética em pesquisa.

A segunda fase – a investigação – foi relacionar os conteúdos curriculares, daquele ano letivo, com a temática do projeto. Para este momento, os estudantes elaboraram mapas conceituais utilizando o recurso digital, de acesso gratuito, disponível em <<http://www.cmap.ihmc.us>>. Desse modo, surgiram os subtemas, e para cada subtema, formaram-se grupos de

estudantes. Os grupos que surgiram da proposta foram: “Ética profissional”; “Utilização de células tronco”; “Células in vitro”; “Alemanha Nazista”; “Manipulação do corpo – Suplementos x Anabolizantes” e “Ciência x Tecnologia”.

Esses subtemas, juntamente com o tema central da pesquisa, foram expostos aos demais docentes da instituição com a finalidade de favorecer relação com os diferentes conteúdos curriculares ao tema de pesquisa. Na terceira etapa – a explicação – cada grupo deu andamento aos seus objetivos de pesquisa, sempre em conformidade com o tema geral de investigação. Em alguns grupos, certos componentes curriculares (disciplinas) se fizeram mais presentes do que outros. Esse fato não foi considerado negativo, pois durante as aulas foram proporcionados momentos de troca entre os grupos. Nesses períodos eles puderam notar o que estava sendo positivo ao desenvolvimento da pesquisa do grupo, e descartaram as ideias que destoavam do foco. Para a organização dos trabalhos nos grupos foram utilizados os recursos da web 2.0 como a (re)construção de mapas conceituais e a construção de Nuvem de Palavras, disponível no site Wordle: <[www.wordle.net](http://www.wordle.net)>.

Na quarta fase – a ampliação – os estudantes tiveram como tarefa apresentar aos docentes suas pesquisas e as conclusões iniciais frente ao problema investigado. Este momento teve como foco esclarecer dúvidas, e evitar equívocos nas fases seguintes. Os próprios estudantes julgaram esse momento como positivo, pois as lacunas presentes em suas pesquisas foram esclarecidas. Para a apresentação foram utilizados como recursos, o powerpoint (<https://office.live.com/start/PowerPoint.aspx>) e os infográficos, construídos com o auxílio da ferramenta disponível no link <<http://piktochart.com/>>.

As três últimas etapas – a partilha, o ativismo e a avaliação – últimas fases da investigação foram condensados em dois momentos. O primeiro: definir como cada grupo apresentaria para a comunidade os produtos de suas pesquisas e as possíveis conclusões; e em segundo: como explicitar o elo

presente entre os grupos, pois alguns realizaram pesquisas distintas, que tinham por base a ciência e a ética.

No primeiro momento dessas fases finais, cada grupo elaborou seu roteiro de apresentação, buscou subsídios para concretizar os seus planos. O segundo momento foi esquematizado durante a exposição final das pesquisas, onde a turma formou uma sequência de apresentação para cada grupo. Começando pelos grupos que trataram as pesquisas com células e concluindo com aqueles grupos que investigaram sobre patologias em alguns dos sistemas do corpo humano.

A apresentação foi durante a 16ª Multifeira, um evento promovido anualmente pela Instituição de Ensino Básico da Rede a qual pertence à escola, e tem por objetivo apresentar à comunidade os trabalhos/pesquisas desenvolvidos ao longo do ano por seus estudantes e professores. As multifeiras atraem muitos visitantes, além dos pais e familiares dos estudantes, pois fica aberta ao público em geral.

Em relação a avaliação do projeto, ocorrida ao longo do processo, conclui-se que foi crucial para que os estudantes tivessem várias oportunidades para refletir sobre a natureza da ciência e sobre o seu papel como cidadãos. Igualmente, possibilitou aos professores envolvidos a possibilidade de avaliar o progresso dos seus estudantes, relativamente aos objetivos de aprendizagem estabelecidos. Ao final do projeto foi realizada uma avaliação utilizando questionário *on-line*, disponível no Google Docs: <<http://docs.google.com>> como encerramento da atividade investigativa.

Ao utilizar a metodologia IBSE para o desenvolvimento do projeto, como afirma Galvão (2001, p. 08), foi possível “reduzir a ênfase tradicional da avaliação de componentes específicos e compartimentados do conhecimento dos alunos e aumentar a ênfase na avaliação das competências desenvolvidas em experiências educativas diferenciadas”. As competências que puderam ser avaliadas são as de conhecimentos substantivos, de raciocínio, de comunicação, atitudinais e de ativismo. Para

finalizar o projeto, ocorreu uma sessão final de balanço deste, considerando o desempenho dos estudantes e as competências desenvolvidas.

### **Contribuições do projeto para a formação dos estudantes**

Durante o desenvolvimento do projeto percebeu-se muito presente a atitude de reflexão. As notícias expostas em redes de televisão, em jornais, passaram a ser itens de discussão, de problematização. Isso pode ser destacado como muito positivo, pois, a não aceitação submissa e ingênua, constitui-se como uma primeira condição para a vivência cidadã crítica e ativa. Como afirma Lemgruber (1998, p. 162), é necessário que, além de dominar o corpo de conhecimentos da Ciência, os estudantes “[...] debatam sobretudo os valores éticos, pois são eles que nos dão a base para julgar e optar por ideologias, crenças ou teorias, ao longo da vida”. Embora esses valores sejam uma construção histórica que vem sendo elaborada por seres humanos – e, por serem humanos, estão sujeitos a imperfeições – são a melhor maneira de que dispomos atualmente para defender uma convivência democrática (SCHEID, 2011).

Outro ponto que merece destaque foi o comprometimento dos alunos em seus subtemas e as suas argumentações fundamentadas em pesquisa que foram percebidas durante a multifeira. O grupo com trabalho sobre a Alemanha Nazista, por exemplo, provocou inclusive nos visitantes reflexões sobre situações de atividades científicas realizadas em judeus no período de Guerra Mundial. Os estudantes fizeram encenações questionando os presentes sobre o paradoxo: “a ciência médica teve avanços, então não foi válido tudo o que foi feito?” Muitos dos presentes preferiram não responder, mas observou-se que a temática, da forma como foi apresentada, problematizou a concepção de ciência de muitos ali presentes. Outro tema que contribuiu para a problematização foi sobre os avanços da tecnologia para o tratamento de doenças mentais – o desuso das terapias elétricas para uso de terapias alternativas e medicações.



Com a finalização do projeto, percebeu-se a construção de uma visão mais humanizada da ciência e dos seus avanços. Isso se revelou no posicionamento mais crítico e reflexivo diante dos temas trabalhados/investigados. Uma parcela dos educandos iniciou o projeto com um posicionamento inflexível e sem fundamentação para tal postura, ao final, a fala dos educandos continha dados, fatos, e uma fala mais argumentativa, com uma visão de ciência menos dogmática.

Para Acevedo et al. (2005), é quase impossível educar para a participação cidadã com a visão de Ciência que considera que o conhecimento científico se constrói a partir da objetividade e da racionalidade obtida unicamente de fatos empíricos, sem influência do contexto sócio-histórico-cultural no qual o conhecimento é gerado. Portanto, a presença de uma concepção menos dogmática da natureza da ciência, possibilita atribuir importância aos valores, às emoções, aos sentimentos e às diversas crenças – culturais, sociais e políticas, possibilitando a formação na e para a cidadania.

De modo amplo, podemos considerar que a elaboração e desenvolvimento do projeto possibilitou uma oportunidade rica para a discussão de temas controversos em ambiente escolar e, assim, o aprimoramento do conhecimento crítico pelos estudantes. Por outro lado, proporcionou a estes uma visão mais adequada da ciência como instituição e não apenas como corpo de conhecimentos.

Esses resultados estão em acordo com Sanmarti (1999, p. 54) ao afirmar que “o desafio atual das aulas de Ciências não é transmitir informação, mas, ensinar a utilizá-la, estabelecendo relações entre informações aparentemente díspares e, mais especificamente, a comunicar nossas ideias e interpretar as que são expressas pelos demais”. Esse entendimento sobre a finalidade da educação científica está intimamente ligado ao papel do professor. Como afirma Giroux (1997, p. 163), “os professores como intelectuais devem ser vistos em termos dos interesses políticos e ideológicos que estruturam a natureza do discurso, relações

sociais em sala de aula e valores que eles legitimam em suas atividades de ensino”. E, conclui, dizendo que “os professores deveriam se tornar intelectuais transformadores se quiserem educar os estudantes para serem cidadãos ativos e críticos”.

Infere-se, a partir do pensamento de Giroux (1997), que para o professor desenvolver o espírito crítico dos seus estudantes é necessário um investimento em metodologias ativas, que estimulem a investigação e promovam a capacidade de argumentação fundamentada a fim de capacitá-los para de fato agir como cidadãos. Nesse sentido, o desenvolvimento da metodologia IBSE em aulas ofereceu uma oportunidade singular para a implementação de um amplo trabalho, integrando o trinômio: Ciência, Tecnologia e Sociedade visando à busca da vivência plena da cidadania.

Levando em conta essa teia de relações, é observável a riqueza do trabalho desenvolvido com os estudantes, que ao desenvolver sua pesquisa foram provocados a refletir sobre a ação moral individual dos indivíduos diante do tema proposto, mas também ampliar a reflexão para o papel social dos sujeitos sociais. Pessoas que, enquanto partícipes de uma instituição, científica, médica, governamental ou outra, tornam coletiva suas ações, tendo essas alcance social e mundial, podendo interferir diretamente no desenvolvimento da sociedade como um todo. Sendo assim, o compromisso ético torna-se urgente. As novas gerações devem compreender que suas ações, em nosso mundo cada vez mais globalizado, têm um alcance cada vez maior, e as consequências e a responsabilidade por essas são igualmente crescentes.

## **Conclusão**

Durante o desenvolvimento do projeto, os estudantes foram adquirindo melhores hábitos – tais como argumentação fundamentada em dados de pesquisa, atitudes colaborativas com os colegas, atitude crítica diante da ciência, dentre outros – para a sua autonomia na aprendizagem e estavam

mais comprometidos com as suas tarefas. A linguagem também foi uma das competências que teve mais destaque, durante as apresentações orais, eles utilizavam termos apropriados para a exposição de suas ideias. Pode-se considerar que esta investigação trouxe dados iniciais, porém importantes, sobre as potencialidades que uma metodologia investigativa ativa oferece para o ensino atual e a vivência cidadã.

Em relação ao objetivo do projeto, de avaliar a importância da discussão de dilemas éticos para uma compreensão adequada da ciência e para a promoção da vivência cidadã, pode-se afirmar que o mesmo foi alcançado pela maioria dos estudantes. A manifestação de uma compreensão da ciência não apenas como corpo de conhecimento, mas, também, como instituição inserida num contexto sócio, histórico, político e cultural ficou evidente nas falas e atitudes dos estudantes,

Em relação ao projeto de investigação, usando uma metodologia investigativa, como o IBSE, Scheid (2016b) reitera que a efetivação mais eficiente das habilidades desenvolvidas durante o processo de discussão depende do interesse e capacitação dos educadores neste tipo de metodologia. Para tanto, desde a formação profissional inicial, bem como na formação continuada dos docentes é fulcral que se vivencie essas metodologias investigativas ativas que transcendam as práticas tradicionais.

## Referências

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MARTÍN, M.; OLIVA, J. M.; ACEVEDO, P.; PAIXÃO, M. F.; MANASSERO, M. A. Naturaleza de la Ciencia y Educación Científica para la participación Ciudadana. Una revisión crítica. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 121-140, 2005.

ARANHA, M. L. A. *Filosofar com textos: temas e história da filosofia*. Volume único. São Paulo: Moderna, 2012.

BORGES, R. M. R. *A Natureza do Conhecimento Científico e a Educação em Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1991.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Ministério da Educação. Secretaria do Ensino Fundamental. Brasília-DF. 1997.

BYBEE, R. W. *The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills*. 2009. Disponível em: [http://itsisu.concord.org/share/Bybee\\_21st\\_Century\\_Paper.pdf](http://itsisu.concord.org/share/Bybee_21st_Century_Paper.pdf). Acesso em 12 dez 2014.

GALVÃO, C. (Coord.) et al. *Ciências Físicas e Naturais*. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica, 2001.

GASTAL, M. L.; REZENDE, L. Importância do curso de graduação na concepção de ciência dos estudantes de Ciências Biológicas. *Caderno de Programas e Resumos do IX Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*. Campinas: Graf. FE/UNICAMP, p. 51-52. 2004.

GIROUX, H. *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997.

HODSON, D. Time for Action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670, 2003.

LEMGRUBER, M. S. Imperfeitos porque humanos. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Orgs.). *Ciência, Ética e Cultura na Educação*. São Leopoldo: UNISINOS, 161-163. 1998.

LINHARES, E. E REIS, P. The challenges of integrating the discussion of controversial issues in initial teacher training. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(2), 75-87. 2016.

MACHADO, P.; COSTA, M. F. M. An IBSE Approach for teaching the concept of Density in preschool and primary school. *Hands-on Science. Science Education with and for Society*. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/30344>. Acesso em 20 fev 2015. 2014

MARQUES, A. R. *As Potencialidades de uma Abordagem Interdisciplinar entre as Ciências Naturais e as Tecnologias de Informação e Comunicação de Desenvolvimento em um Projeto de Ativismo Ambiental*. Relatório da Prática de Ensino Supervisionada. Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia. Lisboa. 2013.

PETRUCCI, D.; DIBAR URE, M. C. Imagen de la Ciencia en alumnos universitarios: una revisión y resultados. *Enseñanza de las Ciencias*. Barcelona. 19 (2), 217-229. 2001.

QUEIROZ, S. L. Prática de Ensino de Química: elaborando um mini-curso com ênfase na compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade. *VI Escola de Verão para Professores de Práticas de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins*. Anais... Niterói, (CD – Rom). 2003.

REIS, P. *Controvérsias sócio-científicas: Discutir ou não discutir? Percursos de*

*aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida*. Tese. (Doutoramento em Educação) - Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa. 2004.

\_\_\_\_\_. Os temas controversos na educação ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 2 (1), 125-140. 2007.

\_\_\_\_\_. Ciência e Controvérsia. *REU*, 35 (2), 9– 15. 2009.

\_\_\_\_\_. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*, 3 (1), 01-10. 2013.

RODRIGUES, A. R. S. Educação Ambiental em Tempos de Transição Paradigmática: Entrelaçando Saberes “Disciplinados”. *Ciência e Educação*. 20 (1), 195-206. 2014.

SANDRINI, M. *Para sempre! O compromisso ético do educador*. Petrópolis, RJ; Vozes, 2007.

SANMARTI, N. Hablar y escribir: una condición necesaria para aprender ciencias. In: *Cuadernos de pedagogía*, no. 281, junio, 1999, p. 54-58.

SCHEID, N. M. J.; Ferrari, N.; Delizoicov, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. *Ciência & Educação*, Bauru, 11 (2), 223-233. 2005.

SCHEID, N. M. J. Temas controversos no ensino de Ciências: apontamentos de natureza ética. *Diálogo*, Canoas, 19 (1), 65-79. 2011.

\_\_\_\_\_. Collective construction of knowledge in the initial professional trainin for natural sciences. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 19(2), 127-137. 2016a.

\_\_\_\_\_. Educação em Ciências Naturais e Formação Cidadã: contribuições das Tecnologias da Informação e da Comunicação. In: GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. (Orgs.). *Educação em Ciências e Matemática: pesquisa e formação de professores*. Chapecó: UFFS, 2016b, p. 137-153.

SCHEID, N. M. J; SIQUEIRA, A. C. Os recursos da web 2.0 na Educação Básica e a formação para a Cidadania. In: BOER, N.; ZANELLA, D. C.; PEIXOTO, S. C. (Orgs.) *Ensino e Profissão Docente*. Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, p. 190-202, 2016.

SKLOOT, R. *A vida imortal de Henrietta Lacks*. São Paulo: Cia das Letras. 2011.

ZEICHNER, K. *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

Recebido em junho de 2017.

Aprovado em dezembro de 2017.

# Jogo didático: um recurso para resolução de problemas em aulas de Física

*Ivani Teresinha Lawall<sup>1</sup>*

*Luiz Clement<sup>2</sup>*

*Daiane Terezinha Pereira Mafra<sup>3</sup>*

*Nayra Luiza Carminatti<sup>4</sup>*

## RESUMO

Neste artigo apresentamos aspectos sobre a elaboração, implementação e análise de uma estratégia didática alternativa para a resolução de exercícios/problemas em aulas de Física. A implementação dessa atividade foi realizada em duas escolas da rede pública na cidade de Joinville-SC, para estudantes da primeira série do Ensino Médio. A estratégia consiste em um jogo didático, em forma de tabuleiro, tendo como referência elementos do desenho animado “*Corrida Maluca*”. Os dados analisados, que compõem os resultados descritos neste artigo, foram obtidos a partir da gravação de áudio de uma equipe de estudantes e por meio de questionários respondidos pelos estudantes e professores implementadores do jogo. Dos resultados, observamos que a estratégia de utilizar um jogo didático em aulas destinadas a resolução de exercícios/problemas se torna um elemento potencializador do interesse dos estudantes na aula, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física, jogos didáticos, resolução de problemas.

*Educational game: a resource to solve problems in physics classes*

---

<sup>1</sup> Pós-Doutora em Educação. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* ivani.lawall@udesc.br

<sup>2</sup> Doutor em Educação Científica e Tecnológica. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* luiz.clement@udesc.br

<sup>3</sup> Mestranda do PPGECMT, Licenciada em Física. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* daiamafra12@gmail.com.

<sup>4</sup> Mestranda do PPGECMT, Licenciada em Física. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* nayralcarminatti@gmail.com

**ABSTRACT**

In this paper, we present aspects by elaboration, implementation, and analysis of an didactic strategy for exercises/problems solving in physics classes. The activity was implemented in two public school of Joinville-SC city, for students of first year of high school. The game was presented of a board form with the theme of "*Wacky Races*" cartoon. The data's presents in this paper, were collected by audio recordings of a student group, and questionnaires answered by students and teachers. From the results, we observed that using a educational strategy game in classes by exercises/problems solving becomes an element that increase student's interest in the class, helps the concepting, proceeding and attitudes contents of teaching-learning process.

**KEYWORDS:** Physics teaching, didactic games, problem solving.

\*\*\*

**Introdução**

A atividade de resolução de problemas possui um papel importante tanto no processo de construção do conhecimento científico quanto no contexto escolar. Na escola, em particular nas aulas de física, é dedicado um tempo significativo de aulas para este fim. No entanto, sob uma análise mais apurada é possível constatar que a resolução de problemas nas aulas de física são, em sua maioria, atividades repetitivas e que priorizam a memorização de informações e conceitos ou a simples manipulação algébrica e numérica, mediante exercícios de aplicação direta de equações.

Este aspecto referente a resolução de exercícios/problemas na escola deriva de uma visão de ensino e aprendizagem já culturalmente estabelecida no cenário educacional. Isto é, há um entendimento e uma dinâmica de ensino-aprendizagem que busca, sobremaneira, um acúmulo de informações por parte do estudante, sob uma perspectiva de ensino memorístico e de reflexões, que quando ocorrem, se caracterizam como internas há própria área de conhecimento.



De acordo com Cardoso e Colinvaux (2000), o processo de ensino-aprendizagem descontextualizado, baseado somente na transmissão de conteúdos e assimilação desses por meio de exercícios, tende ao fracasso. Complementarmente, outros autores reforçam esta conclusão e corroboram afirmando que esta perspectiva de ensino contribui para o desinteresse dos estudantes pela ciência (GIL PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA, 1987; GIL PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA; SENET PÉREZ 1988; POZO, 1998; CLEMENT; TERRAZZAN, 2011; CLEMENT, 2013).

Diante deste contexto, surge a necessidade de se repensar o processo ensino-aprendizagem da física, em particular as atividade de resolução de exercícios/problemas, com o objetivo de aproximar os conhecimentos físicos da realidade dos estudantes e valorizar sua participação ativa no seu processo de aprendizagem. Isso implica repensar a forma de elaboração, proposição e desenvolvimento das aulas centradas na resolução de exercícios/problemas.

Uma estratégia de ensino que pode contribuir para abordar os exercícios/problemas de forma diferenciada e despertar o interesse dos estudantes são as atividades lúdicas, por meio dos jogos didáticos. Autores que se dedicam ao estudo de inserção de jogos didáticos no contexto escolar salientam que estes recursos contribuem para melhorar o interesse e engajamento dos estudantes nas aulas, e conseqüentemente sua aprendizagem (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009). Além disso, essa estratégia pode favorecer aos estudantes a compreensão de alguns conceitos de difícil entendimento e também o desenvolvimento de habilidades como: abstração, raciocínio, criatividade, interpretação, obtenção e organização de dados, entre outras (RAHAL, 2009).

Nesse sentido, apresentaremos neste artigo a análise da implementação de um jogo didático, em aulas destinadas à resolução de problemas sobre os conteúdos de cinemática e aceleração média. Focamos nossa análise nos seguintes aspectos: a) se os estudantes demonstraram maior interesse na resolução de problemas por meio desta estratégia; b) se o

jogo didático contribuiu para a aprendizagem dos estudantes (natureza conceitual, procedimental e atitudinal).

### **Resolução de problemas e Jogos didáticos**

Diante de tantos problemas e desafios que professores de ciências, em especial os professores de Física, enfrentam no exercício da sua profissão, está a falta de interesse dos estudantes em aprender e refletir sobre os conteúdos que compõem a disciplina de Física. O conteúdo apresentado de forma descontextualizado com o cotidiano, o ensino baseado em acúmulo de definições e fórmulas, aulas expositivas nas quais o professor apenas reproduz os conteúdos na lousa, ou explica verbalmente, e em seguida solicita aos estudantes a assimilação do que foi dito e a aplicação desse conteúdo por meio de exercícios escritos, são alguns fatores que podem contribuir para esse desinteresse (RAHAL, 2009).

Em um estudo realizado por Ferreira et al (2009), constatou-se que o tempo destinado por professores para as atividades de resolução de exercícios/problemas nas aulas de física fica numa margem de 41 a 50%, para a maioria dos professores. Essas evidências também são apresentadas em outros trabalhos (GIL PÉREZ et al, 1988; PEDUZZI, 1997; POZO; CRESPO, 1998; CLEMENT, 2004). Isso demonstra que este recurso está muito presente a realidade das aulas de física. Portanto, é necessário repensar a forma de elaboração, proposição e desenvolvimento das aulas centradas na resolução de exercícios/problemas tradicionais.

A outro aspecto importante a ser destacado, para além do grande tempo dedicado a resolução de problemas, que é o baixo êxito dos estudantes neste tipo de atividade (GIL PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA; SENENT PÉREZ, 1988; PEDUZZI, 1997; POZO; CRESPO, 1998; CLEMENT, 2004). Ou seja, os estudantes conseguem reproduzir exercícios similares aos exemplos resolvidos, porém fracassam em problemas ligeiramente distintos de outros já resolvidos por eles.

Para buscar superar este cenário no contexto da resolução de problemas em aulas de física, as pesquisas encaminharam diferentes concepções em torno da temática e distintas perspectivas didático-pedagógicas, dentre as quais destacamos: distinção entre exercícios e problemas; proposição de modelos de resolução de problemas, baseados em etapas extraídas da expertise dos bons solucionadores; forma de apresentação de problemas mediante a transformação de enunciados; reconsideração do papel do problema no contexto escolar (perspectivas educacionais focados na problematização e contextualização), categorização da tipologia e potencial didático dos exercícios/problemas a partir de seus enunciados, dentre outras.

Tendo em vista alternativas para a resolução de problemas em aulas de física, propomos uma forma diferenciada de organizar e desenvolver essas atividades, focando na perspectiva de jogos didáticos. Segundo Salomão, Martini e Jordão (2007) os jogos didáticos podem proporcionar elementos pedagógicos importantes para que ocorra uma aprendizagem com ludicidade e participação ativa dos estudantes neste processo.

De acordo com pesquisadores que centram seus trabalhos em pesquisas sobre jogos didáticos na educação, entende-se que um jogo quando bem elaborado - em que haja coerência e equilíbrio entre os objetivos de ensino e estímulos e desafios propostos aos estudantes-jogadores - poderá ser utilizado para atingir alguns objetivos pedagógicos, como por exemplo: despertar o interesse dos estudantes para realizar as atividades propostas, melhorar o desempenho destes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem, tornar a sala de aula um ambiente favorável para a aprendizagem, pois causa a sensação de se estar em oposição a uma situação formal do ensino (PEREIRA, 2008; KISHIMOTO, 2011; SCHWARZ, 2006).

Devido a palavra jogo ser polissêmica, vários autores procuraram definir elementos que caracterizam o que pode ser considerado um jogo. Para Huizinga (1990) e Caillois (1990) jogo é uma atividade livre, porém delimitada. Apresenta graus de incerteza, por não ser possível antever a

plenitude, em detalhes e aspectos, de seu desenrolar. Ainda, o jogo não deve prever a oferta de bens materiais, necessita ser regulamentado por regras e demanda níveis de ficção. Na mesma perspectiva, Retondar (2013, p. 37), define jogo como uma “atividade voluntária, sujeita a regras, que se desenvolve dentro de uma relação espacial e temporal definida, e que promove a evasão momentânea da realidade”.

Em Kishimoto (2011) encontra-se uma caracterização de jogo como resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social. Para esta autora o jogo também deve ser constituído por um sistema de regras, permitindo reconhecer uma estrutura sequencial e a sua modalidade. Ao mesmo tempo, é necessário que o jogo se materialize em um objeto com formato próprio.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que ainda está em construção, apresenta-se uma definição para jogo e brincadeira, conforme segue:

voluntárias, exercidas dentro de determinados limites de tempo e espaço, que se caracterizam pela criação e alteração de regras, pela obediência de cada participante ao que foi combinado coletivamente, bem como pela apreciação do ato de brincar em si.” (BRASIL, 2016, p. 103).

Constata-se que algumas características comuns sobre o que se entende por jogo, apresentadas em diferentes trabalhos científicos, também estão presentes na legislação educacional brasileira, como: atividade voluntária, relação espacial e temporal, evasão da realidade e regras (HUIZINGA, 1990; CAILLOIS, 1990; RETONDAR, 2013; KISHIMOTO, 2011; BRASIL, 2014; BRASIL, 2016). Portanto, no momento de planejamento, o docente que pretende utilizar o jogo como recurso didático deve-se preocupar em levar em consideração essas características, para que esse recurso atinja seu potencial pedagógico. Dessa forma, o professor precisa planejar a aplicação dessa atividade, definir os objetivos que se

deseja alcançar, para que assim possa avaliar os resultados obtidos (RAHAL, 2009).

No PCN para Matemática, encontramos a indicação da utilização de jogos em sala de aula "os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e de soluções" (BRASIL, 1998, p. 46). Pois, durante a realização dessa atividade, os estudantes precisam tomar decisões frente a uma situação-problema, respeitar o "adversário" e considerar a sua opinião, cumprir regras, e entre outros. Segundo Brenelli (2001), durante o jogo o estudante:

organiza e pratica as regras, elabora estratégias e cria procedimentos a fim de vencer as situações-problema desencadeadas pelo contexto lúdico. Aspectos afetivo-sociais e morais estão implícitos nos jogos, pelo fato de exigir relações de reciprocidade, cooperação, respeito mútuo. Relações espaço-temporais e causais estão presentes na medida em que a criança coordena e estabelece relações entre suas jogadas e a do adversário (BRENELLI, 2001, p.178).

Neste cenário de discussão do uso do jogos no contexto escolar é viável pensar que uma estratégia didático-pedagógica focada neste recurso poderá favorecer também o desenvolvimento da tríade conteúdos: conceitos, procedimentos e atitudes.

Os conteúdos conceituais podem ser classificados em dois tipos: os dados/fatos e os conceitos propriamente ditos. Os conceitos, por sua vez, admitem outra distinção, qual seja: conceitos específicos e conceitos estruturantes ou princípios (POZO; CRESPO, 1998; CLEMENT, 2004).

Os conteúdos procedimentais referem-se a um saber fazer, que envolve tomada de decisões e realização de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta (PRO BUENO, 1998; POZO; POSTIGO; CRESPO, 1995; Coll; Valls, 2000; CLEMENT, 2004). Já os conteúdos atitudinais são,

conforme Sarabia (2000), “tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e a atuar de acordo com essa avaliação” (p. 122).

Partindo dessas ideias, percebe-se que poderá haver vantagens na utilização de jogos como recurso didático, porém a sua eficácia depende de esforços e comprometimento tanto do professor quanto dos estudantes. Tendo isso em vista, é que foi elaborado e implementado em sala de aula o jogo didático descrito neste artigo.

### **Procedimento Metodológico**

Nesta seção descrevemos o processo de elaboração e implementação do jogo didático em sala de aula, bem como a forma de coleta de dados para análise, e posterior emissão de resultados.

### **Elaboração do jogo**

O jogo didático foi elaborado para abordar os conteúdos de Cinemática, mais especificamente os conceitos fundamentais de movimento e aceleração média. Este conteúdo é normalmente estudado e apresentado em livros didáticos da primeira série do Ensino Médio.

Para o desenvolvimento do jogo didático, optou-se pela categoria de jogos de trilha, como ilustra a Figura 1. E ainda para sua construção, escolhemos um tema que tivesse relação com os conteúdos trabalhados nas cartas, o tema escolhido foi “*Corrida Maluca*”<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Desenho animado produzido pela Hanna-Barbera e lançado pela CBS que foi produzido entre 14 de setembro de 1968 a 4 de janeiro de 1969, rendendo 34 episódios. O objetivo da corrida que acontecia nos desenhos era conseguir conquistar o título mundial de “Corredor Mais Louco do Mundo”.

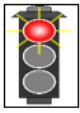
FIGURA 1: imagem do tabuleiro.



Fonte: produção dos autores.

O jogo consiste de um tabuleiro (Figura 1) dividido em casinhas que devem ser percorridas pelos personagens escolhidos pelos estudantes, de acordo com o resultado obtido no lançamento dos dados. Além disso, as cartas que compõem o jogo foram divididas em três categorias. A primeira categoria, denominada *Pergunta*, contém cartas com exercícios de aplicação direta das equações e no total somam 15 cartas.

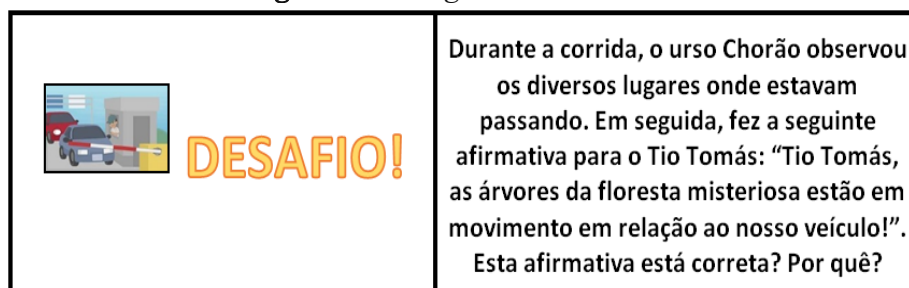
Figura 2: imagem da carta Pergunta.

 <b>Pergunta!</b>	<p>A velocidade da Quadrilha da Morte, inicialmente igual a 22 m/s, aumentou para 28 m/s em 3 s. Qual foi a aceleração média que eles tiveram usando o Pé na Tábua? Esse movimento é acelerado ou retardado?</p>	
	<p><b>Resposta: 2m/s<sup>2</sup>, aceleração positiva movimento acelerado.</b></p>	<p><b>Resposta correta avance 2 casas</b></p> <p><b>Resposta errada volte 2 casas</b></p>

Fonte: produção dos autores.

A segunda categoria, denominada *Desafio*, contém 9 cartas com problemas mais abrangentes, ou seja, as questões não tem respostas imediatas.

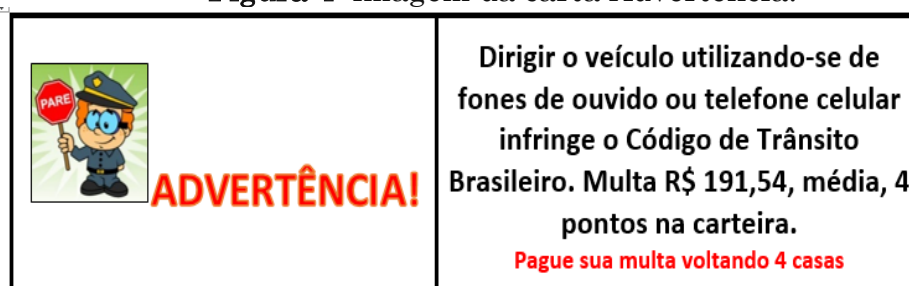
**Figura 3:** imagem da carta Desafio.



Fonte: produção dos autores.

E a terceira categoria, denominada *Advertência*, contém punições com relação às infrações de trânsito, conforme previstas no Código Brasileiro de Trânsito, e somam 16 cartas no total. Estas cartas descrevem a infração, o valor da multa e a punição para o jogador (que corresponde a pontuação atribuída à infração que é registrada na Carteira Nacional de Habilitação).

**Figura 4:** imagem da carta Advertência.



Fonte: produção dos autores.

No tabuleiro estavam identificadas as categorias de cartas, caso o estudante parasse em uma casinha que continha a identificação da carta denominada *Pergunta*, o mesmo deveria responder ao exercício e avançar o número de casas especificado na mesma, estando sua resposta correta ou regressar o número de casas especificado na carta, estando a resposta errada. Para as cartas identificadas como *Desafio*, os estudantes deveriam solicitar a presença do professor para identificar se as respostas ao problema estavam corretas, já que o objetivo destas cartas eram incentivar a discussão entre os estudantes para elaboração das respostas mais adequadas a situação-problema proposta.



## Implementação do jogo em sala de aula

O jogo didático foi implementado em duas turmas do Ensino Médio de duas escolas estaduais do município de Joinville-SC. Uma das turmas (turma A) era composta por 30 estudantes e a outra turma (turma B) continha 18 estudantes. Ao longo do texto nos referiremos ao professor da turma A como P1<sup>6</sup> e ao professor da turma B como P2. A implementação do jogo foi realizada ao longo de duas aulas de 45 minutos.

Os professores implementadores do jogo são professores formados no curso de Licenciatura em Física oferecida pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sendo que a P1 está cursando disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, na mesma instituição de graduação.

A proposição do jogo às turmas foi realizada da seguinte maneira: inicialmente os estudantes foram questionados se conheciam o desenho “*Corrida Maluca*” e, em seguida, foi exibido um dos episódios do desenho animado para uma melhor familiarização de todos com a temática do jogo. Na sequência, os professores explicaram como seria conduzida a dinâmica do jogo, ou seja, como as cartas estavam identificadas no tabuleiro e o significado de cada elemento contido no mesmo. Eles também chamaram a atenção para as diferenças entre cada carta e como proceder com as cartas de punições e gratificações. Ao traçarem as estratégias os professores explicaram que as cartas perguntas do jogo deveriam ser lidas pela equipe adversária, pois estas já continham as respostas para os exercícios. Nesta mesma perspectiva, as respostas às cartas desafio deveriam ser julgadas pela equipe adversária e se a resposta fosse julgada correta, a equipe que estava jogando executava a gratificação; caso houvesse dúvida poderiam recorrer ao professor para verificação da resposta.

---

<sup>6</sup> A professora dessa turma é uma das autoras deste artigo.

Os estudantes se reuniram em equipes de quatro componentes, e a realização do jogo foi feita em duplas. Após a distribuição dos tabuleiros e cartas para as equipes foi solicitado que cada equipe especificassem as regras para o jogo. As sugestões de regras propostas pelos professores constituíam em estabelecer: um tempo para a resolução dos problemas abordados nas cartas, determinar a punição e a recompensa da resposta à carta desafio, estipular o número de vezes que poderiam não responder as cartas desafio e se as duplas consultariam seus materiais (caderno com anotações das aulas, livro didático e calculadora).

Finalizada a etapa de definição das regras do jogo, foram distribuídos os personagens e os dados para as equipes e deu-se início a “*Corrida Maluca*”.

### **Coleta de dados**

Os dados foram coletados por meio de três instrumentos:

- Questionário aplicado aos estudantes ao término da implementação do jogo didático;
- Questionário aplicado aos professores responsáveis pela implementação;
- Audio gravação de duas equipes (uma de cada turma).

Devido a baixa qualidade da gravação realizada na turma B na análise de dados foi utilizado somente a gravação do áudio da turma A. Aliado a isso também é importante frisar que a análise pretendida possui característica qualitativa e portanto, as percepções da professora P1, que também é autora deste artigo, acabam influenciando na descrição e considerações emitidas.

### **Resultados e Discussão**

A análise dos dados será organizada em duas subseções, que correspondem aos aspectos focados neste artigo. Na primeira seção serão

descritos elementos sobre o interesse e envolvimento dos estudantes ao longo do jogo. Na segunda subseção retratamos aspectos sobre a aprendizagem. Para isso serão ressaltados elementos sobre: facilitação da aprendizagem, aprimoramento de habilidades, apropriação e desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

#### **D) Interesse e envolvimento dos estudantes na atividade**

O jogo “*Corrida Maluca*” criou um ambiente favorável à aprendizagem e ao envolvimento dos estudantes na atividade. Isso se justifica, pois, este recurso privilegiou interações entre estudantes e professor mediante à troca de ideias, debate e reflexões fomentadas pelos exercícios/problemas presentes nas cartas que compunham o jogo.

O interesse pelo desenvolvimento da atividade está presente em praticamente todas as respostas dos estudantes ao questionários aplicados com os mesmos. A seguir, apresentaremos algumas respostas dos estudantes quando questionados se o jogo os incentivou à aprender o conteúdo e se eles se sentiam confortáveis e interessados resolvendo os exercícios/problemas desta atividade didática:

A2: [...] **primeiro que foi divertido**, segundo que todo mundo se ajudou.

A3: Sim, porque **queríamos ganhar**, então nos empenhamos para **responder os problemas**.

A4: Sim, porque era um **novo modo de aprender**, é **mais divertido**.

A6: [...] o jogo **estimula a aprender** e fazer os cálculos.

A8: Gostei do jogo, **porque é algo diferente**, que temos que **interagir e me dá vontade de aprender**.

Como pode-se perceber, os estudantes relatam que o jogo foi uma forma divertida de aprendizagem, bem como, retratam o interesse despertado pelo jogo, uma vez que, afirmam terem se estimulado, dado vontade e ter sido

divertido o processo de aprendizagem. Esses aspectos são fundamentais para o envolvimento dos estudantes em sua construção de conhecimento e demonstram o protagonismo deles neste processo.

Isso também se reflete na resposta de um dos professores ao questionário, em que o mesmo apresenta alguns fatores que podem ter despertado o interesse dos alunos para resolver os problemas:

*P2: Vários fatores são determinantes para despertar o interesse, mas acho que os mais importantes são o ambiente informal, a metodologia diferenciada, utilizando um tema para trabalhar os conteúdos, a possibilidade de realizar a atividade com seus amigos, sem aquela pressão de responder corretamente para não perder nota, esse aprender brincando.*

Nos relatos dos estudantes e do professor apresentados acima, verificamos que a estratégia de utilização de um jogo lúdico em aulas de resolução de exercícios/problemas, reflete maior interesse por parte dos estudantes. A estratégia de jogos privilegia as interações sociais, pois o ambiente é propício à troca de ideias, debates e reflexões entre os alunos/alunos e alunos/professor.

Afora isso, constatou-se que nesta atividade, assim como em qualquer outra similar caracterizada como um jogo, há sempre a vontade de ganhar. Neste caso em particular, o ganho se reflete tanto em sua dimensão primária, ganhar o jogo, quanto na dimensão central que é o envolvimento e a aprendizagem.

## II) Aspectos sobre aprendizagem

Um aspecto importante para o processo de aprendizagem percebido ao longo do desenvolvimento da atividade foi a troca e colaboração entre os estudantes. Por mais que as duplas que compunham as equipes estivessem se enfrentando no jogo para “vencer a corrida”, os professores relataram que

as equipes se ajudavam nos momentos de dúvidas, por exemplo, nos cálculos para solucionar os exercícios e na elaboração de respostas aos problemas.

Os estudantes quando questionados se os problemas apresentados no jogo ajudaram na compreensão do conteúdo e se conseguiam expor suas ideias e discuti-las com seus colegas e com o professor, responderam

A1: *Sim, porque tivemos que usar  $v_m$  e  $a_m$  para fazer os cálculos e conseguir acertar, isso ajudou a aprender mais.*

A5: *[...] tive algumas dúvidas dos exercícios, mas foram esclarecidas no jogo junto com os meus amigos.*

B2: *Sim, mesmo valendo “perder” o jogo mas o professor explicou e me ajudou nas dúvidas.*

B3: *Com toda a certeza, porque antes eu nem sabia resolver direitinho, aprendi mais assim do que com 50 aulas. No jogo me senti mais confortável e confiante.*

B5: *[...] o jogo nos ajuda a desenvolver mais o conteúdo e aprendemos com facilidade o assunto que estamos tendo.*

Das declarações dos estudantes é possível depreender que a resolução de exercícios/problemas por meio do jogo, se mostrou uma estratégia de ensino favorável a promoção da aprendizagem. Ao longo do jogo, além da diversão proporcionada aos estudantes, a atividade propiciou a troca de informações em prol a construção de conhecimento. O mesmo teor, também, é retratado na declaração da professora:

P1: *Jogando eles tiveram a oportunidade de discutir conceitos, entender as variáveis, seu significado e representação nas equações com os colegas, quando necessário pediam a ajuda da Professora. Isso pode ser comprovado com o resultado da avaliação paralela feita depois desta aula. Na avaliação anterior a grande parte dos alunos tiveram rendimento abaixo de 5,0. Já na avaliação paralela as notas foram superiores a 7,0. Questionei se*

*eles haviam estudado e me falaram que não, mas que na prova eles lembraram das questões do jogo.*

Os fatores como: discutir conceitos, compreender as variáveis, seus significados e suas representações e o melhor desempenho na avaliação paralela, mencionados pela professora conforme extrato acima, retratam um conjunto de elementos que atestam que houve aprimoramento de aprendizagem dos estudantes. No relato de A5, B2 e B5 (retratados anteriormente) se destaca o fato de exporem suas dúvidas aos colegas, já que neste contexto, os mesmos se sentiam mais à vontade. A possibilidade de discutir suas dúvidas com os colegas propicia o fortalecimento e estabelecimento de relações interpessoais, desenvolvendo assim, habilidades afetivas e inserção social.

Com relação à verificação do aprimoramento de habilidades (raciocínio, a interpretação, a tomada de decisão, a criatividade, o levantamento de hipóteses, a obtenção e organização de dados), percebemos nos relatos de A1, A3 e B5 (retratados anteriormente) que foi necessário recorrer a conceitos e equações relacionadas ao conteúdo para resolver os problemas propostos no jogo. A mobilização de distintas habilidades também foi manifestada por outros estudantes conforme segue:

A7: [...] eu sempre procurava **fazer os cálculos corretos** para poder avançar.

B2: [...] a gente fica **pensando na corrida e imagina**.

B5: [...] com as perguntas eu pude usar os meus conhecimentos e aprender mais sobre o assunto, e **coloquei em prática para melhorar meu estudo e desenvolvimento**.

B7: [...] **com as suposições dava pra saber que fórmula usar**.

Pode ser afirmado então, que o jogo “*Corrida Maluca*” mediante a estratégia de incorporação de exercícios/problemas proporcionou aos estudantes a mobilização e aprimoramento tanto de habilidades cognitivas

(raciocínio, interpretação, suposições e reflexão) quanto habilidades de natureza procedimental (fazer cálculos, colocar em prática as ideias e discutí-las com os colegas).

Nos relatos dos professores se evidencia que os estudantes solicitavam constantemente sua ajuda para certificarem-se dos resultados das perguntas desafios e em alguns momentos, verificar a compreensão das variáveis apresentadas nos problemas, conforme segue:

P2: [...] em alguns momentos **pediram minha ajuda**, por exemplo, quando os problemas citavam os valores de velocidade, aceleração, deslocamento entre outros, **muitos não sabiam o que representavam os valores, aí eu questionava, o que é 30 m/s? E o 15s? A partir daí eles conseguiam responder as perguntas.**

P1: Em alguns momentos os alunos demonstraram **dificuldades, principalmente na interpretação**. Por exemplo num problema de aplicação matemática, era citado  $8\text{m/s}^2$ , os alunos não conseguiam associar esse valor a aceleração. Mas nos problemas abertos, eles me surpreenderam. Tinham dificuldades, **mas incentivados a refletir sobre a situação quando me chamavam eles conseguiam argumentar sobre os conceitos envolvidos na questão com o grupo e formular uma resposta.**”

Pelos relatos dos professores, observa-se que alguns grupos tinham dificuldades na interpretação de dados fornecidos pelos problemas, mas com o auxílio do professor conseguiam identificá-los e resolver o problema, aprimorando assim as habilidades de interpretação, obtenção e organização de dados, raciocínio e criatividade.

Com relação ao desenvolvimento da tríade de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais), constatou-se que, os conceitos e equações relacionados aos conteúdos de cinemática e aceleração média, foram utilizados pelos estudantes durante o jogo.

Os estudantes tiveram que interpretar o exercício presente na carta pergunta, identificar os dados e relacioná-los as simbologias presentes nas equações e determinar a resposta para os exercícios. Assim como na carta desafio tiveram que interpretar e identificar às informações presentes nas perguntas para conseguir formular uma resposta para o problema. O fato de interpretar uma pergunta ou uma situação-problema, identificar dados e relacioná-los com símbolos e equações, reflete o desenvolvimento dos conteúdos conceituais e procedimentais. Ainda contemplando os conteúdos procedimentais, a partir de relatos dos professores, verificamos que estes foram desenvolvidos no momento que os estudantes tiveram que elaborar as regras de suas equipes, pois tiveram que exercer suas capacidades afetivas e relações interpessoais, já que, tinham que argumentar em relação ao estabelecimento de regras para que o restante do grupo estivesse em comum acordo com a proposição.

Em relação aos conteúdos atitudinais, incluímos cartas de advertência, ao jogo, as quais apresentavam a descrição de infrações de trânsito, com o intuito de conscientizar estes estudantes sobre a educação e responsabilidade no trânsito. Para que estes aconselhem seus responsáveis a mudarem alguns hábitos, ou em um momento posterior, tomar consciência de suas atitudes no trânsito. Além disso, algumas atitudes mais pontuais, também estiveram presentes na atividade, quais sejam: respeito da opinião de colegas, estabelecimento de acordo, obediência as regras do jogo, saber ganhar e perder.

### **Considerações finais**

A articulação entre jogo didático e a resolução de problemas, mediante o jogo de tabuleiro “Corrida Maluca”, mostrou-se ser um recurso e estratégia de ensino adequada para utilização em aulas de física do Ensino Médio. Constatou-se um significativo interesse e envolvimento dos estudantes ao



longo da atividade, bem como, uma efetiva mobilização e aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal.

O interesse e envolvimento dos estudantes na atividade deve-se, conforme dados anteriormente apresentados, às características do jogo, ao ambiente de ensino-aprendizagem viabilizado, permitindo a troca de informações entre colegas e professores, ao trabalho em grupo e a possibilidade de resolver exercícios/problemas com finalidades mais imediatas, isto é, para avançar no jogo. No conjunto esses aspectos foram positivos para aprendizagem dos estudantes. Eles se apropriaram dos conceitos necessários à resolução dos exercícios/problemas e puderam aprimorar procedimentos e atitudes internos a física e relações de sala de aula, bem como, aquelas relativas a conscientização da legislação de trânsito.

Cabe ressaltar no entanto, que este tipo de recurso demanda do professor um empenho e replanejamento das atividades didático pedagógicas tradicionalmente realizadas. Pois, há poucos jogos didáticos disponíveis para serem utilizados no cenário de ensino de física, mostrando ser este um espaço para ser explorado pelas pesquisa na área de educação em ciências, em particular, ensino de física. Essas pesquisas devem focar tanto no processo de elaboração dos jogos didáticos quanto no processo de implementação, visando apontar suas potencialidades e limitações pedagógicas.

## Referências

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2016.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática*. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. *Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PCSC)*. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. Florianópolis: 1998.

BRASIL. *Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PCSC)*. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. Florianópolis: 2014.

BRENELLI, Rosely Palermo. Espaço lúdico e diagnóstico em dificuldades de aprendizagem: contribuição do jogo de regras. SISTO, F. F. (org.) et al. *Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2001, p.167-189.

CAILLOIS, Roger. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Trad. José Garcez Palha. Lisboa, Portugal: Cotovia, 1990.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. Explorando a motivação para estudar química. *Química Nova*, São Paulo, v.2, n.23, 2000.

CLEMENT, Luiz. *Autodeterminação e Ensino por Investigação: Construindo Elementos para Promoção da Autonomia em Aulas de Física*. Florianópolis: UFSC, 2013. (Tese de Doutorado).

CLEMENT, Luiz. *Resolução de Problemas e o Ensino de Procedimentos e Atitudes em Aulas de Física*. Santa Maria/RS: UFSM, 2004. (Dissertação de Mestrado).

CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Atividades Didáticas de Resolução de Problemas e o Ensino de Conteúdos Procedimentais. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 87-101, 2011.

COLL, César; VALLS, Enric. A aprendizagem e o ensino de procedimentos. In: COLL, C.; et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

FERREIRA, Gabriela Karine et al. Crenças de Professores sobre a Resolução de Problemas e sua Utilização em Aulas de Física. REEC. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, p. 225-252, 2012.

GIL PÉREZ, Daniel; MARTÍNEZ TORREGROSA, Joaquín. *La Resolución de Problemas de Física: Una Didáctica Alternativa*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia: ed. Vicens-vives, 1987.

GIL PÉREZ, Daniel; MARTÍNEZ TORREGROSA, Joaquín; SENENT PÉREZ, F.. El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. In: *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona: UAB/UV, v.6 n.2, p.131-146, 1988.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 2.ed. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1990.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação* (Org). 14. Ed-São Paulo: Cortez, 2011.

MARIANI, Janete Marmontel, GIARDINETTO, José Roberto Boettger. O Lúdico no ensino da Matemática, na perspectiva Vigotskyana do desenvolvimento infantil.

V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, *Atas do V Enpec* – N.5.2005 – ISSN 1809-5100.

PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. *In: Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis: UFSC, v.14 n.3, p.229-253, 1997.

PEREIRA, Ricardo Francisco. *Desenvolvendo jogos educativos para o ensino de Física: um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem*. 2008. Dissertação (Mestrado). Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá.

PEREIRA, Ricardo Francisco; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. *Anais do VII ENPEC*. p. 1-12. 2009.

POZO, Juan Ignacio. *A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-42. Tradução de: Beatriz Affonso Neves.

POZO, Juan Ignacio.; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *Aprender y Enseñar Ciência*. Madri/ES: Editora Morata, 1998.

POZO, Juan Ignacio; POSTIGO, Yolanda; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *Aprendizaje de estratégias para la solución de problemas en ciencias*. Alambique, Barcelona: Graó, n.5, p.16-26, 1995.

PRO BUENO, Antonio de. *Cómo pueden secuenciarse contenidos procedimentales?* In: *Alambique*, Barcelona: Graó, n.14, p.49-59, 1997.

RAHAL, Fábio Adhemar da Silva. Jogos didáticos no ensino de Física: um exemplo na termodinâmica. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 18., Belo Horizonte: 2009.

RETONDAR, Jeferson José Moebus. *Teoria do Jogo: a dimensão lúdica da existência humana*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SALOMÃO, Hérica Aparecida Souza; MARTINI, Marilaine; JORDÃO, Ana Paula Martinez. *A Importância do Lúdico na Educação Infantil: enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionado*. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0358.pdf>>. Acesso: 26 jun. 2016.

SARABIA, Bernabé. A aprendizagem e o ensino de atitudes. In: COLL, C.; et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SCHWARZ, Vera Regina Karpss. *Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente*. Porto Alegre, RS, 2006. 93p. Dissertação (Mestrado em

Educação em Ciências e Matemática) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, 2006.

Recebido em maio de 2017.

Aprovado em dezembro de 2017.

# O processo de seleção do livro didático de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: percepções dos professores da Rede Pública Municipal de Cascavel/PR

*Prescila Daga Moreira Sgarioni<sup>1</sup>*

*Dulce Maria Strieder<sup>2</sup>*

## RESUMO

Neste artigo é discutido o processo de seleção dos livros didáticos de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como campo de investigação e análise a Rede Pública Municipal de Ensino de Cascavel/PR. A perspectiva foi de analisar a participação dos professores e suas percepções a respeito deste processo. Para tanto, a metodologia da pesquisa contou com a abordagem documental, bibliográfica e de campo sendo esta por meio de questionário como instrumento de coleta, entregue aos 80 professores regentes dos 5º anos das 50 escolas urbanas municipais pesquisadas. Em linha gerais, a análise indicou que a participação dos professores no processo de seleção dos livros didáticos, transcorreu de forma tímida e aligeirada, num curto período de tempo, apesar dos gestores locais terem seguido as orientações do Ministério da Educação e almejado o envolvimento dos professores e demais profissionais atuantes no processo de ensino e aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Livro Didático – Ensino de Ciências – Processo de seleção.

---

<sup>1</sup> Mestre em Educação. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: [prescilasgarioni@yahoo.com.br](mailto:prescilasgarioni@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Doutora em Educação. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação/Unioeste (Mestrado) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática/Unioeste (Mestrado e Doutorado), Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: [dulce.strieder@unioeste.br](mailto:dulce.strieder@unioeste.br).

*The teachers' view on the selection process of the science textbook of the early years of elementary school of the municipal public network of Cascavel/PR*

**ABSTRACT**

In this article we will discuss the Process of Selection of Didactic Books of Sciences in the Public Public School of Education, for the initial years of Elementary School, in Cascavel / PR. From the perspective of analyzing the participation of teachers and their perceptions about the Selection Process. To do so, the research methodology relies on documental, bibliographical research and field research through a questionnaire, delivered to 80 senior teachers from the 5th grade of the 50 municipal urban schools surveyed. In general terms, we conclude that the participation of teachers in the Selection Process of Didactic Books took place timidly and in a short period of time, despite the fact that the municipality followed the Ministry of Education guidelines and hoped for the involvement of teachers and other professionals Involved in the teaching and learning process.

**KEYWORDS:** textbook – Science teaching – selection process.

\*\*\*

## Introdução

No contexto contemporâneo, um dos recursos regularmente utilizados na sala de aula é sem dúvida o livro didático, sendo considerado como relevante instrumento para o trabalho do professor à medida que possibilita o planejamento e o desenvolvimento de atividades conscientes e intencionalmente dirigidas, organiza os conteúdos curriculares e proporciona suporte ao processo de ensino e aprendizagem. Autores como Garcia e Bizzo (2010) apontam o livro didático como principal instrumento norteador do trabalho docente, constituindo-se “[...] num objeto que envolve grandes debates por parte dos professores, especialistas, pais, docentes de

universidades, entre outros, por sua relevância no ensino de ciências” (p. 14).

Selles e Ferreira (2004) pontuam que os livros didáticos são “[...] componentes mediadores dos vários conhecimentos que constituem os conteúdos escolares” (p.104). E ainda, segundo Freitas e Rodrigues (2008), “[...] o livro didático coexiste com diversos outros instrumentos como quadros, mapas, enciclopédias, audiovisuais, softwares didáticos, CD-ROM, internet, dentre outros, mas ainda assim continua ocupando um papel central” (p. 2) no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem.

Por essas características, o livro didático é uma espécie de guia tanto para os professores como para os alunos, mantendo-se na centralidade do processo educativo. Bittencourt (1993) e Gatti (2004) evidenciam que a utilização do livro didático como material de apoio pedagógico, não é algo recente, surge com a própria escola e se apresenta no percurso da história em grande parte das sociedades.

No Brasil, a preocupação com os livros didáticos em caráter oficial, teve início em 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL) órgão específico para legislar sobre políticas do livro didático, contribuindo na legitimidade e aumento da produção deste material. Através do Decreto-Lei nº 1006 de 31/12/1938, foi instituída a Comissão Nacional do Livro Didático, criando a primeira legislação sobre o tema. No decorrer da história, outros decretos e portarias deliberaram sobre o livro didático, com destaque para a década de 1980, em que por meio do Decreto nº 91.542 de 19/08/1985, foi instituído no país o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), mantendo-se em vigor até os dias atuais.

O PNLD fomentou mudanças significativas para o processo de seleção dos livros didáticos, dentre elas o fato da indicação dos livros passar a ser realizada pelos professores, demonstrando respeito pelas particularidades das escolas situadas em diferentes regiões do país. Outra característica importante confirmada pelo PNLD refere-se à função de avaliar as coleções de livros didáticos no intento de “[...] garantir a qualidade do material a ser

encaminhado à escola, incentivando a produção de materiais cada vez mais adequados às necessidades da educação pública brasileira” (BRASIL, 2015, p. 13). O que não significa que efetivamente, atualmente, as coleções estejam integralmente adequadas às necessidades dos alunos.

Ao considerar que o livro didático se configura como um recurso precursor de informações, parceiro de professores e alunos na construção do conhecimento científico, e considerar também a importância do processo de seleção deste material, foi desenvolvida uma investigação, da qual resultou o presente artigo, objetivando analisar a participação dos professores no processo de seleção dos livros didáticos de Ciências no município de Cascavel/PR.

Para tanto, foi proposta a interrogativa de pesquisa: “Qual a visão dos professores a respeito do processo de seleção do livro didático de Ciências para a escola pública municipal de Cascavel/PR?”. Realizamos, então, a caracterização do processo, por meio de questionário, entregue pessoalmente aos professores regentes dos 5º anos das 50 escolas urbanas municipais. Entretanto, no presente texto, antes da apresentação dos dados de campo, consideramos relevante fundamentar teoricamente o processo de seleção do livro didático e indicar aspectos do perfil profissional dos docentes que participam deste processo no âmbito escolar.

### **O livro didático de Ciências e o processo de seleção**

Na sociedade atual, marcada por avanços da Ciência e da Tecnologia, e pela forte presença de questões ambientais, almeja-se que o Ensino de Ciências contribua, “[...] desde os primeiros anos de escolarização, para que o aluno adquira conhecimentos científicos e desenvolva capacidades de análise, interpretação, reflexão, comunicação e tomada de decisão” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2011, p. 2). O objetivo que subjaz ao processo é a “[...] formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas



de sua vida” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60). Esses aspectos são essenciais para o desenvolvimento de ações responsáveis no meio social, evidenciando a necessidade de alfabetizar cientificamente os indivíduos.

Nessa perspectiva, Chassot (2003) argumenta que “[...] não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes” (p. 90). Assim sendo, para que os estudantes sejam minimamente alfabetizados cientificamente, o professor torna-se elemento fundamental, e o material didático figura como um dos colaboradores do processo de ensino e aprendizagem.

Muitos professores, ao escolherem o livro didático de Ciências que irá acompanhá-los durante os anos letivos seguintes, consideram como aspecto fundamental a adequação das propostas contidas no livro com as suas estratégias pedagógicas, conforme registra Tolentino-Neto (2003):

[...] o primeiro elemento que avaliam em um livro de Ciências, diz respeito à adequação das propostas desse livro às suas próprias dinâmicas em sala de aula. O professor busca um livro que se adapte ao seu estilo e à sua forma de atuar em sala de aula, e não um livro ao qual ele, professor, tenha que se adaptar e mudar a forma de atuação em classe (TOLENTINO-NETO, 2003, p. 71).

Perante à significativa representação do livro didático no Ensino de Ciências e ao “[...] seu papel como formador e na atualização de conceitos dos professores [...]” (TOLENTINO-NETO, 2003, p. 85), cabe-nos realizar uma breve reflexão a respeito de como estes livros didáticos são selecionados e chegam as salas de aula das escolas brasileiras.

Com a instituição do Programa Nacional do Livro Didático– PNLD pelo Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, mudanças foram implementadas no processo de seleção dos livros didáticos vigente no país como a:

Indicação do livro didático pelos professores; Reutilização do livro, implicando a abolição do livro descartável e o aperfeiçoamento das especificações técnicas para sua produção, visando maior durabilidade e possibilitando a implantação de bancos de livros didáticos; Extensão da oferta aos alunos de 1ª e 2ª série das escolas públicas e comunitárias; Fim da participação financeira dos estados, passando o controle do processo decisório para a FAE e garantindo o critério de escolha do livro pelos professores (BRASIL, 2012, s/p).

Dentre as mudanças implementadas com o decreto, a principal e que teve impacto significativo no trabalho docente foi a indicação do livro didático pelos professores.

O decreto nº 91.542/85 refere-se ainda a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), órgão vinculado ao Ministério da Educação e Cultura da época, cuja finalidade consistia em “[...] assegurar os instrumentos e condições de assistência educacional nos níveis de formação pré-escolar e de 1º e 2º Graus” (BRASIL, 1983, s/p). Freitag, Motta e Costa (1987) descrevem que: “Desta forma, foram reunidas, em uma instituição única, vários programas de assistência do governo” (p. 8), referindo-se aqui ao PNAE (Programa Nacional de Alimentação), PLIDEF (Programa do Livro Didático – Ensino Fundamental), programas editoriais, de material escolar, de bolsas de estudos entre outros (FREITAG; MOTTA; COSTA, 1987).

Contudo, em fevereiro de 1997, ocorre à extinção da FAE e a responsabilidade pela política de execução do PNLD é transferida integralmente para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Nesse novo cenário, o programa foi ampliado e o Ministério da Educação passou a adquirir, de forma continuada, livros didáticos de Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Estudos Sociais, História e Geografia para todos os alunos de 1ª a 8ª série do Ensino Fundamental público (BRASIL, 2012).

Nos anos seguintes este atendimento foi ampliado aos alunos do Ensino Médio e da Educação de Jovens e Adultos. Em 15 de outubro de 2003, foi publicada a Resolução CD FNDE nº 38, que instituiu o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), para ser executado de maneira progressiva. E no ano de 2007, ocorre a publicação da Resolução CD FNDE nº 18, de 24 de abril, a qual regulamentou a execução do Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA).

No ano de 2013, o PNLD sofre nova ampliação, agora por meio da Resolução nº 40, de 26 de julho de 2011, que dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático do Campo (PNLD Campo) para as escolas do campo, iniciando ações de escolha e distribuição de materiais didáticos específicos para as comunidades rurais. A criação do PNLD Campo foi oriunda da “[...] necessidade de ampliar as condições de atuação dos professores das escolas nas comunidades situadas em áreas rurais, em consonância com as políticas nacionais voltadas para a educação no campo” (BRASIL, 2011b, p. 1).

No percurso histórico, em 2014, foram acrescentados ao PNLD objetos educacionais digitais complementares aos livros impressos, incluindo jogos eletrônicos educativos, simuladores e infográficos animados, os quais foram enviados para as escolas do Ensino Fundamental Anos Finais no formato de DVD para utilização pelos estudantes.

A edição do PNLD 2016 especificamente, destinou-se a distribuição de livros didáticos dos componentes curriculares Letramento e Alfabetização, Alfabetização Matemática, Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências e Arte, aos estudantes matriculados em escolas urbanas do Ensino Fundamental Anos Iniciais.

Nesse processo de escolha, apenas alguns livros são consumíveis, dando liberdade de registro escrito aos alunos, como Letramento e Alfabetização (1º ao 3º ano), Alfabetização Matemática (1º ao 3º ano), Ciências, História e Geografia (2º e 3º ano). Já os livros de Língua Portuguesa, Matemática, Arte,

Ciências, História, Geografia e Livro Regional destinados ao 4º e 5º ano, são todos livros didáticos reutilizáveis<sup>3</sup> (BRASIL, 2015b). Tal organização visa atender ao disposto na Resolução CNE/CEB nº 7, de 14 de dezembro de 2010, que fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos.

Para o PNLD 2016, algumas modificações foram realizadas, a fim de atender às novas demandas apresentadas no âmbito da reorganização do Ensino Fundamental de nove anos. E principalmente para cumprir com o que determina as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica em seu art. 30 quanto à constituição de um ciclo sequencial para os três primeiros anos do Ensino Fundamental. Dentre as modificações, uma das mais relevantes foi à inscrição separadamente de coleções para: [...] o ciclo de alfabetização – 1º, 2º e 3º anos – e coleções para os 4º e 5º anos (BRASIL, 2015, p. 8). A escola pode optar, para os componentes de História, Geografia e Ciências, por coleções integradas denominadas de Ciências Humanas e da Natureza, “[...] nas quais as três áreas mencionadas aparecem em um livro só para cada ano [...], ou por coleções nas quais há um livro para cada um desses componentes (BRASIL, 2015, p. 8).

Outro fator interessante para análise é referente ao livro didático de Ciências do 1º ano, uma vez que na composição de escolha, na qual consta o livro integrado, os alunos do 1º ano receberiam livro didático referente à disciplina de Ciências e na segunda opção, na qual consta um livro didático para cada componente curricular não está contemplado o livro didático de Ciências para o 1º ano do Ensino Fundamental.

---

<sup>3</sup> Os livros reutilizáveis são confeccionados com uma estrutura física resistente para que possam ser reutilizados por três anos consecutivos, beneficiando pelo menos três estudantes ao longo desse período. Neste contexto, esses livros são impressos com papel resistente e bem encadernados, para resistirem ao manuseio diário efetuado pelos estudantes. Para avaliar esse item o FNDE tem parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), instituição responsável pela coleta de amostras e pela análise das características físicas dos livros, de acordo com especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), normas ISO (*International Standard Organization*) e manuais de procedimentos de ensaio pré-elaborados (BRASIL, 2014).

Considerando as alterações do PNL 2016 e a relevância do papel do professor na seleção criteriosa e no trabalho com o livro didático de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apresentamos, na sequência, nuances do perfil do professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

### **O professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental**

Os anos iniciais do Ensino Fundamental, representam o alicerce do processo de escolarização, sendo a etapa da Educação Básica que demanda especial atenção, em razão de sua relevância e significado para os estudantes. É nesse período de escolarização que os alunos estabelecem relações mais complexas com a escola, com o professor e com os conteúdos curriculares, familiarizando-se com as técnicas mais sistematizadas e intencionais do processo de ensino e aprendizagem.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, tal preocupação pode ser constatada na afirmação que “[...] os anos iniciais do Ensino Fundamental têm se constituído, historicamente, em um dos maiores obstáculos interpostos aos alunos para prosseguirem aprendendo” (BRASIL, 2013, p. 121).

Para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o professor, em geral pedagogo, enfrenta numerosas atribuições, uma vez que trabalha com as diversas áreas do conhecimento, o que exige considerável domínio dos conteúdos e das práticas específicas de cada disciplina. Bizzo (2009), destaca que deste professor se exige “[...] domínio de assuntos tão diversos como português, matemática, ciências, história, geografia, artes etc., tem diante de si um imenso campo de conhecimentos sobre os quais precisa constantemente se renovar e aprimorar-se” (p. 65).

Pelo exposto, consideramos como características relevantes ao professor que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, boa formação e disponibilidade de tempo para organização das aulas e das demais

atividades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. Tardif (2014) ressalta que:

[...] o que se propõe é considerar os professores como sujeitos que possuem, utilizam e produzem saberes específicos ao seu ofício, ao seu trabalho. A grande importância dessa perspectiva reside no fato de os professores ocuparem, na escola, uma posição fundamental em relação ao conjunto dos agentes escolares: em seu trabalho cotidiano com os alunos, são eles os principais atores e mediadores da cultura e dos saberes escolares. Em suma, é sobre os ombros deles que repousa, no fim das contas, a missão educativa da escola (TARDIF, 2014, p. 228).

Nesse contexto, entendemos como função da escola propiciar aos alunos o contato com os conhecimentos científicos sistematizados, considerando seus conhecimentos prévios, tendo em vista que eles chegam à escola “[...] repletos de conhecimentos adquiridos na vida cotidiana pelo convívio com seus pais, em família e no seu convívio social” (SANTOS, 2011, p. 39) e ainda desenvolver “[...] capacidades como a memorização, a observação, a comparação, a associação, o raciocínio, a expressão, a comunicação e o risco” (ALARCÃO, 2001, p. 18).

Para tanto, se faz necessária a mediação entre o aluno e o conhecimento. Essa mediação é efetuada pelo professor, o qual pressupõe conhecer os conteúdos científicos a serem trabalhados, compreendendo que a aprendizagem não se dá espontaneamente, mas por meio da intervenção do professor, que deve atuar de maneira fundamentada e humanizada. Malacarne (2011) considera, nessa direção, que a formação do professor demanda de aspectos de ordem técnica, sendo “[...] do domínio dos conteúdos específicos de cada área do conhecimento, quanto para os conhecimentos próprios para uma formação humanizada e que contempla o indivíduo no seu aprendizado, também, escolar” (p. 28).

É preciso compreender, nas palavras de Carvalho et al. (1998), que é “[...] nessa etapa que os alunos têm contato, pela primeira vez em uma situação de ensino, com certos conceitos científicos, e muito da aprendizagem subsequente em Ciências vai depender desse início” (p. 6). O que permite concluir a importância da figura do professor que prepara o aluno para integrar-se a um bom processo nos períodos subsequentes da escolarização e desenvolver gosto pela Ciência, quando proporciona um primeiro contato agradável e significativo com a Ciência.

### **Metodologia da pesquisa**

A pesquisa ora retratada, tem seu foco no processo de seleção do livro didático e no papel do professor neste processo. A pesquisa de campo foi realizada em novembro de 2015, e teve como público alvo os professores regentes que atuavam no 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais de 50 escolas da área urbana da rede municipal de ensino da cidade de Cascavel, no oeste do Paraná.

Utilizamos a abordagem metodológica qualitativa, justificando nossa intenção em alcançar resultados compreendendo as informações em um dado contexto sócio-histórico. Conforme descreve Flick (2009), a pesquisa qualitativa “[...] dirige-se à análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais” (p. 37).

A pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), pelo Parecer nº 1.180.098. Com o consentimento do professor em participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Como instrumento de coleta de dados a pesquisa fez uso de questionário, com o propósito de compreender como acontece a participação desses profissionais no processo de seleção dos livros didáticos de Ciências e quais os critérios utilizados por eles para escolha do livro didático de

Ciências. O questionário foi direcionado a 123 professores, sendo que 80 (65%) realizaram a devolutiva deste, compondo os dados analisados.

Na sistematização dos dados foi realizada a codificação dos questionários sendo as falas dos professores nomeadas de “P” seguidas de sequência numérica. Após a codificação, realizou-se a leitura das respostas dadas, que foram classificadas conforme aspectos comuns apresentados.

### **A visão dos professores sobre o processo de seleção do livro didático de Ciências**

A pesquisa, ao investigar os professores regentes dos 5º anos do Ensino Fundamental, por meio de questionário elaborado seguindo uma organização com perguntas fechadas e perguntas abertas, objetivou analisar a participação dos professores e suas percepções a respeito do processo de seleção dos livros didáticos de Ciências no município de Cascavel – PR.

Dos 80 pesquisados, 03 (3,7%) são do sexo masculino, enquanto que 77 (96,3%) correspondem ao sexo feminino. Os dados coincidem com o que descrevem Gatti e Barreto (2009) e Gatti (2010), sobre a prevalência da mulher na docência dos anos iniciais do Ensino Fundamental, indicando que 75,4% dos licenciados são mulheres, e registrando que este fenômeno não é recente.

A idade dos sujeitos pesquisados variou entre 25 e 55 anos, com prevalência da faixa etária de 30 a 49 anos (76,2%), o que nos leva a refletir que menos jovens estão demonstrando interesse pela carreira do magistério, caracterizado pela pouca porcentagem (11%) de professores com idades entre 25 e 29 anos. Brandão e Pardo (2016), registram que em países como o Brasil: “[...] tem havido uma progressiva diminuição do número de jovens dispostos a ingressar na carreira do magistério, apontando como uma das principais causas o baixo salário dessa categoria” (BRANDÃO; PARDO, 2016, p. 315). Acrescentamos ainda desvalorização social e más condições de



trabalho com fatores preponderantes para que os jovens demonstrem t nuo interesse em exercer a docência, em especial, na Educa o Básica.

Quanto   forma o acadêmica, a maioria dos professores 79 (98,7%) possui forma o em nível superior, com preponderância para a forma o em Pedagogia (64 professores, representando 81%). Apenas um (1,3%) professor pesquisado possui forma o unicamente em nível médio, no curso de magistério.

A forma o dos professores em nível superior dividiu-se entre Institui es Públicas Estaduais e Privadas, sendo que 40% dos professores se formaram em Institui es Públicas Estaduais e 58,7% em Institui es Privadas, apenas 1,3% dos professores formou-se em Institui o de Ensino Superior Pública Federal. Em rela o   natureza dessas Institui es de Ensino Superior, 58 (72,5%) dos professores formaram-se em universidades, 18 (22,5%) em faculdades, 03 (3,7%) em centros universitários e 01 (1,3%) em institui es de nível médio.

A maioria dos professores, 73 (91,2%), realizou sua forma o em cursos presenciais, entretanto 05 (6,3%) realizaram este curso   distância e 02 (2,5%) realizaram no formato semipresencial.

Ao questionarmos se possuem curso de p s-gradua o, 64 (80%) dos professores responderam positivamente. Também interrogamos sobre o nível do curso de p s-gradua o, e as respostas indicam a especializa o lato sensu, com excess o de uma resposta (1,3%) que apontou o nível de mestrado acad mico.

Nestes questionamentos sobre a forma o do professor   possível perceber indícios de que os professores em geral buscam por atualiza o profissional, em cursos de p s-gradua o, o que está de acordo com apontamentos de Chiment o (2009) que ressalta a necessidade do professor estar atualizado e bem informado “[...] não apenas em rela o aos fatos e acontecimentos do mundo, mas, principalmente, em rela o aos conhecimentos curriculares e pedagógicos e às novas tendências educacionais” (p.02).

Na segunda etapa do questionário, composto por questões discursivas, solicitamos que os professores descrevessem suas impressões a respeito do processo de seleção dos livros didático de Ciências – PNLD 2016, no qual interrogamos sobre a participação e as ações dos professores no percurso do processo de seleção, explicitando quais critérios utilizaram para selecionar os livros didáticos de Ciências. Em relação a esta questão, comungamos do posicionamento de Cassab e Martins (2003) que consideram o professor

[...] como detentor de um saber que precisa ser valorizado tanto na avaliação dos LDs existentes quanto na elaboração de futuros, pois ao escolher o material educativo o professor representa também em sua seleção os sentidos que ele atribui a sua prática profissional, à aprendizagem da ciência, à natureza da ciência e ao seu alunado. (CASSAB; MARTINS, 2003, p. 01).

Inicialmente, perguntamos aos professores se haviam participado do processo de seleção dos livros didáticos para o ano de 2016. As respostas contabilizaram 78 (97,5%) sim e 02 (2,5%) não. Na pergunta seguinte, solicitamos que os professores registrassem quais foram as suas ações no Processo de Seleção dos livros didáticos de ciências – PNLD 2016 e obtivemos as seguintes respostas: Analisar e/ou observar o conteúdo dos livros didáticos de Ciências encaminhados pelo MEC de acordo com o Currículo municipal; Escolher e/ou selecionar o livro que mais se aproxima da necessidade dos alunos de acordo com o Currículo municipal; Discutir e/ou debater juntamente com os demais professores da escola qual livro estaria mais próximo da proposta curricular do município. Nessa questão 06 (7,5%) dos respondentes não emitiram resposta.

O ponto comum entre as respostas foi a relação das ações com o direcionamento em termos de fundamentos e conteúdos dado pelo Currículo municipal. Outro aspecto relevante nas respostas é a associação de ações, descrevendo, na maioria, mais de uma ação, de acordo com os exemplos, adotados como falas representativas, a seguir:

“**Analisar** os livros apresentados e **escolher** o que mais se aproximava da necessidade dos alunos de acordo com o currículo” (P1). “**Análise e escolha**” (P47). “**Análise, discussão e verificar** se havia compatibilidade com o currículo” (P51). “**Analisar** qual o livro didático que mais se aproximava do currículo, **debater** com as professoras da escola, **observar** se é adequado ao PPP da escola” (p. 58).

Nas falas representativas dos pesquisados, verificamos que a maioria compreende a necessidade de analisar os livros didáticos, debater com os colegas as impressões e, por fim, escolher o livro que melhor atende às necessidades dos alunos, destacando a relevância da participação de todos. Nesta perspectiva, trazemos para discussão o estudo de Basso e Terrazzan (2015), no qual ao apresentar os resultados de sua pesquisa apontam em linhas gerais, que os professores destacam o envolvimento e a participação de todos como um aspecto importante do processo de escolha de livro didático.

A preocupação dos pesquisados em selecionar um livro didático que estivesse o mais próximo possível da proposta curricular adotada pela Rede Municipal de Ensino também se faz presente nas respostas a outra pergunta do questionário, na qual interrogamos sobre quais critérios os professores utilizaram na seleção do livro didático de Ciências. Cabe ressaltar que ao analisar os critérios que o professor utiliza para escolha do livro didático é possível perceber “[...] quais sentidos o professor atribui ao livro didático” (CASSAB; MARTINS, 2009, p. 01).

Os critérios utilizados são descritos pelos professores compondo quatro grupos principais: conteúdos, diagramação, ilustrações e atividades. Dos pesquisados, 72 (90%) professores mencionam que os **conteúdos** presentes nos livros didáticos são a maior preocupação no momento da seleção, citando que precisam estar de acordo com o Currículo do município, atendendo às necessidades dos alunos quanto às informações atualizadas e em

conformidade com a faixa etária dos alunos – idade/série. Essas percepções podem ser localizadas nas falas em destaque: *“Usamos o critério do livro que contemplou a maior parte dos conteúdos do currículo” (P16)*. *“Selecionei os livros que possuíam o maior número de conteúdos exigidos pelo currículo da rede” (P33)*.

Outro aspecto relevante apontado por 31 (39%) professores foi a **diagramação**, ou seja, a qualidade dos textos, a forma como são abordados os temas, a disposição das informações, a organização geral do livro e a poluição visual, como destacam os professores: *“O livro que estava com textos claros para o entendimento dos alunos” (P34)*. *“Qualidade das informações e proposta de trabalho dentro da nossa realidade escolar” (P67)*.

Esses elementos nos remetem a outra categoria na qual inserimos a menção específica ao critério **ilustrações**, mencionado por 14 (17,5%) professores, os quais descreveram que a disposição das imagens, das fotos e das figuras deve acontecer de maneira clara e objetiva de modo a facilitar a apropriação do conteúdo pelo aluno, como vimos: *“A não poluição das páginas, o conteúdo, a exposição das figuras” (P38)*. *“As explicações com imagens, e os conteúdos de acordo com o planejamento” (P54)*.

Por fim, 11 (13,8%) professores mencionaram as **atividades** como critério utilizado por eles durante a análise dos livros didáticos de Ciências, ressaltando a necessidade de atividades diferenciadas, experimentos e exercícios de acordo com o ano e a idade dos alunos. *“Atividades diferenciadas, textos científicos” (P5)*. *“Linguagem adequada, abrangência do conteúdo, apresentação das imagens, análise das atividades e relação com o PPP” (P63)*. Cabe ainda destacar que quatro (5%) professores não responderam à questão.

Pelo exposto, nos reportamos a reflexão de Vasconcelos e Souto (2003) na qual propõe que:

A escolha dos livros didáticos, numa perspectiva democratizada, exige dos profissionais em educação muito mais que a mera observação de aspectos gráficos, linguagem, ou atividades

propostas. O envolvimento do professor na seleção dos recursos didáticos, em especial do livro, deve estimular a definição de critérios que instrumentalizem o processo de escolha e fomentem a discussão sobre os caminhos da educação (VASCONCELOS; SOUTO, 2003, p. 100).

A reflexão dos autores nos permite considerar que o processo de seleção dos livros didáticos pode acontecer de forma democrática, com a participação coletiva dos professores na tentativa de estabelecer critérios, considerando as necessidades dos alunos e professores, contextualizando a realidade vivida.

Após questionarmos os professores sobre os critérios utilizados na escolha do livro didático de Ciências, solicitamos que pontuassem os aspectos positivos e negativos do processo de seleção do livro didático.

Dos 80 professores pesquisados, 40 (50%) responderam à questão contemplando aspectos positivos e negativos, cinco (6,3%) referenciaram apenas aspectos positivos e 26 (32,5%) citaram apenas aspectos negativos do processo de seleção. Ainda tivemos nove (11,3%) professores que não responderam à pergunta.

Para demonstrar os aspectos positivos pontuados pelos pesquisados, transcrevemos os dados coletados, ressaltando que um mesmo pesquisado pode ter realizado menção a mais de um aspecto. Deste modo, os professores realizaram 21 menções a respeito do processo democrático como aspecto positivo, 18 menções aos grupos de estudos com os professores na escola para análise e discussão das obras e 07 menções a respeito da diversidade de títulos para análise como aspecto positivo do processo de seleção.

Representando os aspectos negativos percorridos pelos professores, destacam-se: o tempo insuficiente para análise e escolha das obras, com 30 menções, apontando que o processo todo ocorreu em 28 dias; a escolha unificada de uma única coleção para todas as escolas, que gera a impressão de trabalho perdido, quando a escolha da Rede não vem ao encontro da escolha da escola, com 17 menções; ausência de obras que se aproximem da

proposta curricular do município, mencionado 14 vezes; obras previamente selecionadas pelo MEC representando uma redução na autonomia, com 06 menções; a escolha por ciclo – primeiro ciclo (1º, 2º e 3º ano) e segundo ciclo (4º e 5º ano), mencionado uma única vez; poucas obras disponíveis para o processo de seleção foi mencionado quatro (04) vezes e duas (02) menções foram sobre o aspecto negativo da ausência de encontros de discussão entre todos os professores da Rede Municipal de Ensino.

Consideramos relevante destacar que, dentre os aspectos negativos mencionados pelos professores, o que apareceu de maneira acentuada foi o tempo insuficiente para análise e seleção das obras. Essa reclamação também foi sinalizada em outros estudos, a exemplo de Tolentino-Neto (2003) e Basso e Terrazzan (2015) .

A escolha unificada foi outro aspecto bastante mencionado pelos professores, demonstrando ser um fator de frustração para muitos, visto que o livro escolhido pela escola nem sempre é o que a rede municipal como um todo adota, (CASSIANO, 2003; BASSO; TERRAZZAN, 2015), como registra o professor P31: *“Nem sempre o que escolhemos na escola é escolhido na rede municipal”*.

A escolha unificada é adotada localmente, sendo justificada pela Secretaria Municipal de Educação como uma estratégia para minimizar o problema da falta de livros didáticos, uma vez que as escolas podem emprestar livros umas para as outras como sugere o próprio programa, além de facilitar a rotatividade de alunos entre as escolas.

Por fim, o questionário ainda solicitou a explicitação de comentários gerais por parte dos professores regentes dos 5º anos do Ensino Fundamental sobre o processo de seleção do livro didático de Ciências no município de Cascavel.

Os comentários perpassam por diversos aspectos, sendo eles: elementos específicos do livro didático, aspectos do Currículo municipal, opiniões sobre o processo de seleção, comentários gerais sobre a atuação do professor, sugestões à Rede Municipal de Ensino e também com relação à pesquisa.

Com relação ao processo de seleção, foco de nossa análise, os professores elencaram que: *“Deveria haver uma equipe para analisar os livros e indicar para que pudesse ajudar na escolha” (P20). “Delimitar datas específicas para escolha do livro, sendo por ano da turma que se trabalha em um local apropriado e com auxílio da Secretaria de Educação e coordenadores de cada escola” (P49). “Que tenhamos acesso antes aos livros e maior tempo para análise” (P61).*

Ao referenciarem o processo de seleção do livro didático, novamente surge a questão do tempo insuficiente para análise, já pontuada em respostas anteriores. Destacamos, também, a sugestão de se ter uma equipe para analisar os livros, o que se opõe ao relatado em questão anterior, na qual é prioritária a sinalização como aspecto positivo do processo democrático de seleção com a possibilidade de participação de todos os professores na escolha do livro didático.

### **Considerações finais**

Em linhas gerais, destacamos os aspectos principais elencados na investigação, cientes de que a relevância pode ser algo subjetivo, de acordo com os saberes e as interpretações de cada sujeito. A começar pela relevância da formação docente adequada para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando o professor como o alicerce do processo de escolarização e a sua formação um fator preponderante na tentativa de garantir um ensino de Ciências com qualidade.

O tempo insuficiente foi outra questão preeminente de acordo com as percepções dos investigados, os quais julgam o pouco tempo disponibilizado para análise das coleções como um aspecto negativo e uma das dificuldades percebidas no decorrer do processo de seleção dos livros didáticos. Outra particularidade no processo de seleção dos livros didáticos no município de Cascavel, consideravelmente pontuada nas falas dos investigados, foi com

relação à opção pela escolha unificada dos livros didáticos, na qual todas as escolas do município recebem as mesmas coleções de livros. A opção foi vista pelos pesquisados sob diferentes olhares, alguns se posicionaram a favor da escolha unificada relatando aspectos positivos da opção, enquanto que outros foram contrários à escolha unificada, argumentando que cada escola deveria fazer sua escolha em conformidade com as especificidades de cada comunidade escolar.

Nessa discussão sobre a escolha unificada, foi possível reconhecer nas falas dos professores um sentimento de frustração com relação ao processo de seleção dos livros didáticos, no qual descreveram que o esforço despendido para análise de nada valia, uma vez que os livros didáticos selecionados não seriam utilizados por eles em sala de aula. Dessa análise, emergiu a reflexão de que o professor precisa, particularmente, estar motivado para desenvolver seu ofício, logo se caracterizou tênue a motivação para o trabalho com os livros didáticos de Ciências.

Assim, compreemos que valorizar o professor no momento da seleção dos livros didáticos e demais momentos do processo educacional é sinônimo de respeito com um profissional que ocupa relevante papel no processo educacional. Neste sentido, formar o professor é também um aspecto a ser considerado almejando a criticidade neste processo.

## Referências

ALARCÃO, I. *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Porto Alegre, RS: Artmed Editora, 2001.

BITTENCOUT, C. *Livro didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar*. 1993. 369f. Tese (Doutorado em História). Universidade de São Paulo. Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo, SP, 1993.

\_\_\_\_\_. *O saber histórico na sala de aula*. 8. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BIZZO, N. *Ciências: Fácil ou difícil*. São Paulo: Ed. Biruta, 2009.



BRANDÃO, D. F.; PARDO, M. B. L. O interesse de estudantes de pedagogia pela docência. *Educação e Pesquisa*. São Paulo, SP, v. 42, n. 2, p. 313-329, 2016. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ep/v42n2/1517-9702-ep-42-2-0313.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2017.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010. Fixa Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. *Diário Oficial da União*. Brasília: MEC, 2010. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007\\_10.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf)>. Acesso em: 1 jul. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985. Institui o Programa Nacional do Livro Didático e dispõe sobre sua execução. Poder Legislativo. *Diário Oficial da União*. Seção 1. Brasília, DF, 1985. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em 24 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei 1.006, de 30 de dezembro de 1938. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. Poder Legislativo. *Diário Oficial da União*. Seção 1. 05 jan. 1939. Rio de Janeiro, RJ, 1939. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 7.091, de 18 de abril de 1983. Altera a denominação da Fundação Nacional do Material Escolar, a que se refere a lei nº 5.327, de 02 de outubro de 1967 e amplia sua finalidade. Poder Legislativo. *Diário Oficial da União*. Seção 1. Brasília, DF, 1983. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-7091-18-abril-1983-356755-norma-pl.html>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Deliberativo. Resolução nº 40, de 26 de julho de 2011. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático do Campo (PNLD Campo) para as escolas do campo. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2011a. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13219-resolucao-40-de-26-de-julho-de-2011-pdf&category\\_slug=maio-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13219-resolucao-40-de-26-de-julho-de-2011-pdf&category_slug=maio-2013-pdf&Itemid=30192)>. Acesso em 18 maio 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos (DCNEF). In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional de Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. *Diretrizes Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília, DF: MEC, SEB, DICEI, 2013, p. 102-143.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. *Histórico do Livro Didático*. Brasília: FNDE. 2012. [online]. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-historico>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução nº 38, de 15 de outubro de 2003. Brasília, DF: *FNDElegis*, 2003. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php>>. Acesso em: 06 maio 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução nº 18, de 24 de abril de 2007. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos – PNLA 2008. Brasília, DF: *FNDElegis*, 2007. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php>>. Acesso em: 6 maio 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de coleções didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD 2014*. Brasília, DF, 2011b. Disponível em: <[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/edital\\_pnld\\_2014\\_\\_consolidado\\_3\\_alteracao.pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/edital_pnld_2014__consolidado_3_alteracao.pdf)>. Acesso: 23 maio 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. *Guia de Livros Didáticos: PNLD 2016 – Apresentação: ensino fundamental anos iniciais*. Brasília, DF, 2015.

BASSO, L. D. P.; TERRAZZAN, E. A. Organização e realização do processo de escolha de livros didáticos em escolas de educação básica. *Revista Eletrônica de Educação*. São Carlos, SP, v. 9, n. 3, p. 256-272, 2015. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/1210/448>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

CARVALHO, A. M. P. de. et al. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998.

CASSAB, M.; MARTINS, I. A escolha do livro didático em questão. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. Bauru, SP. *Anais...* Bauru, SP, 2003, p. 1-11. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL010.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2016.

CASSIANO, C. de F. *Circulação do livro didático – entre práticas e prescrições: políticas públicas, editoras, escolas e o professor na seleção do livro escolar*. 2003. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*. [on-line]. n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2016.

CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. In: IV CONGRESSO NORTE PARANAENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR, 2009, Londrina, PR. *Anais...* Londrina, PR, 2009, p. 1-6. Disponível em:

<<http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunicacaooralartigo/artigocomorale2.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

FREITAG, B.; MOTTA, V. R.; COSTA, W. F. *O estado da arte do livro didático no Brasil*. Brasília: Reduc. Inep. 1987.

FREITAS, N. K.; RODRIGUES, M. H. O livro didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. *Da Pesquisa*. Florianópolis, SC, v.3. n.1. p.1-8, 2008. Disponível em: <[http://www.ceart.udesc.br/revista\\_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf](http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf)>. Acesso em: 1 abr. 2016.

GARCIA, P. S.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. *Educação em Foco*. Belo Horizonte, MG. v.13, n.15, p. 13-35, 2010. Disponível em: <<http://www.uemg.br/openjournal/index.php/educacaoemfoco/article/view/89/124>>. Acesso em 4 abr. 2016.

GATTI, J. D. *A escrita escolar da história: livro didático e ensino no Brasil*. Bauru, SP: Edusc/Belo Horizonte, MG: Edufu, 2004.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. (Coord.) *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília: UNESCO, 2009.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*. Campinas, SP. v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v31n113/16.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos de metodologia científica*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MALACARNE, V. *Caminhos e descaminhos na formação e na atuação dos professores de Ciências*. Cascavel, PR: Coluna do Saber, 2011.

SANTOS, P. M. O. *Ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o que dizem os professores*. 2011. 143f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática). Universidade Federal de Sergipe. São Cristovão, SE, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. Porto Alegre, RS, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID254/v16\\_n1\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2016.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação*. Bauru, SP. v. 10, n. 1, p.101-110, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/07.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2015.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

TOLENTINO-NETO, L. C. B. de. *O processo de escolha do livro didático de Ciências por professores de 1ª a 4ª séries*. 2003. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. São Paulo, SP, 2003.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*. Bauru, SP. v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2017.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar sobre as escolas públicas de Carambeí. In: VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *Anais...*Campinas, SP, 2011, p. 1-12. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0741-1.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2016.

Recebido em junho de 2017.

Aprovado em dezembro de 2017.

# Máquinas de Rube Goldberg: aportes para o ensino de Ciências e Matemática

*Pedro Zany Caldeira*<sup>1</sup>

*Ana Paula Bossler*<sup>2</sup>

## RESUMO

Estudantes de duas licenciaturas (Ciências da Natureza e Matemática) foram incentivados pelos docentes de uma disciplina de Mídia e Educação a conceber, montar e analisar máquinas de Rube Goldberg, de modo a verificar-se como estas podem ser usadas em contextos de ensino. Nas máquinas analisadas os estudantes conseguiram identificar 90% dos fenômenos da Física e 25% dos fenômenos da Química presentes e nenhum dos princípios matemáticos incluídos na sua estrutura. No entanto, do conjunto dos fenômenos científicos incluídos no funcionamento das máquinas, eles só conseguiram nomear parcialmente um. Estes resultados levaram os professores a pedirem aos estudantes para apresentarem as suas máquinas usando a terminologia e o vocabulário científico corretos. Nessa apresentação os estudantes apenas erraram a nomeação de dois fenômenos científicos, ficando explícito o impacto da pedagogização do exercício e do discurso dos professores (explicação usando terminologia e vocabulário científico e matemático correto) sobre as aprendizagens dos alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Teoria da Variação da Aprendizagem. Máquina de Rube Goldberg. Objeto de aprendizagem. Responsabilidade instrutiva. Responsabilidade discursiva

*Rube Goldberg machines: Contributions to STEM education*

---

<sup>1</sup> Doutor em Getão de Informação. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. E-mail: [pedro.caldeira@uftm.edu.br](mailto:pedro.caldeira@uftm.edu.br).

<sup>2</sup> Doutora em Educação. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. E-mail: [paula.bossler@gmail.com](mailto:paula.bossler@gmail.com).

**ABSTRACT**

In a Media & Education course, students of two graduations (Natural Sciences and Mathematics) were encouraged to design, to assemble and to analyse Rube Goldberg machines in order to verify how those machines can be used in instructional contexts. The students were able to identify in the machines 90% of the of Physics and 25% of the Chemistry phenomena present in the machines and none of the mathematical principles included in its structure. However, from the set of scientific phenomena included in the machines functioning, they could only partially name one. These results led the lecturers to ask students to present their machines using the correct terminology and scientific vocabulary. In this presentation, the students only missed the name of two scientific phenomena, turning explicit the impact of the pedagogization of the exercise and the teachers discourse (explanation using terminology and correct scientific and mathematical vocabulary) on the students' learning.

**KEYWORDS:** Theory of Learning Variation. Rube Goldberg machine. Learning object. Instructional responsibility. Discourse responsibility.

\* \* \*

**Introdução**

A construção de contextos de aprendizagem envolventes com o auxílio de tecnologias é uma tarefa relativamente fácil, especialmente quando se concilia envolvimento dos aprendentes, tarefas autênticas e desafiadoras, responsabilização dos aprendentes por suas próprias aprendizagens e a atuação dos professores como facilitadores, guias, co-aprendentes ou co-pesquisadores (HANG, TAN e KOH, 2005; HERRINGTON, OLIVER e REEVES, 2003; JONES, VALDEZ, NOWAKOWSKI e RASMUSSEN, 1995; OLIVER, 2008).

Contudo, se estes indicadores de aprendizagem envolvente se encontram presentes, uma possível consequência é o surgimento de contextos educacionais despedagogizados (isto é, contextos em que o professor é mais um facilitador das aprendizagens de seus alunos que

alguém que dedica o seu tempo em sala de aula a ensinar), contextos estes com fortes impactos negativos nas aprendizagens e no sucesso escolar dos alunos no ensino básico (MARTON, 2015; MARTON e PANG, 2013).

Alguns pesquisadores sentem a necessidade de melhor compreender o papel que os professores e o ensino desempenham na aprendizagem e no sucesso dos estudantes, nomeadamente na responsabilidade instrutiva dos professores (HANSSON, 2010; MARTON, 2015) ou na responsabilidade discursiva dos professores (CALDEIRA e BOSSLER, 2017a, 2017b; MARTON, 2015; MARTON e TSUI, 2004). E os resultados das pesquisas demonstraram, por exemplo, que os estudantes do ensino básico não devem ter a completa responsabilidade pelas suas aprendizagens e seus desempenhos escolares e que, para além disso, os professores não devem apenas desempenhar o papel de facilitadores nos contextos educacionais, devendo assumir um papel ativo de ensino (Hansson, 2010; Marton, 2015).

### **Teoria da Variação da Aprendizagem**

A teoria da variação da aprendizagem (TVA) parte de um conjunto de pressupostos sobre o ensino, a aprendizagem, a escola e a pedagogia que se diferenciam dos modelos de ensino e aprendizagem tradicionais e dos modelos de aprendizagem contemporâneos (MARTON, 2015).

A grande questão que essa teoria pretende responder é: *Como se pode potenciar a aprendizagem?* Se, por um lado, os processos de ensino e aprendizagem escolares tradicionais se centram na instrução sequencial de conceitos, um de cada vez e com pequenos incrementos de conhecimento em cada passo (MARTON, 2015), por outro, a grande maior parte dos modelos contemporâneos de aprendizagem focam sobretudo os processos de aprendizagem, relevando para papel secundário os processos de ensino (a que corresponde a crescente despedagogização dos processos de ensino e aprendizagem escolares – centrando-se em atividades práticas e incentivando os alunos a pôr as mãos na massa, explorando com os seus

próprios recursos as diferentes temáticas escolares, por exemplo – LING e MARTON, 2011; MARTON, 2015; MARTON e MORRIS, 2002; MARTON e PANG, 2006, 2007; MARTON, RUNESSON e TSUI, 2004).

A TVA, deste modo, privilegia a aprendizagem em detrimento do ensino, pois cada um desses componentes é fundamental na concretização das aprendizagens e do sucesso escolares (MARTON e PANG, 2006, 2007) e considera que o ensino de uma coisa por vez conduz a piores resultados de aprendizagem que o ensino de muitas coisas em simultâneo (KULLBERG, RUNESSON, MARTON et al., 2016; MARTON, 2006, 2009, 2015; MARTON e PANG, 2013).

Nos últimos anos, têm sido cada vez mais os autores e as propostas de uma pedagogia centrada nas aprendizagens dos alunos, com a proposta de atividades práticas, em detrimento de propostas pedagógicas centradas no ensino do professor, preparando exercícios, tarefas e sequências de ensino que se executam na sala de aula (MARTON, 2015; MARTON e PANG, 2013). O professor que ensina incentivando processos de aprendizagem ativa em seus alunos, principalmente se essas aprendizagens exigem a colaboração entre alunos, está a usar uma metodologia que potencia as aprendizagens dos seus alunos e os seus resultados escolares (PRINCE, 2004). No entanto, processos ativos de aprendizagens necessitam de um contexto pedagógico: o desenvolvimento de atividade práticas sem o adequado enquadramento proporcionado pela componente de ensino não proporciona bons resultados de aprendizagem (MARTON, 2015).

O discurso despedagogizante, isto é, que minoriza a componente de instrução no processo de ensino e aprendizagem, conduz a práticas despedagogizantes, isto é, ao incentivo de aprendizagens sustentadas em práticas orientadas pelos próprios interesses dos alunos (MARTON, 2015). O discurso e as práticas despedagogizantes na Suécia, por exemplo, tiveram como corolário uma queda acentuada nos resultados das aprendizagens medidos em estudos internacionais, como o PISA, ou de comparação de



conjuntos de alunos nos mesmos testes em anos diferentes (MARTON, 2015).

Discursos e práticas pedagogizantes têm conduzido à melhora dos resultados escolares, quer seja nos estudos comparativos internacionais, quer seja em estudos realizados em sala de aula. Por exemplo, os estudos conduzidos em sala de aula apontam claramente que a pedagogização dos processos de aprendizagem possibilita níveis superiores de aprendizagem. E que se entende por pedagogização dos processos de aprendizagem? São os processos em que os professores se responsabilizam pelos processos de aprendizagem dos seus alunos. Por exemplo, como Hansson (2010) demonstrou, quando os professores de matemática do ensino básico concebem um ambiente de aprendizagem onde eles apoiam ativamente os alunos em seus processos de aprendizagem, isto é, em que ocupam mais tempo com atividades de aprendizagem orientadas pelo professor, há uma melhora substancial dos resultados dos seus alunos. Em contraste, e ainda na matemática, a crescente desp pedagogização do ensino da matemática no ensino básico na Suécia nas últimas duas décadas tem gerado resultados escolares cada vez mais baixos (MARTON, 2015). Assim Hansson (2010) demonstrou que o professor tem uma responsabilidade instrutiva, isto é, tem a responsabilidade de ensinar!

Ensinar uma coisa de cada vez ou muitas em simultâneo, esta é a questão que conduziu a pesquisa que sustenta a teoria da variação na aprendizagem (KULLBERG et al., 2016; MARTON, 2015). Ensinar uma coisa por vez implica ensinar sequencialmente coisas semelhantes em um oceano de pequenas diferenças. Ensinar muitas coisas em simultâneo implica ensinar coisas diferentes em um oceano de semelhanças.

Mas como se ensinam muitas coisas em simultâneo? Através do discurso do professor em sala de aula, nomeadamente as perguntas que o professor faz aos seus alunos (MARTON, 2015). Perguntas que dão origem a respostas de Sim ou Não incitam o aluno a pensar sobre o que conhece e o que desconhece? Não, esse tipo de perguntas não gera metacognição, não

incita à aprendizagem (BOSSLER, 2015; BOSSLER e CALDEIRA, 2014; CALDEIRA e BOSSLER, 2015).

Os objetos de aprendizagem têm formas de ‘serem vistos’ (MARTON, 2015). Isso implica que é suposto os alunos conseguirem discernir os aspectos necessários relacionados a um fenômeno e a focalizarem nesses aspectos em simultâneo. Por exemplo, a germinação do feijão, experiência recorrente em quase todos os anos do ensino básico no Brasil, ocorre porque três fatores concorrem em simultâneo: luz, nutrientes e água. E, para entenderem o processo de germinação do feijão, os alunos têm de focalizar em simultâneo nesses três fatores.

Se o professor quer saber o que os alunos aprenderam sobre a germinação do feijão, ele deverá ter o cuidado de não apontar para esses aspectos, mas deve sim deixar que os alunos os diferenciem por si mesmos (CALDEIRA e BOSSLER, 2015). Apenas depois o professor será capaz de perceber como os alunos lidam com novas situações e como eles lidam com o desconhecido a partir do conhecido (MARTON, 2015).

Os contextos educativos que proporcionam variações na aprendizagem (MARTON, 2006, 2009, 2015; MARTON e PANG, 2013; MARTON, TRIGWELL, 2000; PANG e MARTON, 2013; RUNESSON, 2005) são, em simultâneo, os que também possibilitam melhores resultados de aprendizagem, principalmente se o erro do aluno for usado pedagogicamente para alavancar a aprendizagem (KAPUR, 2010).

A variação na aprendizagem mais não é que que as diferentes formas de ver as situações e os fenômenos – isto é, *sobre as diferentes formas em que o mundo à nossa volta nos aparece* (MARTON, 2015, p. 89).

Alguns formatos de perguntar e colocar questões e algumas tarefas são mais úteis em gerar nos alunos formas alternativas de ver o mundo.

Em primeiro lugar, as tarefas têm de ser novidade e abertas. Isso significa que fica ao critério do aluno a abertura de dimensões de

variação consoante ele as vai considerando necessárias (MARTON, 2015, p. 89)

Mas essa habilidade passada ao aluno deverá ser, antes de mais, instigada pelo professor, nomeadamente, pelas perguntas que o professor lhe coloca.

No desenvolvimento de uma animação com massinha de modelar, que exemplificava a passagem da água do estado líquido para o estado sólido, os alunos representaram a mesma quantidade de água a ocupar menos espaço no estado sólido do que no estado líquido. Se o professor perguntar aos seus alunos de Química *A água ocupa mais espaço no estado líquido ou no estado sólido?* os alunos só têm duas possibilidades de resposta. Se o professor pedir a esses mesmos alunos que *Indiquem uma substância que ocupe mais espaço no estado sólido do que no estado líquido* a resposta surge óbvia aos alunos. Mas se o professor lhes perguntar *Por que a água ocupa mais espaço no estado sólido do que no estado líquido?* os alunos têm de abrir uma dimensão de variância, por exemplo, ‘temperatura e ordem molecular’. Neste caso, os alunos deverão ver o comportamento da água a diferentes temperaturas, conhecer os estados físicos da matéria e saber a relação entre temperatura e volume em algumas substâncias, três instâncias relacionadas ao conhecimento sobre impacto da temperatura no volume de algumas substâncias.

No primeiro caso, é proposto um fato e os alunos têm apenas de o recordar para decidirem em que estado a água ocupa mais espaço. No segundo caso, o fato é dado e os alunos têm de se lembrar a que substância se aplica. No terceiro caso, é afirmado um fato e é pedida uma explicação (*e quando se trata de uma questão completamente nova os alunos têm de pesquisar para encontrarem por si próprios a resposta* – Marton, 2015, p. 90).

Se, para Hansson (2010), o professor ter uma responsabilidade educativa, para Freire (2001), Caldeira e Bossler (2013; 2017a, 2017b,

2017c) e Marton e seus colaboradores (2015; MARTON e TSUI, 2004; PANG e MARTON, 2013), o professor tem uma responsabilidade questionadora e discursiva.

Assim, compreender o impacto dos enunciados discursivos torna-se fundamental para um exercício profissional mais consciente e competente. Em sala de aula, um professor que comunica abertamente aos alunos que se interessa por eles, que demonstra através das interações verbais que os conhece, os escuta e os sabe motivar (STERNBERG, 2005; WEINER, 1986; 2005), que elogia os sucessos dos seus alunos pelo esforço e não pela inteligência (possibilitando que desenvolvam uma atitude mental de predisposição para se esforçarem para atingirem objetivos difíceis – CIMPIAN, 2010; CIMPIAN, HACE, MARKMAN, DWECK, 2007; DWECK, 2007, 2012), que demonstra através do seu ensino que é ele que está no controle do processo de aprendizagem dos seus alunos (orientando as aprendizagens dos alunos – HANSSON, 2010) e que questiona os alunos proporcionando-lhes ocasiões para a metacognição (CALDEIRA e BOSSLER, 2015 – seguindo os princípios da teoria da variação na aprendizagem – MARTON, 2015) é um profissional que está mais capacitado para que os seus alunos tenham bons resultados acadêmicos.

A TVA se constitui como uma tentativa de mostrar as condições necessárias para a aprendizagem (LO e MARTON, 2012; MARTON, 2015), isto é, mostrar como se deve promover a aprendizagem de um modo eficaz. Os sujeitos aprendem quando adquirem conhecimento sobre ‘algo’ (MARTON *et al.*, 2004, p. 4) e esse algo é o objeto da aprendizagem: e que inclui desde o aprender a ler ou a fazer operações aritméticas simples, até à compreensão dos fenômenos mais complexos e intrincados da Física.

As condições necessárias para a aprendizagem são (LO e MARTON, 2012; MARTON, 2015): a aprendizagem deve focar o objeto de aprendizagem, os aprendentes devem reconhecer as diferentes dimensões e valores dos objetos de aprendizagem e, recentemente, foi acrescentado que

aprender duas ou mais coisas em simultâneo é mais eficaz que aprender uma coisa por vez (KULLBERG et al., 2016).

Por exemplo, aprender a ler e escrever números envolve, em primeiro lugar, apreender a diferença entre letras e números, em segundo lugar, a diferenciar entre os diferentes dígitos (de 0 a 9) e, em terceiro lugar, a colocar os números por ordem. O conceito de ‘número’ não pode existir sem o conceito de ‘letra’. A dimensão gráfica das unidades que se podem ler e escrever possui dois valores: ‘letras’ e ‘números’. A compreensão da diferença entre estes dois tipos de unidades gráficas designa-se por contraste (LO e MARTON, 2012).

O conceito de ‘1’ não pode existir sem o conceito de ‘2’. O contraste entre ‘1’ e ‘2’ permite ao aprendente diferenciar entre 1 ou 2 unidades de qualquer coisa: ursos, copos, tesouras, rapazes, meninas ou crianças. Um urso, um copo ou uma tesoura representam (em dígitos ou imagens) uma unidade de urso, de copo ou de tesoura, respetivamente. Dois rapazes, duas meninas, duas crianças representam (em dígitos ou imagens) duas unidades de rapazes, de meninas ou de crianças. A compreensão de que ‘1’ representa a mesma quantidade em diferentes contextos é designada de generalização (Lo e Marton, 2012) e, naquilo que diz respeito ao ensino, a generalização segue o contraste. Deste modo, os ‘números’ possuem características críticas que os diferenciam das ‘letras’ (por exemplo, com o propósito de contar vs. de ler) e ‘1’ possui características críticas que o diferenciam do ‘2’ (forma ou a quantidade de unidades que representam) e que são sempre as mesmas, independentemente do contexto em que surgem.

Um urso, [1, 2, 3...] ou  $1 + 1$  partilham o mesmo significado associado a ‘1’. Nomeadamente, 1 urso, 1 como primeiro elemento de uma série ou 1 como parcela de uma adição. A compreensão dos usos do ‘1’ em diferentes situações designa-se por fusão. E, no que se relaciona com o ensino, a fusão segue-se à generalização, pois a fusão é *ver todos os aspectos críticos uns em relação aos outros e em relação ao conjunto* (MARTON, 2009, in LO e MARTON, 2012, p. 12).

## Máquinas de Rube Goldberg

O engenheiro norte-americano Rube Goldber (1883-1970) tornou-se famoso ao criar cartoons em que máquinas simples eram apresentadas em contextos de humor. O cartunista brincava com a ideia das invenções desenhando dispositivos complexos para executar tarefas muito simples, como acender uma lâmpada ou espalhar pasta de dentes em uma escova. Se, no mundo concreto, uma invenção é uma resposta a uma demanda real, no universo de Rube Goldberg os inventos resolvem problemas inexistentes, ou, em outras palavras, as tarefas executadas dispensam a existência de uma máquina para serem realizadas. Contudo, embora as máquinas de Rube Goldberg pertencessem ao universo da ficção, o processo de criação e o projeto-cartoon seguiam caminhos bastante reais obedecendo, por exemplo, às normas para registro de patentes. As máquinas de Rube Goldberg não podem ser descritas, portanto, apenas como mecanismos simples com ações em cadeia. Ao incluir uma narrativa e humor, o engenheiro-cartunista aciona componentes patêmicos<sup>3</sup> de grande potencial cognitivo, o que faz, ainda, com que os dispositivos dialoguem com as propostas mais inovadoras e recentes do currículo STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).

### Enquadramento do estudo

Este estudo desdobra-se em dois momentos distintos: Parte I e Parte II. A Parte I foi planejada pelos autores desde o início do estudo e a Parte II surgiu na decorrência dos resultados obtidos na Parte I deste estudo.

### *Parte I do Estudo*

---

<sup>3</sup> Os componentes patêmicos no discurso (por palavras ou imagens) remetem para o *pathos*, a emoção, em oposição à razão.

### *Contexto de ensino*

Em uma disciplina de Mídia e Educação do segundo ano de duas licenciaturas em Ciências da Natureza e Matemática, dois professores trabalharam principalmente dois tópicos com seus estudantes: mídia como consumo de informação com objetivos de aprendizagem e produção de mídia com propósitos de ensino. No entanto, o objetivo final dos professores era que seus estudantes pensassem criticamente as mídia e compreendessem e usassem as mídia como parte do ensino e compreendessem o impacto do uso das mídia e do discurso em sala de aula do professor nas aprendizagens e nos resultados escolares dos alunos.

Para que os objetivos da disciplina fossem atingidos, os professores pediram aos alunos para conceberem e montarem uma máquina de Rube Goldberg em pequenos grupos colaborativos. Os estudantes tinham de respeitar as seguintes restrições: o funcionamento da máquina tinha de ser inteiramente decidido pelos alunos, a máquina teria de ser completamente funcional, os estudantes tinham de montar uma máquina, que deveria incluir pelo menos um experimento científico e deveria ter pelo menos 10 ações interconectadas (pelo menos 10 passos ou etapas). As máquinas em funcionamento seriam filmadas, para posterior análise e discussão em sala de aula.

Embora os estudantes tenham concebido e montado 12 máquinas de Rube Goldberg, apenas duas das máquinas são aqui analisadas, pois foram as únicas finalizadas antes da última aula da disciplina.

O primeiro grupo era constituído por dois estudantes de Ciências da Natureza e dois de Matemática e o segundo grupo era constituído por quatro estudantes de Ciências da Natureza.

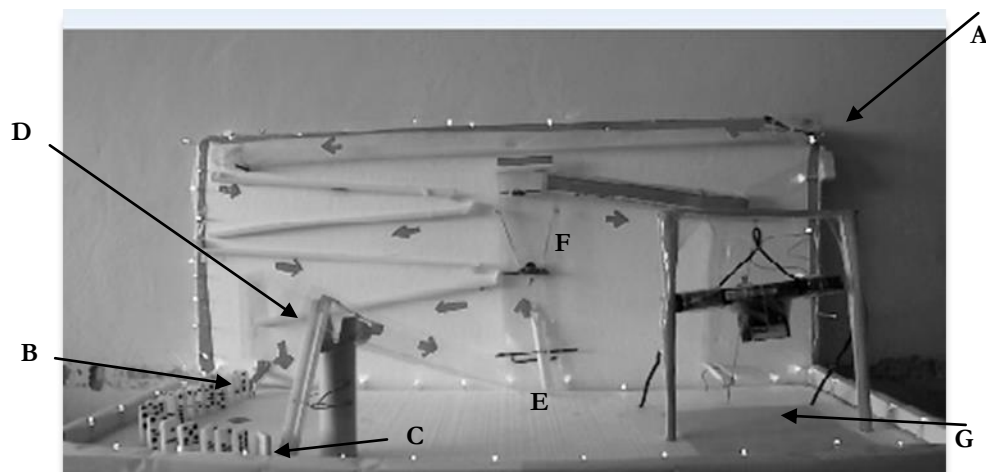
As ideias originais dos estudantes ficaram finalizadas em um final de semana, precisando ambos os grupos de mais dois dias para fazerem os ajustes finais em suas máquinas. As máquinas em funcionamento foram

filmadas menos de uma semana depois do exercício ter sido repassado aos estudantes.

### *Resultados*

*Descrição do funcionamento da máquina – Grupo 1 (ver Figura 1):* A primeira máquina consistia numa bolinha de gude (A) que desce por diversos planos inclinados até derrubar uma peça de domino (B) que, em efeito cascata, derruba diversas peças até acionar uma alavanca (C). Essa alavanca aciona outra bolinha de gude (D) que desce mais um plano inclinado que, no final (E), aciona outra alavanca (F) que atira para cima uma terceira bolinha de gude. Esta bolinha ativa uma terceira alavanca que liberta um barbante ligado a um carimbo que, na queda, carimba um papel como ação final da máquina (G).

**FIGURA 1:** Percurso de funcionamento da máquina de Rube Goldberg desenvolvida pelo grupo 1.



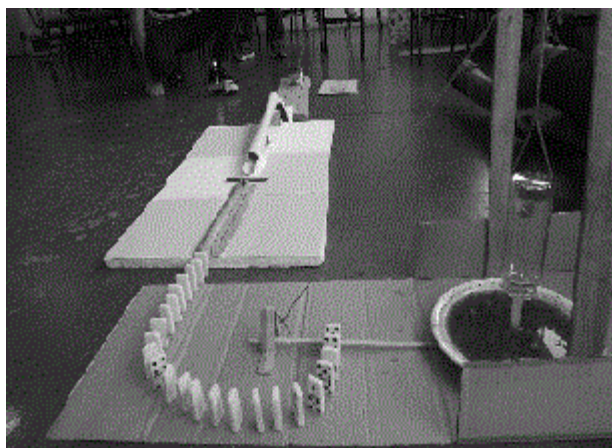
**Fonte:** foto do arquivo dos autores.

*Descrição do funcionamento da máquina – Grupo 2 (ver Figura 2):* A segunda máquina inicia com um mini-caminhão com uma vela acesa que para debaixo de um barbante. O barbante arde e se rompe, e libera outro mini-caminhão que desce um plano inclinado, até acionar uma alavanca que libera uma bolinha de gude. Essa bolinha desce por um plano inclinado



através de um tubo que, no final, colide com uma caneta que, por sua vez, libera uma segunda bolinha de gude em outro plano inclinado. No fim do plano, a bolinha deflagra uma reação em cadeia de peças de domino cuja derradeira peça aciona uma alavanca que, acionada, provoca a descida de um copo emborcado sobre uma vela colocada no meio de um prato cheio de água. Quando a chama da vela queima todo o oxigênio presente no copo, a água do prato começa a encher e subir no copo (um experimento comum em Química – e que era o objetivo final desta máquina).

**FIGURA 2:** A máquina de Rube Goldberg do grupo 2.



**Fonte:** foto do arquivo dos autores.

Após as filmagens das máquinas em funcionamento, um dos professores conversou com cada um destes dois grupos de estudantes sobre o exercício, pedindo a estes para indicarem o conhecimento científico e matemático incluído no funcionamento e na estrutura de suas máquinas.

Os estudantes do primeiro grupo explicaram o funcionamento da sua máquina usando quase exclusivamente linguagem do senso comum, com a exceção do termo gravidade (não a relacionando mesmo com força, por exemplo – ver tabela 1). Eles aplicaram a linguagem do senso comum e a terminologia do ensino médio de que se lembravam para explicar o conhecimento científico incluído em alguns componentes da máquina: ação-reação (para causalidade), efeito em cadeia (para reação em cadeia) ou

empurrão (para impulso). Eles conseguiram reconhecer menos de metade dos fenômenos da Física e nenhum dos princípios Matemáticos incluídos em sua máquina. Por exemplo, eles não reconheceram conceitos como: estabilidade, ponto de equilíbrio, forças, força gravitacional, forças em equilíbrio, impulso, energia potencial, energia cinética, fricção, energia necessária para compensar a resistência da gravidade, geometria, plano inclinado, forças incluídas em um plano inclinado, inclinação de um plano, reação em cadeia / em cascata ou causalidade.

**TABELA 1:** JResultados da Parte I do estudo (grupos 1 e 2).

	Grupo 1	Grupo 2
Fenômenos da Química reconhecidos	---	1
Fenômenos da Física reconhecidos	5	2
Princípios matemáticos reconhecidos	0	0
Uso de vocabulário apropriado	1	1

**Fonte:** dados coletados para este trabalho.

Deste modo, apesar dos estudantes indicarem quase 50% dos fenômenos e princípios gerais da Física (Mecânica) incluídos no funcionamento da sua máquina, eles não conseguiram apresentar os detalhes desses mesmos princípios (não conseguiram mesmo usar o vocabulário próprio da Física). Por exemplo, eles identificaram o empurrão inicial e a ação da gravidade como forças que colocam a bolinha de gude em movimento do ponto A para o ponto B, mas não consideram a fricção como o princípio explicativo das paradas sistemáticas da bolinha de gude em diversos ensaios de filmagem. Eles não conseguiram explicitar que o funcionamento da máquina remetia para a Mecânica e a reação em cadeia designaram por efeito em cadeia (um termo do fitness).

Já os estudantes do segundo grupo, reconheceram o experimento incluído no final da sua máquina, mas também usaram quase

exclusivamente linguagem do senso comum para explicarem o funcionamento de sua máquina, não tendo reconhecido que a maioria dos passos do funcionamento da sua máquina se relacionavam com a Mecânica.

## *Parte II do Estudo*

### *Contexto de ensino*

Embora não o tivessem explicitado aos seus alunos, os professores também queriam compreender como os estudantes analisavam e explicavam verbalmente o funcionamento de suas máquinas. Assim, os professores, como exercício final (Parte II deste estudo), decidiram: i. forçar os seus alunos a realizarem mais de uma aprendizagem em simultâneo (compreender os conhecimentos técnicos e científicos incluídos na máquina por si desenvolvida e usar linguagem técnica e científica adequada – introduzindo uma variação no objeto de aprendizagem, acrescentando uma dimensão ao objeto de aprendizagem: associação de conceitos científicos com termos científicos corretos – MARTON, 2015 –, de modo a perceber se o uso sistemático por parte dos estudantes da terminologia e vocabulário corretos tem impacto positivo em suas aprendizagens, tal como sugerido por MOJE, 1995) e ii. pedagogizaram o exercício pedindo aos seus alunos para explicarem aos seus colegas os princípios científicos subjacentes ao funcionamento de suas máquinas (exercendo, deste modo, a sua responsabilidade discursiva – CALDEIRA e BOSSLER, 2017a, 2017b, 2017c).

Apesar de o professor ter incentivado os dois grupos de alunos a explicarem o funcionamento de suas máquinas para os seus colegas de turma, apenas um deles conseguiu concluir a tarefa.

### *Resultados*

Uma semana mais tarde, os alunos apresentaram a sua máquina à turma e conseguiram identificar perto de 90% dos fenômenos físicos e matemáticos incluídos no funcionamento da máquina, usando quase exclusivamente linguagem científica e tecnicamente correta para explicar o seu funcionamento.

Deste modo, os resultados obtidos nesta segunda parte do estudo mostram que, quando incentivados pelo professor, os estudantes conseguem identificar mais fenômenos científicos e princípios matemáticos e também adquiriram e aplicaram mais correta e extensivamente o vocabulário técnico e científico apropriado à explicação do funcionamento de sua máquina. Nesta segunda parte do estudo, os estudantes não conseguiram aplicar o vocabulário científico apropriado em apenas duas ocasiões (ver tabela 2).

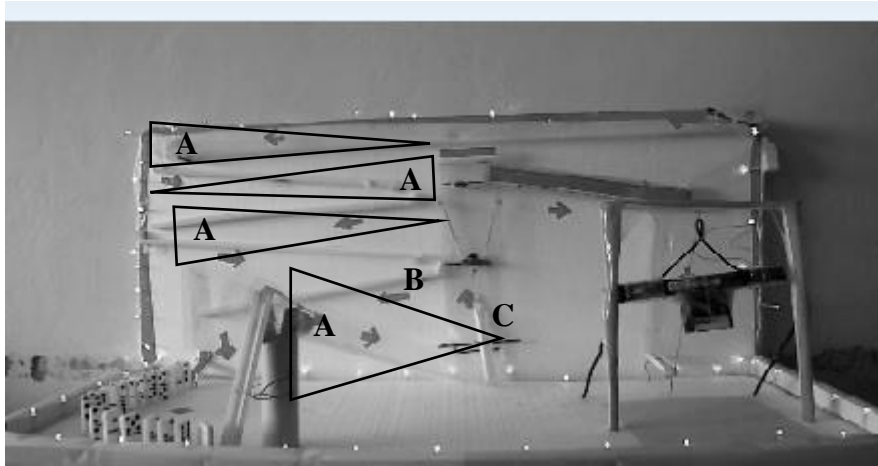
**TABELA 2:** Comparação dos resultados obtidos na primeira e segunda parte do estudo (grupo 1).

	Parte I	Parte II
Fenômenos da Física reconhecidos	5	12
Princípios matemáticos reconhecidos	0	2
Uso de vocabulário apropriado	1	25

**Fonte:** dados coletados para este trabalho.

Assim, em vez de usarem a expressão ‘efeito em cadeia’ ou ‘efeito em cascata’ ao efeito domino eles continuaram a usar a expressão ‘efeito em cadeia’; também não conseguiram aplicar corretamente a expressão ‘força necessária para compensar a resistência da gravidade’ quando a bolinha de gude é atirada para cima em C (ver Figura 3).

**FIGURA 3:** As explicações científicas e matemáticas dos estudantes do funcionamento da sua máquina de rube Goldberg.



**Fonte:** foto do arquivo dos autores

Os estudantes conseguiram identificar basicamente dois princípios matemáticos incluídos no funcionamento da máquina: geometria, nomeadamente as figuras geométricas presentes na estrutura da máquina (triângulos e retângulos – marcados com A na Figura 3) e a inclinação de um segmento de reta, representado pela hipotenusa (marcado com um B – que relacionaram corretamente com as forças dos componentes dos plano inclinado), necessárias para a bolinha de gude ganhar a velocidade suficiente para ativar a alavanca que atira para cima outra bolinha de gude (marcado com um C).

Finalmente, como encerramento da tarefa, os professores conduziram uma discussão sobre o impacto do uso de máquinas de Rube Goldberg em sala de aula. Todos os estudantes envolvidos nessa tarefa indicaram que conceber e montar mecanismos de Rube Goldberg contribuiu para tornar a disciplina e as aulas mais dinâmicas, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais envolvente. Para além disso, os estudantes dos dois grupos referidos, consideraram também que analisar e explicar aos seus colegas a máquina que desenvolveram contribuiu para melhorar a sua aprendizagem.

## **Análise e discussão dos resultados**

Estes resultados revelam que: i. os estudantes identificaram mais fenômenos científicos e princípios matemáticos na segunda parte do estudo e que ii. também adquiriram e aplicaram mais correta e extensivamente o vocabulário e terminologia científica apropriada na segunda parte do estudo.

Induzir os estudantes a fazerem uma abordagem diferente do funcionamento da máquina teve um impacto positivo em suas aprendizagens. Identificar fenômenos científicos ou princípios matemáticos incluídos no funcionamento e estrutura de uma máquina de Rube Goldberg implica ter a capacidade de reconhecer esses fenômenos ou princípios em contraste uns com os outros (CALDEIRA e BOSSLER, 2017a, 2017c; LO e MARTON, 2013; MARTON, 2015): um triângulo é reconhecido como diferente de um retângulo pela quantidade de lados, por exemplo. E, ao nível do contraste, os dois grupos de estudantes conseguiram identificar a maioria dos fenômenos incluídos no funcionamento das máquinas; no entanto, não conseguiram nomear esses mesmos fenômenos usando terminologia cientificamente correta, por exemplo:

1. identificaram impulso mas nomearam empurrão;
2. identificaram gravidade mas não nomearam força da gravidade ou;
3. identificaram reação em cadeia mas nomearam efeito em cadeia.

Os estudantes que participaram neste estudo conseguem algum grau de generalização (CALDEIRA e BOSSLER, 2017a, 2017c; LO e MARTON, 2013; MARTON, 2015), mas o uso de linguagem do senso comum e daquilo que conseguem recordar do ensino médio não lhes permitiu, por exemplo, entender que estavam a usar terminologia incorreta, mesmo quando o professor lhes explicitava a terminologia correta. Só após o professor lhes ter feito o desafio de apresentarem a sua máquina aos seus colegas de turma é que se verificou a fusão em um só conjunto das diversas dimensões do objeto de aprendizagem (cada um dos fenômenos da Mecânica presentes no funcionamento e cada um dos princípios de Matemáticas presentes na

estrutura da máquina), pois, em simultâneo com a interiorização da terminologia e vocabulário corretos, houve a solidificação dos significados de cada um desses fenômenos e princípios pelos estudantes. Tal como Moje (1995) já tinha percebido, o uso da terminologia e do vocabulário corretos, no seu caso, por parte do professor, neste caso, por parte dos estudantes, é um fator que potencia a aprendizagem dos conceitos associados a essa mesma terminologia e vocabulário.

Os estudantes do grupo 2, mesmo não tendo feito a apresentação da sua máquina aos colegas de turma, conseguiram identificar 25% dos fenômenos da Química incluídos no funcionamento da máquina na parte I do estudo, mas após o incentivo do professor conseguiram identificar 50% desses mesmos fenômenos mais tarde (em conversa prévia à última aula da disciplina).

Deste modo, como esperado pela TVA (CALDEIRA e BOSSLER, 2017a, 2017c; MARTON, 2015; MARTON e PANG, 2006), pedir aos estudantes para apresentarem e explicarem o funcionamento da máquina de Rube Goldberg aos seus colegas, focando nos fenômenos científicos e princípios matemáticos subjacentes a esse funcionamento, induziu uma variação no objeto de aprendizagem e permitiu-lhes uma melhor compreensão do modo como a máquina funciona e, desta forma, mais facilmente relacionar diversos componentes do funcionamento e da estrutura da máquina com fenômenos científicos e conhecimento matemático.

Mas podemos ainda ir mais longe, como a pesquisa experimental já deixou bem claro (KULLBERG et al., 2016), encorajar os estudantes a aprender duas coisas em simultâneo exerce um impacto positivo em suas aprendizagens: compreender o conhecimento científico e matemático subjacente ao funcionamento e estrutura da máquina e explicar esse funcionamento e estrutura aos seus colegas usando a terminologia científica e matemática correta promoveu a aprendizagem dos estudantes.

A discussão final sobre o uso em sala de aula de mecanismos de Rube Goldberg com objetivos de ensino e aprendizagem enfatizou que conceber,

montar e analisar máquinas de Rube Goldberg pode contribuir, em simultâneo, para ambientes de aprendizagem mais envolventes e melhorar a aprendizagem dos estudantes.

## Conclusões

A concepção, montagem e análise de máquinas de Rube Goldberg em pequenos grupos colaborativos é um modo com muito potencial para promover, simultaneamente, um contexto de aprendizagem envolvente, uma variação no objeto de aprendizagem e induzir a aprendizagem de uma só vez de duas ou mais coisas (conceitos + terminologia, neste caso), proporcionando melhorias substanciais na aprendizagem dos estudantes. E essas melhorias são tanto maiores quanto os ambientes de ensino são suficientemente pedagogizados, ambientes em que os professores lideram as aprendizagens dos estudantes.

Alterar o objeto de aprendizagem do simples reconhecimento dos fenômenos científicos e princípios matemáticos para a sua explicação a seus colegas, usando para isso uma terminologia e vocabulário cientificamente corretos, exerce um impacto muito positivo na aprendizagem dos estudantes: eles vão do mero reconhecimento à verdadeira compreensão dos fenômenos da Física e da Química e dos princípios Matemáticos previamente identificados.

Por isso, para além da responsabilidade na promoção de um ambiente de aprendizagem liderado pelo professor, com o objetivo de melhorar as aprendizagens dos estudantes (cumprindo a sua responsabilidade instrutiva – HANSSON, 2010), este também tem uma responsabilidade discursiva (CALDEIRA e BOSSLER, 2017a, 2017b, 2017c; MARTON, 2015) na construção de contextos escolares pedagogizados, que permitem uma ou mais variações no objeto de aprendizagem (MARTON, 2015; MARTON e PANG, 2006) e encorajam a aprendizagem de diversas coisas de uma só vez



(KULLBERG et al., 2016;), sempre tendo em vista a promoção das aprendizagens e do sucesso escolar dos estudantes.

## Referências

BOSSLER, Ana Paula. Produção de animações com massa de modelar: gaps cognitivos, protagonismo e autoria em sala de aula. *Textos FCC* (Fundação Carlos Chagas), Vol. 47, 27-44, 2015.

\_\_\_\_\_, CALDEIRA, Pedro Zany. (Re)construção do conhecimento usando animações com massinha de modelar. *Comunicação apresentada na X EUTIC* (Lisboa, Portugal, 22 e 24 de outubro), 2014.

CALDEIRA, Pedro Zany, BOSSLER, Ana Paula. The Use of Animations in Science Education: The SPIRAL Model. Comunicação apresentada na *13<sup>th</sup> Conference on Education – Hawaii International Conference on Education* (Honolulu – 5 a 8 de janeiro), 2015.

\_\_\_\_\_, BOSSLER, Ana Paula. How and why Classroom Discourse can enhance students learning and achievement. Comunicação aceita na *17<sup>th</sup> Biennial Conference on Teachers and Teaching* (Salamanca, Espanha, 3 a 8 de julho), 2017a.

\_\_\_\_\_, BOSSLER, Ana Paula. Rube Goldberg machines and STEM education: a Brazilian case study. Comunicação aceita na *17<sup>th</sup> Biennial Conference on Teachers and Teaching* (Salamanca, Espanha, 3 a 7 de julho), 2017b.

\_\_\_\_\_, BOSSLER, Ana Paula. Instructional Use of Rube Goldberg contraptions: A Brazilian case study. Comunicação aceita na *12<sup>nd</sup> Conference of the European Science Education Research Association – ESERA* (Dublin, Irlanda, 21 a 25 de agosto), 2017c.

CIMPIAN, Andrei. The impact of generic language about ability on children's achievement motivation. *Developmental Psychology*, Vol. 46, 1333–1340, 2010.

\_\_\_\_\_, ARCE, Holly-Marie C., MARKMAN, Ellen M., DWECK, Carol S. Subtle Linguistic Cues Affect Children's Motivation. *Psychological Science*, Vol. 18, No 4, 314-316, 2007.

DWECK, Carol S. The perils and promises of praise. *Educational Leadership*, Vol. 65, 34–39, 2007.

\_\_\_\_\_. *Mindset: How you can fulfil your potential*. Londres: Constable & Robinson Limited, 2012.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 20. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2001.

JONES, B.F., VALDEZ, G., NOWAKOWSKI, J., RASMUSSEN, C. *Plugging in: Choosing and Using Educational Technology*. Washington DC: Council for Educational Development and Research, 1995.

HANSSON, Å. Instructional responsibility in mathematics education: Modelling classroom teaching using Swedish data. *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 75, 171–189, 2010.

HERRINGTON, J., OLIVER, R., REEVES, T. Patterns of engagement in authentic learning environments. *Australian Journal of Educational Technology*, Vol. 19, 59–71, 2003.

HUNG, D., TAN, S. C., KOH, T. S. Engaged Learning: Making Learning an Authentic Experience. In D. Hung & M. S. Khine (Eds.), *Engaged Learning with Emerging Technologies*. Dordrecht: Springer, 2005.

KAPUR, M. (2010). Productive failure in mathematical problem solving. *Instructional Science*, Vol. 38, No 6, 523–550, 2010.

KULLBERG, Angelika, RUNESSON, Ulla, MARTON, Ference, VIKSTRÖM, Anna, NILSSON, Pernilla, MÄRTENSSON, Pernilla, HÄGGSTRÖM, Johan. Teaching one thing at a time or several things together? – teachers changing their way of handling the object of learning by being engaged in a theory-based professional learning community in mathematics and science. *Teachers and Teaching: theory and practice*, Vol. 22, No 6, 745-759, 2016.

LING, Lo Mun, MARTON, Ference. Towards a science of the art of teaching. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, Vol. 1, No 1, 7–22, 2011.

MARTON, Ference. Sameness and Difference in Transfer. *Journal of the Learning Sciences*, Vol. 15, No 4, 499-535, 2006.

\_\_\_\_\_. *Necessary conditions of learning*. Nova York, Routledge, 2015.

\_\_\_\_\_, PANG, Ming Fai. On Some Necessary Conditions of Learning. *Journal of the Learning Sciences*, Vol. 15, No 2, 193-220. 2006.

\_\_\_\_\_, PANG, Ming Fai. The paradox of pedagogy: The relative contribution of teachers and learners to learning. *Iskolakultura*, Vol. 1, No 1, 1–29, 2007.

\_\_\_\_\_, PANG, Ming Fai. Meanings are acquired from experiencing differences against a background of sameness, rather than from experiencing sameness against a background of difference: Putting a conjecture to the test by embedding it in a pedagogical tool. *Frontline Learning Research*, Vol. 1, 24–41, 2013.

\_\_\_\_\_, MORRIS, P. (Eds). What Matters? Discovering Critical Conditions of Classroom Learning. Gotemburgo, *Acta Universitatis Gothoburgensis*, 2002.

\_\_\_\_\_, RUNESSON, U., TSUI, A. B. M. Space of Learning. In Ference Marton e Amy B. M. Tsui (Eds.). *Classroom Discourse and the Space of Learning* (p. 3-23). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.

\_\_\_\_\_, TRIGWELL, K. Variatio est mater studiorum [Variation is the mother of learning]. *Higher Education Research & Development*, Vol. 19, No 3, 381–395, 2000.

\_\_\_\_\_, TSUI, A. B. M. *Classroom Discourse and the Space of Learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.

MOJE, E. B. Talking about science: an interpretation of the effects of teacher talk in a high school science classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 32, 349–371, 1995.

OLIVER, R. Engaging first year students using a Web-supported inquiry-based learning setting *High Education*, Vol. 55, 285-301, 2008.

PANG, M. F., MARTON, Ference. Interaction between the learners' initial grasp of the object of learning and the learning resource afforded. *Instructional Science*, Vol. 41, No 6, 1065–1082, 2013.

PRINCE, Michael. Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, Vol. 93, No 3, 223-231, 2004. Disponível em [http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Prince\\_AL.pdf](http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Prince_AL.pdf), acesso a 10 de abril de 2014.

STERNBERG, Robert J. Intelligence, Competence, and Expertise. Andrew J. Elliot, C. S. Dweck (Ed.), *Handbook of Competence and Motivation* (pp.15-30). Nova York, The Guilford Press, 2005.

WEINER, Bernard. *An Attributional Theory of Motivation and emotion*. Nova York, Springer-Verlag, 1986.

\_\_\_\_\_. Motivation from an Attributional Perspective and the Social Psychology of Perceived Competence. In Andrew J. Elliot, C. S. Dweck (Ed.), *Handbook of Competence and Motivation* (pp.73-84). Nova York: The Guilford Press, 2005.

Recebido em junho de 2017.

Aprovado dezembro de 2017.

# Concepções de alunos de graduação sobre a relação entre arte e física

*Gabriel Alexsandro de Freitas Vilhalva*<sup>1</sup>

*Fernando Cesar Ferreira*<sup>2</sup>

## RESUMO

Considerando o reconhecido papel da arte ao longo da história como elemento de influência na produção de conhecimento científico, este estudo exploratório buscou levantar concepções que os alunos das Licenciaturas em Física - presencial e a distância - da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) possuem sobre a relação entre arte e Física. O recorte para a Física situa-se na mecânica. Para o levantamento de concepções que estudantes têm sobre a relação entre Física e arte foi aplicado um questionário online com questões abertas e fechadas sobre arte e Física, enfocando percepção do respondente, aspectos da relação histórica entre ambas e reflexos na construção de conhecimento científico. A análise das respostas mostrou evidências de aceitação da arte como elemento capaz de contribuir para o ensino de Física.

**PALAVRAS-CHAVE:** arte, mecânica, ensino de física.

*Conceptions of physics students about the relationship art and physics*

## ABSTRACT

Considering the recognized role of art throughout history as an influence element in the production of scientific knowledge, this exploratory study sought to raise ideas that students of Physics in UFGD have on the

---

<sup>1</sup> PIBIC-UFGD, gabrielvilhalva@gmail.com

<sup>2</sup> Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, fernandoferreira@ufgd.edu.br

relationship between art and physics. The cutout for the physical lies in the mechanics. To survey concepts that students have about the relationship between physics and art was used an online questionnaire with open and closed questions about art and physics, focusing on perception of the respondent, aspects of the historical relationship between the two and reflections on the construction of scientific knowledge. Analysis of the responses indicated a trend towards acceptance of art as an element able to contribute to the teaching of physics.

**KEYWORDS:** art, mechanics, physics teaching

\*\*\*

## Introdução

As discussões sobre a parceria entre arte e ciência apresentam ponto de convergência no sentido que as influências ao longo dos séculos são mútuas e benéficas. No caso da Física, podemos ver na Figura 1 um exemplo desta parceria em um quadro de Giacomo Balla (1871-1958), que mostra a velocidade e o movimento de um cachorro e sua dona durante um passeio. Reconhecido como um dos mais importantes artistas do movimento futurista na Itália, Balla retratou em vários trabalhos conceitos e/ou elementos comuns à Física, como a luz, o movimento e a energia.

**FIGURA 1 - Dynamism of a Dog on a Leash – Giacomo Balla, 1912**

**Fonte:** Albright-Knox Art Gallery, Buffalo, New York

No entanto, C. P. Snow, em *As duas culturas* (1995), alerta para o abismo que se formou entre cientistas e artistas e como isso pode contribuir para dificultar a solução de problemas de nossa sociedade. Zanetic (1989) aborda essas questões quando afirma a interessante possibilidade de se discutir tanto as obras de escritores como Edgar Allan Poe, Dostoievski, Keats e John Milton que usaram elementos científicos, quanto os cientistas que produziram textos literários como Fred Hoyle, Richard Dawkins, entre outros. Porém, como isso se reflete no Ensino de Ciências e, em particular, no Ensino de Física? Que propostas de atividades e/ou projetos de ensino tem sido apresentados e quais os seus resultados?

Um levantamento feito nas revistas *Ciência & Educação* e *Revista Brasileira de Ensino de Física* entre 1998 e 2014 revelou apenas onze

artigos, de um total de 1692, que tratavam explicitamente da relação entre arte e ciência. O primeiro periódico tem ativa participação na divulgação de pesquisas em ensino de ciências e o segundo é uma referência na pesquisa em ensino de Física. Dos onze artigos, cinco foram publicados entre 2009 e 2014. É um número pequeno, quando comparado ao total, mas entendemos ser indicativo de uma tendência que parece ficar mais forte a cada ano. Exemplo disso é a realização a cada dois anos do Simpósio Nacional de Ensino de Física que apresenta “Arte, Cultura e Educação Científica” como um dos seus campos temáticos. A cada edição um número maior de trabalhos é apresentado, ainda que em número menor quando comparado aos outros campos temáticos.

Seja por conta do desconhecimento dos seus significados ou por uma percepção ingênua do que é arte, faz-se necessário conhecer as concepções que indivíduos possuem sobre a relação entre arte e Física para, em investigações posteriores, compreender e/ou potencializar seus reflexos no ensino (MOREIRA, 2002; REIS; GUERRA; BRAGA, 2005). Neste trabalho, alunos das licenciaturas em Física da UFGD (presencial e a distância) participaram de pesquisa exploratória que buscou identificar concepções dos mesmos a respeito da relação entre arte e Física.

Para isso é importante considerar a ciência, em geral, e a Física, em particular, como elemento cultural (BARBOSA, 1995; RODARI, 2000; ZANETIC, 2005) para que seja possível pensar arte e Física como parceiras e parte de um conjunto maior de elementos necessários para estimular o desenvolvimento cultural dos estudantes (GOLDFARB, 1994). De forma semelhante, é preciso reconhecer a arte como forma genuína de se obter conhecimento, colocando-a lado a lado com o conhecimento obtido pela lógica científica, ou nas palavras de Umberto Eco:

A arte, mais do que conhecer o mundo, produz complementos do mundo, formas autônomas que se acrescentam às existentes, exibindo leis próprias e vida pessoal. Entretanto, toda forma

artística pode perfeitamente ser encarada, se não como substituto do conhecimento científico, como metáfora epistemológica: isso significa que, em cada século, o modo pelo qual as formas da arte se estruturam reflete – à guisa de similitude, de metaforização, resolução, justamente, do conceito em figura – o modo pelo qual a ciência ou, seja, a cultura da época veem a realidade (ECO, 1991, p. 54).

Pesquisas que discutem e/ou investigam a relação entre Física e Arte no ensino apresentam o tema de forma dispersa. Algumas tratam de aspectos interdisciplinares entre, por exemplo, a poesia e o pensamento de alguns filósofos, pesquisadores em Física e em Ensino de Física (LIMA; BARROS; TERRAZZAN, 2004; MOREIRA, 2002). Outros discutem a arte como ferramenta para o ensino de ciências. É o caso de Braga e Medina (2010), para quem o teatro é a ferramenta de uma metodologia de ensino voltada para uma aprendizagem que coloca em prática os pressupostos indicados na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Estes trabalhos, entre outros, trazem reflexões interessantes sobre romper barreiras existentes entre as diversas áreas do conhecimento, fazendo surgir novas áreas de pesquisa que abrangem ciências humanas e naturais. Para romper com modelos existentes que reforçam a fragmentação do conhecimento é preciso atentar para relações entre diferentes áreas do conhecimento. Diferentes áreas do saber não são ilhas separadas por um oceano de desconhecimento, mas formas de conhecer a natureza e a si mesmas; formas diferentes, obviamente, mas complementares.

Quando chamadas a cooperar em projetos interdisciplinares, Física e arte tendem a despertar interesses variados. Exemplos disso podem ser vistos no uso da ficção científica (ALBERGARIA, 2010; FERREIRA; ALMEIDA RABONI, 2013; GOMES-MALUF; SOUZA, 2008; SUPPIA, 2006) ou do teatro de natureza científica ou não (BRAGA; MEDINA, 2010;



FÁTIMA VESTENA; PRETTO, 2012; FONSECA, 2014; MOREIRA; MARANDINO, 2015).

Para contribuir com esta discussão, esta pesquisa propõe tinha a seguinte questão de investigação: quais as percepções que alunos das licenciaturas em Física da UFGD possuem sobre a relação entre arte e Física e sobre o papel da arte na construção de conhecimento científico?

### **Metodologia e análise dos dados**

Trata-se de pesquisa qualitativa (FLICK; NETZ, 2009; LUDKE; ANDRÉ, 2015; OLIVEIRA, 2007) de caráter exploratório (OLIVEIRA, 2007; TRIVIÑOS, 1987). De acordo com Oliveira:

[...] este tipo de pesquisa desenvolve estudos que dão uma visão geral do fato ou fenômeno estudado. Em regra geral, um estudo exploratório é realizado quando o tema escolhido é pouco explorado, sendo difícil a formulação e operacionalização de hipóteses. Muitas vezes, esse tipo de estudo se constitui em um primeiro passo para a realização de uma pesquisa mais aprofundada. (OLIVEIRA, 2007, p. 65).

Foi elaborado um questionário online para realizar o levantamento das percepções sobre a relação entre arte e Física. A ferramenta utilizada foi o “Formulário Google”, disponível no ambiente “Google Docs”. Este recurso foi utilizado devido à facilidade e rapidez para obter e tabular as respostas. O link de acesso foi enviado por e-mail para os participantes da pesquisa. A amostra de respondentes foi formada por 14 estudantes das licenciaturas em Física da UFGD (presencial e a distância) com idades variando de 17 a 43 anos. Todos os interessados foram informados sobre os objetivos da pesquisa e para participar tinham que marcar a opção “SIM” na primeira pergunta do questionário, a única que era obrigatória e desbloqueava as demais.

Para a organização dos dados foi utilizado o programa “QDA Miner Lite 1.4” (<http://provalisresearch.com/products/qualitative-data-analysis-software/freeware/>). Este programa é usado para auxiliar na análise de dados textuais tais como entrevistas, notícias, transcrições, respostas abertas, etc., bem como para a análise de imagens. O programa não substitui o pesquisador na análise dos dados, mas contribui para a organização e busca de padrões (BANDARA et al., 2015; LAGE, 2011).

A análise textual discursiva (MORAES; CARMO GALIAZZI, 2006; MORAES, 2003) foi utilizada na análise das respostas obtidas. Esta técnica busca a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa de informações textuais, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa. Em termos gerais, os passos para a utilização dessa metodologia são:

a) Desmontagem dos textos: o pesquisador atribui aos materiais analisados, o conjunto de significantes, significados sobre seus conhecimentos e teorias. A emergência e comunicação desses novos sentidos e significados é o objetivo da análise.

b) Estabelecimento de relações: estabelecimento de relações através de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a criação de grupos com elementos semelhantes. Os conjuntos de elementos de significação próximos constituem as categorias.

c) Captando o novo emergente: uma vez construídas as categorias, estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as novas intuições e compreensões atingidas. Simultaneamente, o pesquisador pode ir produzindo textos parciais para as diferentes categorias que poderão ser integrados na estruturação do texto como um todo. Diversas tentativas indicarão o melhor encaminhamento.

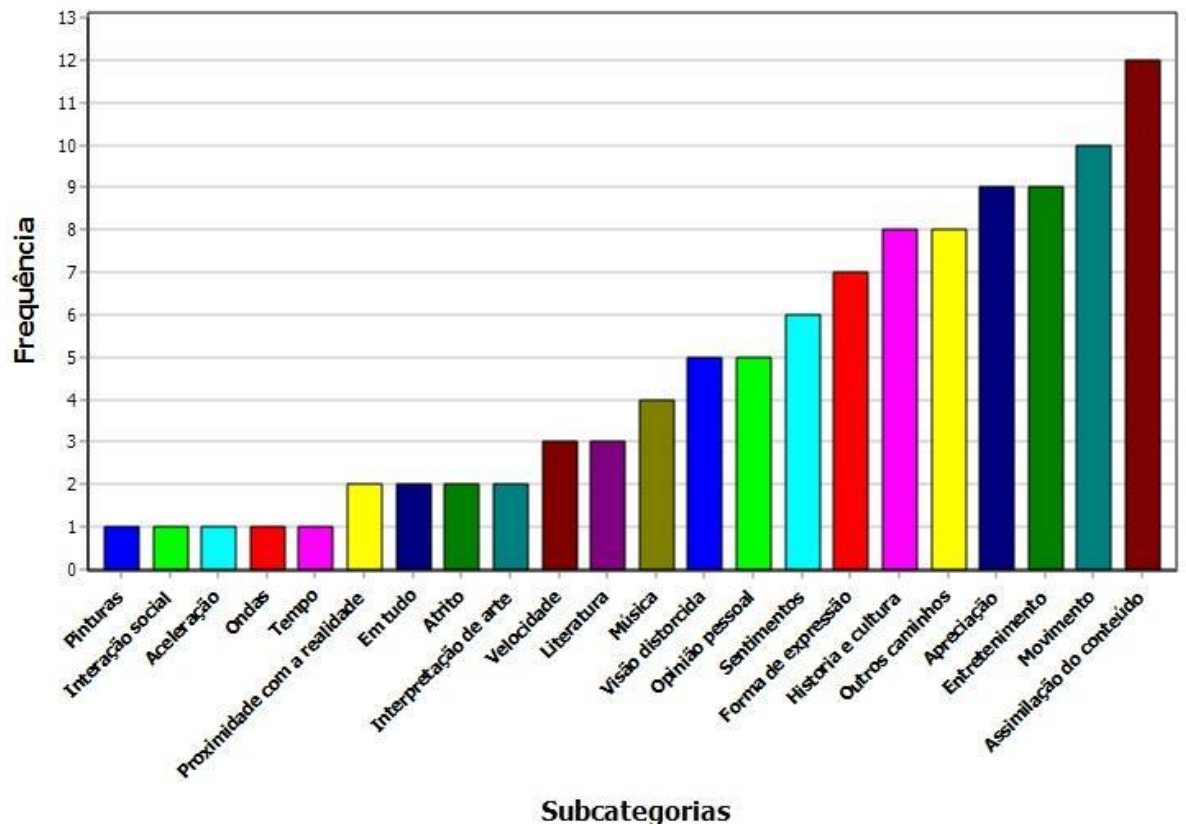
A partir da análise dos questionários foram criadas categorias e subcategorias que representam as diferentes respostas para as questões. A Tabela 1 mostra estas categorias:

**Tabela 1 – Categorias e subcategorias**

Visão de arte	Desenvolvimento	Formas de arte	Tempo e movimento	Divulgação
Sentimentos	Assimilação de conteúdo	Literatura	Movimento	Visão distorcida
História e cultura	Apreciação	Pintura	Tempo	Entretenimento
Interação social	Outros caminhos	Música	Atrito	Próxima da realidade
Forma de expressão	Interpretação da arte	Em tudo	Aceleração	----
----	----	----	Ondas	----

Já a Figura 2 informa a frequência das subcategorias após a análise das respostas.

**FIGURA 2 - Frequência das categorias de análise**



A seguir são destacados trechos de respostas considerados significativos para cada uma das categorias.

#### a) Visão de Arte

Nesta categoria foram agrupadas as repostas que colocam a arte, fundamentalmente, como forma de expressão (sentimentos ou opiniões):

**Aluno1:** É toda maneira do ser humano se expressar, pode ser com música, pintura, literatura... acredito que arte é quando o ser humano coloca o que tem dentro dele pra fora, mostrando o que há no seu interior.

Surgiram outras respostas que relacionam a arte com a história e a cultura de povos e sociedades, lembrando pinturas rupestres que retratavam o dia a dia de culturas primitivas, as batalhas entre caçador e presa, rituais

religiosos etc. A questão de deixar a marca na história é importante porque é isso o que uma civilização pretende quando constroem monumentos. Quando artistas assinam suas obras eles querem ser lembrados pelas futuras gerações, querem que seu legado sobreviva ao teste do tempo:

**Aluno13:** Arte é uma forma de expressão de determinado grupo ou pessoa, talvez seja uma das principais características de uma cultura, onde é expressa todos os problemas, acontecimentos, receios e dádivas. Muitas vezes é utilizada como passatempo e outras como ofício. Enfim o conceito de arte é muito vasto, no entanto podemos dizer, com certeza, que arte é um produto histórico-cultural, que o homem utiliza para deixar a sua “marca” na história.

#### b) Desenvolvimento

Esta categoria foi criada para tratar das respostas que fazem referência à relação entre Física e arte como elemento de auxílio, tanto para o professor como para o aluno, nas questões sobre entendimento de conteúdos e no despertar do interesse do aluno pela arte e pela Física.

**Aluno3:** [...] pois irá ajudar os jovens a apreciar a física com outros olhos.

**Aluno10:** De certa forma sim, pois pode vir a elucidar conteúdos físicos com uma maior facilidade.

**Aluno5:** Sim, a arte é uma forma alternativa de ensino e que sempre ajuda no desenvolvimento do aluno.

#### c) Formas de Arte

Esta categoria corresponde às respostas que dizem de que modo a arte está presente no dia a dia dos participantes da pesquisa, seja ela em forma de música, livros, pinturas etc.:

**Aluno1:** Sim, pois amo ler e acredito que literatura é uma arte linda, mas também gosto de escrever então arte está sempre presente.

**Aluno5:** Sim, nas horas de lazer ouço música e leio livros.

**Aluno6:** Sim. Sou muito ligada com a música e trago-a para o meu dia a dia de forma a descontraír as tensões diárias, seja ouvindo-a, seja praticando-a.

Analisando as respostas, verifica-se que para os sujeitos da pesquisa a arte é algo essencial no dia das pessoas, seja praticando-a (escrever, tocar uma música etc.) ou apreciando-a. Imaginar um mundo sem música, sem literatura é difícil. Todos estamos sujeitos a arte, às vezes não percebemos, mas ela está lá. O mesmo pode acontecer com a Física?

**Aluno8:** Sim. Pois assim como a Física, tudo o que nos rodeia de certa forma é arte. O ser humano moldou, molda e moldará o seu meio ambiente através de expressões e criações, sejam elas naturais ou não.

#### d) Tempo e movimento

A categoria refere-se especialmente aos conceitos físicos que os participantes identificam nas questões 5 (referente ao quadro da Figura 1) e 8 (referente à letra da música *Sobre o tempo*, da banda mineira Pato Fu). Sobre a questão 5, atrito, velocidade e tempo foram alguns dos conceitos que surgiram

**Aluno6:** A sensação de que o cachorro e sua dona estão em movimento é evidente.

**Aluno1:** Vejo que o cachorro parece correr, e parece que está patinando como se tivesse colocado óleo na pista, diminuindo assim o atrito dele no chão.

**Aluno9:** Sim, os conceitos de movimento e velocidade.

Representante do movimento futurista do começo do século XX, Giacomo Balla buscava transmitir em suas obras a impressão de movimento, de dinamismo. O quadro apresentado no questionário é um dos vários que produziu sobre o tema *movimento*. Para conseguir expressar suas ideias nas telas, Balla estudou conceitos de óptica e de mecânica. Ele é um dos vários artistas que, ao longo do tempo usaram a Física como fonte de inspiração. Salvador Dali é outro exemplo, utilizando os conceitos da teoria da Relatividade e da Mecânica Quântica em seus quadros. As obras *A Persistência da Memória* e *A Desintegração da Persistência da Memória* representam bem essa perspectiva. Reação semelhante aparece na questão 8:

**Aluno7:** O constante tempo que passa para tantos e se inicia para muitos.

**Aluno9:** Tratamos de tempo, e o autor sugere que o tempo seja usado de modo a ajudá-lo a enfrentar as muitas etapas da vida que ainda estão por vir.

**Aluno11:** No caso da música a influência é total, principalmente com relação ao estudo do som, suas características, funções de determinados instrumentos isso tudo requer pelo menos um breve conhecimento em acústica que é uma área da física importantíssima e que é fundamental para a vida de quem gosta e

deseja seguir em carreira musical. Com relação ao trecho da música, a influência dos conceitos físicos de tempo que é essencial na física e no cotidiano do homem.

Tratado como um a priori nas aulas de Física do ensino médio, a percepção artística do tempo parece contribuir para uma discussão aprofundada das suas múltiplas faces.

#### e) Divulgação

Essa categoria foi criada para agrupar as respostas que trazem consigo questões de como a relação entre arte e Física pode contribuir na divulgação dessa última e, também, para aguçar a curiosidade do indivíduo:

**Aluno7:** Sim, pois instiga quem está assistindo a procurar saber mais sobre determinado assunto abordado.

**Aluno11:** Sem dúvida alguma, esse tipo de material incentiva ao jovem querer e a gostar de ciências e pode contribuir futuramente para a prática desse indivíduo na área profissional do mesmo, além do que o conhecimento é o objetivo principal.

Por outro lado, a quem diga que às vezes uma obra de arte pode gerar uma visão distorcida de ciência (PÉREZ et al., 2001) e fazer com que o indivíduo acredite no que não é real:

**Aluno1:** [...] uma série que chama a atenção dos adolescentes hoje em dia é o The Big Bang Theory, que conta a história de físicos, acredito que isso seja um meio de divulgar a física. Os filmes mais antigos e séries como Guerra nas Estrelas, chama a atenção do pessoal que gosta de velha guarda, mas também tem uma mentira naquilo, então acredito que filmes e séries ajudam na divulgação da física, mas também mostra um pouco de física erradamente, pois mostra coisas que na verdade não são reais.



**Aluno3:** [...] aí já entra nas visões deformadas de ciência, pois cientistas e principalmente físicos são vistos com a aparência de Einstein de cabelos espetados e “loucos” e um exemplo perfeito disso é o filme “De Volta Para o Futuro”.

**Aluno10:** Depende, às vezes pode trazer uma visão distorcida do que é ciência para ele, [para que] ela serve e como se desenvolve.

Porém, para outro aluno é preciso lembrar que:

**Aluno12:** [...] o que seria dos filmes de ficção científica se retratassem fielmente a realidade? É quase impossível imaginar um Homem-Aranha sem a habilidade de subir pelas paredes e voar entre prédios para lutar contra grandes vilões, ou mesmo o Superman sem sua visão de Raios-X, para descobrir bombas escondidas e salvar a humanidade (ambos os personagens “contrariam” as Leis da Física).

Essa fala vai ao encontro do que diz Pedro Barbosa sobre o poder da arte criar mundos possíveis semelhantes ao nosso, mas que, em última instância, são regidos por outra lógica:

É que por razões práticas, não só é impossível descrever por completo o mundo real (...) por tal motivo nenhum universo imaginário pode ser totalmente autônomo do mundo real (...) a obra de arte não poderá criar do nada um universo alternativo (BARBOSA, 1995, p. 141)

Muitos filmes, séries de TV, livros, entre outros, buscam se aproximar e/ou descrever a realidade que nos cerca. Carl Sagan apostou nisso em “Contato” (1999), que conta a história de uma cientista que se comunica com seres que vivem nos arredores da estrela Vega. Questões como existência de seres extraterrestres e comunicação interestelar, entre outras, são

discutidas por Sagan de forma a buscar um equilíbrio entre entretenimento e apresentação rigorosa de fatos e teorias científicas. Já o filme “Interestelar”, de 2015, apresenta uma equipe de astronautas que viaja por um buraco negro na busca por um novo planeta para a humanidade viver após um fenômeno catastrófico inviabilizar a vida na Terra. Para onde ir? Como ir?

Diversos trabalhos artísticos procuram, explicitamente ou não, romper com os limites do conhecimento científico atual e “sonham” com o que pode existir além da nossa realidade. Ainda não podemos viajar para estrelas distantes através de buracos de minhoca ou nos comunicarmos com seres que habitam outro sistema estelar, mas, quem sabe, num futuro próximo isto seja possível. Para a arte, no entanto, isto já acontece.

### **Considerações finais**

Apesar de utilizar uma ferramenta amigável, tanto para a elaboração das questões como para a coleta e tabulação das respostas, não foi possível conseguir que toda a população alvo da pesquisa – cerca de 50 estudantes – respondesse o questionário. Prováveis motivos para isso: falta de tempo dos estudantes, problemas com internet e falta de colaboração. A atenção na elaboração das questões tomou parte significativa do tempo do projeto. Houve o cuidado para que as questões não influenciassem as respostas dos participantes em nenhum momento. As questões foram pensadas para serem claras e de modo a permitir que os participantes se sentissem livres para se expressarem da maneira que quisessem. Porém, problemas surgiram. Exemplo disso é a questão 05, pois para um participante que tivesse dado uma resposta negativa não haveria necessidade de justificá-la e com isso se perdeu uma oportunidade de aprofundamento do assunto.

As respostas dadas as perguntas foram, em sua maioria, objetivas e diretas, principalmente quando se trata das concepções sobre arte. Chamou atenção o fato de praticamente todos terem o entendimento de que arte é uma forma de expressão, seja de sentimentos, opiniões, cultura etc. O fato

de indivíduos ligados às ciências naturais responderem que “arte é uma forma de se expressar” torna-se interessante por, aparentemente, se opor ao estereótipo de serem racionais demais (SNOW, 1995). Seria um indício de aproximação entre duas culturas?

A arte sempre esteve presente na história da humanidade. Ela passou por revoluções e aprimoramentos – da arte rupestre ao cinema, por exemplo. Grandes artistas deixaram sua marca, assim como ocorreu nas ciências. O período renascentista é um exemplo de como a arte e ciência podem trabalhar em parceria e contribuir para que a humanidade possa ampliar o conhecimento do mundo/universo em que vive. Por isso, trazer a discussão da relação entre arte e ciência para a sala de aula pode contribuir para a formação do indivíduo. Por fim, o diálogo com a arte deve contribuir para divulgar a ciência e inspirar jovens, como fez, por exemplo, Carl Sagan com muitas obras (a série *Cosmos* talvez seja o melhor exemplo). A arte nos permite sonhar com naves e viagens espaciais. A Física pode contribuir para que esse sonho se torne realidade.

## Referências

ALBERGARIA, D. Quando a ficção inspira a ciência. *Ciência e Cultura*, v. 62, n. 2, p. 38-44, 2010.

BANDARA, W. et al. Achieving Rigour in Literature Reviews: Insights from Qualitative Data Analysis and Tool-support. *Communications of the Association for Information Systems*, v. 34, n. 1, p. 154-208, 2015.

BARBOSA, P. *Metamorfoses do real: arte, imaginário e conhecimento estético*. Porto: Edições Afrontamento, 1995.

BRAGA, M. A. B.; MEDINA, M. N. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 27, n. 2, p. 313-333, 2010.

ECO, U. *Obra aberta: forma e indeterminação nas poéticas contemporâneas*. São Paulo: Perspectiva, 1991.

FÁTIMA VESTENA, R. DE; PRETTO, V. O Teatro no ensino de ciências: uma alternativa metodológica na formação docente para os anos iniciais. *Vidya*, v. 32, n. 2, p. 12, 2012.

FERREIRA, J. C. D.; ALMEIDA RABONI, P. C. DE. A ficção científica de Júlio Verne e o ensino de Física: uma análise de “Vinte Mil Léguas Submarinas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 30, n. 1, p. 84-103, 2013.

FLICK, U.; NETZ, S. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman Porto Alegre, 2009. v. 2

FONSECA, S. S. N. *Teatro científico: uma metodologia para o ensino de física*. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, ago. 2014.

GOLDFARB, J. L. *Voar também é com os homens: o pensamento de Mário Schenberg*. São Paulo: Edusp, 1994.

GOMES-MALUF, M. C.; SOUZA, A. R. DE. A ficção científica e o ensino de ciências: o imaginário como formador do real e do racional. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 271-282, 2008.

LAGE, M. Os softwares tipo CAQDAS e a sua contribuição para a pesquisa qualitativa em educação. *ETD – Educação Temática Digital*, v. 12, n. 2, p. 42-58, 2011.

LIMA, M. C. B.; BARROS, H. L. DE; TERRAZZAN, E. A. Quando o sujeito se torna pessoa: uma articulação possível entre Poesia e ensino de Física. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 2, p. 291-305, 2004.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação - abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2015.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; CARMO GALIAZZI, M. DO. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, I. DE C. Poesia na sala de aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos. *Física na escola*, v. 3, n. 1, p. 17-23, 2002.

MOREIRA, L. M.; MARANDINO, M. Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. *Ciencia & Educação*, v. 21, n. 2, p. 511-523, 2015.

OLIVEIRA, M. M. DE. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

PÉREZ, D. G. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Física e arte: a construção do mundo com tintas, palavras e equações. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 3, p. 29-32, 2005.

RODARI, G. *Gramática da fantasia*. São Paulo: Summus, 2000.

SAGAN, C.; GARSCHAGEN, D. M. *Contato*. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SNOW, C. P. *As Duas Culturas e Uma Segunda Leitura*. São Paulo: Edusp, 1995.

SUPPIA, A. L. P. DE O. A divulgação científica contida nos filmes de ficção. *Ciência e Cultura*, v. 58, n. 1, p. 56-58, 2006.

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

ZANETIC, J. *Física também é cultura*. Tese (Doutorado em Educação) – São Paulo: Universidade de São Paulo, 1989.

ZANETIC, J. Física e cultura. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.

Recebido em dezembro de 2016.

Aprovado em dezembro de 2017.

# PARQUE ECOLÓGICO BOSQUE DOS PAPAGAIOS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM ESPAÇO NÃO FORMAL

*Maria do Socorro Magalhães de Sousa<sup>1</sup>*

*Terezinha Ribeiro Reis<sup>2</sup>*

*Ivanise Maria Rizzatti<sup>3</sup>*

## RESUMO

A cidade de Boa Vista/RR apresenta verdadeiros laboratórios de iniciação científica em campo aberto, ainda pouco considerado como espaço educativo pelos professores, seja no ensino fundamental ou médio. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo apresentar a um grupo de mestrandos, da disciplina de Espaços não formais do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, as potencialidades do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, enquanto espaço não formal educativo. O trabalho foi desenvolvido com dez mestrandos que participaram de uma prática de ensino intitulada de aula passeio. A aula passeio, avaliada sob a perspectiva da Pedagogia de Freinet, possibilitou aos mestrandos uma nova compreensão do dinamismo da função educacional, ou seja, motivou interesses ligados a vivências pessoais que na maioria das vezes não são considerados no ambiente escolar. Por meio da visita os mestrandos revelaram emoções, sensações e aguçamento da memória, que despertaram possibilidades na interação entre espaço formal e não formal de ensino, tendo em vista a abrangência dos recursos disponíveis no local visitado e eixos temáticos

---

<sup>1</sup> Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima/UERR. Professora da rede estadual (SEED/RR). Email: mariadosocorro.mds32@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Roraima/UERR. Professora da rede estadual (SEED/RR). Email: ribeiroreist@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professora Dra. do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima/UERR, Boa Vista, Roraima, Brasil, e-mail: niserizzati@gmail.com

ligados à fauna, flora, estudo do solo, recursos hídricos, entre outros, pertinentes ao ensino de ciências e outras áreas do conhecimento praticado no espaço formal de ensino.

**Palavras-chave:** Mestrado em Ensino de Ciências. Aula Passeio. Ensino de Ciências.

*Bosque dos Papagaios Ecological Park: a proposal to teach science in an informal environment*

**ABSTRACT**

There is a variety of truly open-air laboratories that can be used for scientific initiation in the city of Boa Vista/RR, which are rarely used by Secondary and High School teachers as learning space. In this sense, this work had as objective to present to a group of masters, of the discipline of non-formal spaces of the Graduate Program in Teaching of Sciences of the State University of Roraima, is to present the potentiality of using the Bosque dos Papagaios Ecological Park to teach science in an informal environment. The work was developed with ten masters who participated in a teaching practice entitled class of walking. The visit was part of the Informal Environment subject from Science Education Master Degree. Initially the visit was planned by applying all the requirements from the didactic and pedagogic planning. A field class, assessed in an analytical approach, has shown that master-student were motivated during the visit, which arouse their interesting, emotions, sensations, and memories, alerting them to the possibilities of cognitive benefits brought by the nature environment which can result in knowledge building, considering the range of resources available in the place visited and thematic axes related to fauna, flora, soil study, water resources, etc., pertinent to the teaching of sciences and other areas of knowledge practiced in the formal educational space.

**Key words:** Master of Science Education. Field Class. Teaching Science.

\*\*\*

## Introdução

A educação não é um processo que se dá somente na escola, ela pode ocorrer em qualquer lugar e em diferentes situações, as quais não exemplificam o modelo escolar formal. Nesse aspecto, o sentido de educação vem se ampliando e permitindo a inclusão de novos saberes, adquiridos em espaços formais, não formais e informais de educação.

Em Ghanem e Trilla (2008), o espaço formal de educação é a escola, enquanto que o informal é o familiar, onde não há horários e nem espaços fixos e diferenciados para educação. Para Jacobucci (2008), o espaço não formal de educação pode ser entendido como todo espaço fora do ambiente escolar, e apresenta duas categorias: institucionalizados (museus, zoológicos, parques, jardins botânicos, entre outros) e os não institucionalizados (praças, igarapés, rios, lagoas, entre outros).

Ghanem e Trilla (2008) destacam que a escola é uma instituição histórica, e que a educação é realmente essencial para qualquer sociedade, e a escola, por sua vez, constitui apenas uma de suas formas, e nunca de maneira exclusiva.

Em Boa Vista, capital de Roraima, podem ser encontrados diversos espaços não formais institucionalizados, como o Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, Mini zoo do 7º BIS, Museu Integrado de Roraima (MIRR), Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS/RR), Haras Cunha Pucá, entre outros. Bem como espaços não formais, não institucionalizados, como rios, igarapés, praças, trilhas, etc. Esses espaços não formais de educação vêm despertando o interesse pela visitação, tendo em vista as contribuições que estes ambientes podem acarretar para o conhecimento de estudantes de escolas públicas e particulares.

É notório perceber o benefício desses espaços, tanto para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem, quanto para o professor, porque torna sua práxis mais significativa e prazerosa, diante do caráter lúdico e, principalmente, por aguçarem a curiosidade e ampliarem as chances de



melhorias do desempenho do conhecimento dos estudantes para o aprendizado. Segundo Bruner (2006, p.120) “a curiosidade é um dos momentos intrínsecos para que aconteça o aprendizado. É uma característica facilmente observável em todas as crianças que buscam a competência através do diálogo e da imitação dos adultos”.

No Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, na disciplina de Espaços Não Formais Para o Ensino de Ciências, foram realizadas diversas visitas pelos mestrandos, em espaços não formais localizados em Boa Vista. A cada visita, um grupo de mestrandos realizava apresentação previamente elaborada, do local visitado, e no término das visitas, os grupos faziam exposição das compreensões obtidas por meio de produção textual, discussões e dinâmicas acerca das práticas realizadas nos espaços não formais.

Neste artigo será discutida a estratégia de ensino adotada por um grupo de mestrandos, em visita realizada ao Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, localizado na capital Boa Vista, Roraima. O objetivo da prática de ensino proposta foi descobrir o potencial educativo do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, por meio de uma aula passeio, favorável ao aprimoramento do ensino de ciências. No estudo, buscou-se responder o seguinte questionamento: como a percepção dos mestrandos foi influenciada ao longo da visita ao Parque Ecológico Bosque dos Papagaios?

Nesse sentido, foram considerados pressupostos ligados à Pedagogia de Célestin Freinet, sobre a aula passeio, como uma possibilidade diferenciada de interação entre conhecimentos obtidos nos espaços formais e não formais de ensino, conforme discussão apresentada na continuidade do texto.

### **Aula passeio como recurso para o ensino de ciências no Parque Ecológico**

Para Costa (2006) e Fontes (2004), a pedagogia de Freinet se apresenta como uma proposta atualizada, um caminho possível aos educadores, que

desejam capacitar crianças e jovens a adquirirem conhecimentos, a partir da descoberta do mundo a sua volta.

De acordo com Sampaio (2006), Célestin Freinet nasceu num vilarejo, no Sul da França, em contato íntimo com a natureza. Aos 18 anos, em meio à guerra, ele foi ferido gravemente nos pulmões, ficando dois anos hospitalizado. Freinet iniciou seu trabalho como professor em uma casa antiga e modesta, registrando diariamente observações, comportamentos, dificuldades e conhecimentos alcançados pelos alunos, considerando sempre as particularidades de cada indivíduo.

Ao longo dos estudos Freinet começou a questionar a eficiência das normas escolares rígidas, que estabeleciam filas, horários e programas oficiais que levam os alunos a perderem o interesse pela sala de aula, enquanto almejam contato com a natureza, os animais, rios, pedras, sol, etc. A partir dessa compreensão, ele procurou mudar sua prática docente, surgindo, assim a aula passeio.

Na aula passeio, num primeiro momento, as crianças eram incentivadas a descobrir coisas inesperadas, engraçadas e difíceis de entender, e num segundo momento, as crianças com o professor, trocavam ideias sobre o que viam, o que traziam nos bolsos, sobre fatos ocorridos, etc.

Quando voltavam à sala de aula, para leituras dos livros, com frases que não tinham muita relação com o cotidiano, o entusiasmo dos alunos diminuía. Freinet, influenciado pelo livro “L’ecole Active”, de Adolphe Ferriere, apresentou um conjunto de princípios de invariantes, que podem ser aplicados em qualquer parte do mundo.

A pedagogia de Freinet mudou a relação professor/estudante, gerando possibilidades de ampliação de diálogo e interação entre o conhecimento de ambos.

### **Parque Ecológico Bosque dos Papagaios**

O Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, mostrado na figura 01, foi criado por meio do decreto nº 113 - E de 1º de julho de 2009, construída em área, antes, designada como lixão pelos próprios moradores do local e bairros vizinhos, os quais despejavam e queimavam no local, resíduos sólidos e animais perecidos.

A implantação do bosque ocorreu a partir da execução de um Projeto intitulado “Nas Trilhas da Conservação”, que tinha como objetivo sensibilizar a população acerca da importância da conservação do solo, da fauna e da flora, com vista à extinção dos problemas causados pelo acúmulo de resíduos sólidos no lugar. Sendo assim, uma equipe da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Boa Vista, passou a desenvolver ações diárias de educação ambiental, envolvendo estudantes das redes estadual, municipal e particular de ensino, além de buscar parcerias com universidades, institutos e centros de estudos localizados em Boa Vista.

A partir de palestras, teatro de fantoches, trilhas interpretativas, higienização e recuperação de áreas degradadas e plantio de mudas nativas, o acúmulo de resíduos sólidos foi diminuindo. Então, ao longo de vários anos de trabalho, surgiu o Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, um espaço não formal apreciado e apto a receber visitantes, inclusive turistas, que vêm de diversas partes do país e do mundo, conhecer Boa Vista.

**Figura 1:** Entrada do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, Boa Vista, Roraima.



**Foto:** Socorro Magalhães.

O Parque Ecológico Bosque dos Papagaios foi inaugurado em 06 de julho de 2009. Atualmente é um espaço não formal educativo institucionalizado, mantido pela Prefeitura Municipal de Boa Vista, vinculado à Secretaria Municipal de Gestão Ambiental e Assuntos Indígenas (SMGA). Encontra-se localizado à rua Moisés de Souza Cruz, s/nº, no Bairro Paraviana, Boa Vista. O funcionamento acontece durante toda a semana, de segunda a sexta-feira, de 08h às 12h e das 14h às 18h, e nos finais de semana, apenas no período vespertino, das 14h às 18h, com acesso gratuito.

No parque, há uma sede administrativa, com equipe composta por um diretor, seis educadores ambientais, um veterinário, três tratadores de animais silvestres e funcionários de apoio, responsáveis por atividades diárias que incluem elaboração de projetos, planejamento das atividades, atendimento aos visitantes, agendamento de visitas por escolas estaduais, municipais, universidades, e comunidade em geral.

O Bosque dos Papagaios tem uma área total de 12 hectares e abriga uma flora composta por plantas nativas e exóticas, árvores de pequeno e médio porte, com grande variedade de biomassa vegetal de alto valor ecológico que atraem diversos espécimes nativos de aves. Abriga vários espécimes de animais como cutias, mutuns, araras e papagaios campeiros,

tendo 57 espécies de aves catalogadas. O nome Bosque dos Papagaios surgiu devido à concentração dessas aves no local, principalmente no final da tarde, para abrigarem-se e adormecerem no dossel das árvores. O bosque apresenta seis trilhas, sendo quatro delas educativas voltadas ao atendimento dos estudantes visitantes.

Existem, ainda, no Parque dos Papagaios duas dependências: a Sala Verde, que é uma pequena biblioteca, e um pequeno auditório para instrução, formação, pesquisa e divulgação das ações socioambientais desenvolvidas no parque. Todos visando à sensibilização e o comprometimento dos visitantes, em geral, com as causas ambientais defendidas pelo Bosque e as consequências oriundas de problemáticas regionais e locais.

O Parque conta também com um mantenedor de animais silvestres, utilizado para receber, manter e proteger animais silvestres vítimas do tráfico, abandono e maus tratos, que não possuem mais condições físicas adequadas para sobreviver no habitat natural. Estão sob a responsabilidade do bosque animais como paca, cutia, jabuti, arara vermelha e papagaio campeiro.

No local pode ser encontrado um minhocário para vermicompostagem e um sistema de reciclagem que conta com a participação de minhocas para transformar resíduos orgânicos em adubo. Todos os recursos do Parque Ecológico Bosque dos Papagaios foram considerados no planejamento da prática de ensino, bem como, as informações disponibilizadas pelos educadores ambientais e nos folders do projeto “Nas Trilhas da Conservação do Bosque dos Papagaios”. O Bosque dos Papagaios, atualmente, oportuniza educação, lazer e cultura, tornando-se um importante parceiro na divulgação de conhecimentos que podem influenciar no respeito a natureza, a confiança criadora e humanizada dos seres humanos.

## Metodologia

O trabalho em pauta se sustentou na Pedagogia de Célestin Freinet, conhecida como pedagogia do bom senso, Fontes (2004), e teve como principais diretrizes pedagógicas a argumentação, a descoberta e a cooperação, bem como o desenvolvimento da afetividade e aquisição dos sentidos obtidos a partir das relações existentes entre experiências pessoais e os eventos ocorridos no espaço não formal.

O trabalho focalizou o ambiente e suas relações com as preocupações e necessidades dos participantes, salientando atividades manuais e a pesquisa experimental como um recurso importante na formação das crianças. Haja vista, que na concepção de Freinet a inteligência, acuidade científica e outras competências que dizem respeito à criança, não poderiam ficar a mercê somente das ideias (SAMPAIO, 2006, p.45).

De acordo com Sampaio (2006, p.39-49), essa Pedagogia surgiu da indignação do próprio Freinet, ao questionar o cenário da época e a atuação do professor primário, que deveria ser comprometida com a atuação proativa e crítica das crianças diante das circunstâncias que assolavam a população, incluindo as desigualdades sociais.

Mediante as inquietações acerca da qualidade dos conteúdos, Freinet passou a questionar as normas institucionais estabelecidas pela escola: filas, horários, programas oficiais e outros, que não despertavam nas crianças o interesse e a motivação necessária ao aprofundamento fecundo do ser.

Então, Freinet passou a declarar que os apelos instintivos e as necessidades das crianças são fundamentais na busca pelo interesse por aprender. Sendo assim, o que se encontra fora da sala de aula, desde os animais, rios, pedras, sol, enfim, tudo que diz respeito ao ambiente natural, pode possibilitar a condução do aprofundamento do “sentir, criar, compreender, socializar-se, viver e amar (FONTES, 2004, p.62).

Para desenvolver o estudo em questão, foi utilizada a prática de ensino da aula passeio de Freinet, por entendermos como apropriada para

divulgação das potencialidades do Bosque dos Papagaios como espaço não formal educativo. Pois de acordo com (TOMAGHI, 2013, p.1 - 4),

As aulas passeio surgiram da necessidade de aproximar o trabalho em sala da vida real das crianças. Era uma forma de trazer para a sala de aula a alegria e o entusiasmo que ficavam na porta de entrada da escola tradicional. Freinet levou os alunos para onde se sentiam felizes: lá fora. Percebeu e demonstrou que o ensino é muito mais eficiente quando se baseia no desejo e no prazer do educando.

Tendo em vista que uma das propostas do bosque é promover o conhecimento por meio de caminhadas em suas trilhas ecológicas, a aula passeio passou a ser a considerada como a principal estratégia do estudo em questão, visando o alcance dos objetivos já mencionados.

Antes de iniciarmos a visita ao espaço não formal, os mestrandos receberam informações sobre as vestimentas adequadas para o passeio e os cuidados necessários. Em seguida, foi distribuído um folheto com informações sobre a realização da aula passeio no espaço não formal de ensino.

Antes da visita, foram realizadas observações no local para reconhecimento dos recursos disponíveis, da acessibilidade e viabilidade das atividades a serem planejadas. Em seguida, foi elaborado um plano de ação que buscou integrar as vivências pessoais dos participantes com os conhecimentos sobre flora, fauna, solo, recursos hídricos, tráfico de animais silvestres, desmatamento, queimadas, etc., disponíveis no Bosque dos Papagaios.

A programação da aula passeio contou com três momentos. No primeiro momento, foram dados esclarecimentos sobre as recomendações do local, conforme figura 2, sobre histórico do bosque e realizada palestra sobre fauna e flora mantidas ou não pelo bosque.

**Figura 2:** Placa Informativa evidenciando as principais regras para entrar no Bosque dos Papagaios, Boa Vista, Roraima.



**Foto:** Socorro Magalhães

No segundo momento foi realizada a aula passeio nas dependências do espaço não formal visitado. Os participantes visitaram a sala verde e ao mantenedor das aves, onde puderam observar animais vítimas do tráfico, maus tratos e abandono, que podem ser encontrados ao longo das trilhas e estão sob os cuidados dos educadores ambientais. Nessa etapa, os participantes também observaram plantas nativas e exóticas, como a planta medicinal conhecida como sucuba, além de briófitas, etc.

E no terceiro momento aconteceu uma atividade avaliativa, sendo entregue um questionário para os participantes registrarem o que viram, ouviram e sentiram ao longo da visita a sala verde, ao mantenedor de animais, o minhocário e as trilhas da conservação.

Para finalizar a última etapa da visita, os participantes também elaboraram textos relacionando aspectos de vivências pessoais com os eventos observados durante o passeio no Bosque dos Papagaios, conforme figura 3.

**Figura 3:** Atividade baseada na Pedagogia de Freinet.



Mestrando C	Mestrando D
<p>Durante a aula a passeio no Parque Ecológico Bosque dos Papagaios:</p> <p>Eu</p> <p>VI. <i>Várias espécies de árvores, em especial a succuba e a invasão das exóticas, como o cacto, lírio, bromélias, líquens, cupins, etc. observei e pesqui nos minhotas.</i></p> <p>OUVI <i>o canto dos pássaros e as explicações sobre o desenvolvimento do bosque por colegas e professores pelo bosque.</i></p> <p>e</p> <p>SENTI <i>Alegria por poder participar deste trabalho.</i></p> <hr/> <p>PORTANTO, de acordo com o que você viu, ouviu e sentiu elabore um texto, considerando a introdução, desenvolvimento e conclusão.</p> <p><i>O Bosque dos papagaios é um local em espaço não formal, muito interessante. através dele podem ser desenvolvidas diversas atividades favoráveis ao desenvolvimento do ensino de ciências.</i></p> <p><i>Cabe aos professores buscar conhecer e aproveitar espaços e parcerias para que alguns possam ter acesso ao local. Por fim, neste espaço não formal podem ser aplicadas ou ampliadas conceitos que desenvolvem a formação cidadã, ética e solidária nas pessoas.</i></p>	<p>Durante a aula a passeio no Parque Ecológico Bosque dos Papagaios:</p> <p>Eu</p> <p>VI. <i>Muita diversidade vegetal e alguns animais.</i></p> <p>OUVI <i>Intuições e informações validas</i></p> <p>e</p> <p>SENTI <i>temperaturas, cheiros e emoções</i></p> <hr/> <p>PORTANTO, de acordo com o que você viu, ouviu e sentiu elabore um texto, considerando a introdução, desenvolvimento e conclusão.</p> <p><i>No bosque dos Papagaios encontramos um amplo espaço com uma rica diversidade principalmente de plantas, que pode contribuir e muito com a educação formal.</i></p> <p><i>Certamente os alunos que aqui estiverem terão uma excelente experiência para a vida e seus estudos.</i></p>

Fonte: acervo da pesquisa

Diante do exposto, fez-se a intervenção com intuito de extrair dos mestrandos os pontos positivos e/ou negativos, a fim de descobrir possibilidades de aprendizagens encontradas no bosque que pudessem ser integradas as necessidades dos participantes. Enfatizando a importância da prática desenvolvida como uma possível estratégia de ensino favorável à implementação de conteúdos de ciências.

Após isto, segue a sistematização da referida atividade com as observações dos mestrandos, juntamente com as contribuições do espaço em questão:

**EU VI** - uma diversidade da flora existente no local, um espaço amplo para o desenvolvimento das mais diversas atividades; um espaço não formal com uma oportunidade de aplicar os vários conhecimentos e contextualizar outras disciplinas como geografia, matemática; inúmeras possibilidades de uso do espaço como recurso pedagógico, além de uma variedade de espécies de animais, vegetais, alguns fungos; várias espécies de árvores; muita diversidade vegetal e alguns animais; sic\* e várias espécies de árvores, em

especial a súcuba e a invasão das plantas exóticas, vimos briófitas, líquens, cupins, cactos e briófitas; observei e peguei nas minhocas; pássaros, trilhas, plantas, minhocário, várias espécies de aves, animais silvestres; além de plantas nativas e exóticas.

**EU OUVI** - sons dos pássaros; barulho de pegadas no lugar pertinente ao mantenedor e galhos pisados ao longo dos trabalhos; informações sobre fauna e flora (educação ambiental); o canto dos pássaros; barulho de construções; folhas caindo no chão; tranquilidade no som das árvores; instruções e informações válidas; explicações sobre o desenvolvimento do bosque por colegas e responsáveis pelo bosque.

**EU SENTI** - saudades da infância, pois meu pai adorava me levar a passeios, em que observava a mesma semelhança das trilhas do bosque, quando íamos ao balneário da cidade; apresentação, ou seja, o contato com a natureza, num espaço que se mantém preservado para a prática da educação ambiental; felicidade em poder conhecer o ambiente, compartilhar este momento de aprendizagem com os colegas, professores e funcionários do bosque; o frescor embaixo das árvores; alegria e paz espiritual; a sensação de bem estar, harmonia entre a fauna e a flora; temperatura, cheiros e emoções; alegria de poder participar deste trabalho; alegria e paz espiritual; a sensação de bem estar; harmonia entre fauna e flora; o frescor embaixo das árvores. Sic\*

## Resultados e Discussão

As informações registradas pelos mestrandos, obtidas por meio da aula passeio, revelaram que, o espaço não formal visitado pode motivar a capacidade de concentração e do desenvolvimento cognitivo dos participantes. Para Goulart (2015) estudar é uma atividade fundamental para a formação de cidadãos, mas também é uma atividade estressante, que pode causar estresse laboral.

Tocamos aqui um dos aspectos do problema que encontramos sem cessar na encruzilhada dos nossos estudos: precisamos de rever e regular as Técnicas da Vida. É-nos necessário restabelecer a unidade da nossa cultura e não abordar o problema escolar do saber, da inteligência e da ciência sob um ângulo que nunca terá cabimento na nossa própria vida (FREINET, P. 34, 1977).

Para Freinet, a capacidade cognitiva pode ser influenciada pelo ambiente e experiências pessoais dos indivíduos, sendo assim, um rápido e simples contato com o ambiente natural pode produzir melhorias significativas nas funções cognitivas, favorecendo o foco e atenção sem demandar esforço. Conforme ilustrado nas figuras 4 e 5, a atenção dos participantes foi ocorrendo de forma natural ao longo do caminho à medida que iam tendo contato com as diferentes situações que as trilhas ofereciam.

**Figura 4:** Participante observando líquens em árvores do bosque.



**Foto:** Socorro Magalhães

**Figura 5:** Participantes observando e ouvindo informações históricas do Bosque



**Foto:** Socorro Magalhães

Na análise das informações coletadas, consideramos também estudos de Nunes e Silveira (2011), que afirmam que o professor pode ajudar o aluno a usar sua memória de maneira construtiva e efetiva, possibilitando a veiculação de novas informações com conhecimentos, valores e ideias já retidas por eles.

Neste caso, Izquierdo (2004), já afirmava que a partir do momento que houvesse aquisição de conhecimentos por meio das informações interagidas, consequentemente seria notável a aprendizagem. Nunes e Silveira (2011) destacam que a memória é o elo que interconecta nossas vidas em todos os seus aspectos.

Para Freinet o meio escolar pode influenciar nos comportamentos vitais dos indivíduos, chegando a inibir as técnicas naturais de vida, o que enfraquece as reações de defesa do organismo fisiológico e mental. Nesse sentido, é necessário considerar e manter práticas que amparem a segurança, o ímpeto e o dinamismo. Sendo assim, o estudo proposto buscou estimular nos participantes uma perspectiva de ensino que incluísse o conteúdo escolar, familiar e social dos participantes. Indagando sobre o que eles viram, ouviram e sentiram ao longo da aula passeio.

Sobre o que viram os participantes mencionaram a existência de “informações descritas em placas sobre fauna, flora e educação ambiental”; sobre “a diversidade da flora existente no local”; também que o “espaço é

amplo”, adequado ao “desenvolvimento das mais diversas atividades educativas”; que o local é um “espaço não formal que dá oportunidade de aplicação de vários conhecimentos contextualizados em diversas disciplinas”.

E perceberam “possibilidades de uso do espaço como estratégia de ensino as aulas de ciências e outras, destacando a “variedade dos espécimes animais, vegetais e fungos” encontrados no bosque. Destacaram também a presença de árvores como a “súcuba e plantas exóticas”; bem como a identificação de “liquens, cupins, cactos, briófitas, minhocas, pássaros, trilhas, minhocário e várias espécimes de aves, animais silvestres”, além de “plantas nativas e exóticas”.

Sobre o que ouviram, os participantes identificaram principalmente os “sons produzidos pelos pássaros encontrados no mantenedor”, e os gerados pelo “movimento dos participantes,” ao “pisarem em galhos e folhas secas ao longo da caminhada”; bem como o “barulho de construções” e até das “folhas ao caírem no chão” também mencionaram a “tranquilidade ocasionada pelo som do vento, ao passar pelas árvores”, e as “instruções e informações fornecidas pelos guias”, pelos “mestrandos responsáveis pela apresentação e por todos os funcionários do bosque”.

Por meio da percepção e recordação imediata e precisa dos sons destacados no Bosque dos Papagaios, foram recolhidas e transferidas informações que ativaram o sistema da memória dos participantes. De acordo com Pinto (2011), a prática de recuperação da memória deve auxiliar na capacidade de recuperação humana.

Para Nunes e Silveira (2011) a retenção de significados acontece por meio da interação equilibrada entre as informações do currículo com a história de vida dos alunos. Não esquecendo que, a memória relaciona processos cognitivos, efetivos, psicossociais e biológicos dos indivíduos, refletindo a subjetividade como um todo. Dessa forma ao relatarem o que sentiram, os participantes mencionaram a “saúde”, motivada por

“recordações de passeios da infância com a família”, relacionando a “experiência do passeio no bosque com outras realizadas em balneários da cidade”. Também ressaltaram “o contato com a natureza, num espaço destinado a prática de educação ambiental”, alegando a “felicidade de poder conhecer o Bosque dos Papagaios e compartilhar este momento de aprendizagem com os colegas, os professores e os funcionários do bosque”.

Os participantes destacaram ainda o “frescor produzido pela sombra das árvores”, “a alegria”, a “paz espiritual”, “a sensação de bem-estar”, “a harmonia entre fauna e flora”, “a temperatura agradável”, “os cheiros”, “as emoções” e a “alegria de poder participar do estudo”.

Diante dessa conjuntura constatou-se que a aula passeio realizada nas dependências do Bosque dos Papagaios, proporcionou aos docentes participantes diversas possibilidades de transformação no fazer pedagógico. Objetivando evidências das potencialidades do espaço não formal para o desenvolvimento do ensino de ciências e outras áreas do conhecimento, mediante o respeito ao saber humano, aos elementos de vida que podem se combinar por meio de relações individuais e coletivas, e que alteram previsões mecanicistas.

Em Freinet (1977), os docentes precisam redescobrir em todos os domínios novas técnicas de vida, tão necessárias à adaptação à complexidade do mundo contemporâneo.

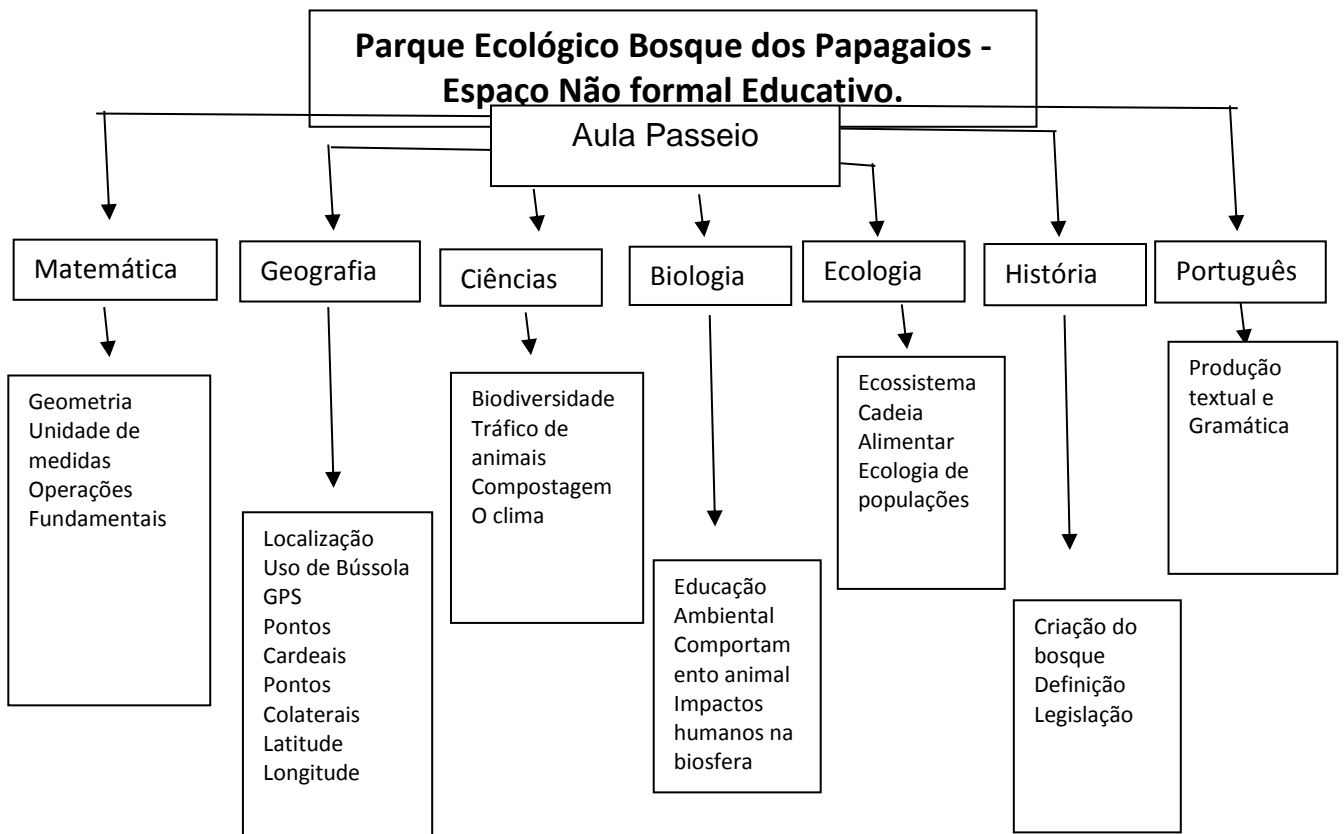
Neste contexto, salientamos ainda a tentativa experimental de explorar a interdisciplinaridade como um processo enriquecedor de diversos conteúdos previstos nos currículos escolares, conforme figura 6. Provocando assim, técnicas pedagógicas que se opõem a inibição de fontes alternativas de pesquisa, visando o desbloqueio da visão dos alunos sobre o ensino das ciências.

Neste sentido, é pertinente informar que de acordo com Ferreira in Fazenda (1993, p. 22-23) a” interdisciplinaridade pode ser compreendida

como sendo a troca de reciprocidade entre as disciplinas ou ciências, ou melhor, área do conhecimento”.

Por fim, pode-se afirmar que existe também uma relação direta entre a qualidade do ambiente e o bem-estar físico e emocional das pessoas. Podendo-se assegurar que um ambiente acolhedor e agradável, como é o caso do Bosque dos Papagaios, pode influenciar positivamente na aquisição e memorização de conhecimentos dos visitantes.

**Figura 6:** Organograma exemplificando a interdisciplinaridade na aula passeio no Bosque dos Papagaios, Boa Vista, Roraima.



Fonte: Acervo da pesquisa.

### Considerações Finais

Ao término do estudo, verificou-se que as informações apresentadas e discutidas pelos mestrandos, durante a aula passeio realizada no Parque

Ecológico Bosque dos Papagaios, revelaram possibilidades de influência do local sobre a percepção e memorização dos participantes, devido ao resgate de experiências vivenciadas pelos participantes.

No decorrer do estudo verificou-se que o passeio no Bosque dos Papagaios motivou o interesse, as emoções, as sensações e, conseqüentemente, a memória dos participantes, despertando-os para as possibilidades de utilizar a natureza do local para enriquecer o componente curricular de disciplinas afins das escolas públicas e/ou privadas.

Por ser um espaço destinado a ofertar conhecimentos com ênfase na educação ambiental, o Bosque dos Papagaios pode aguçar o interesse pela compreensão das problemáticas ambientais locais e globais, considerando aspectos da fauna e flora da região amazônica. Além disso, pode também favorecer a interação entre os conteúdos de geografia, matemática, física, química, português, história, entre outros.

Acredita-se que o passeio com os mestrandos no Bosque dos Papagaios foi ao encontro dos ideais de Freinet. Tendo em vista que despertou nos mestrandos uma consciência mais abrangente em relação ao uso do espaço não formal de ensino, incluindo aspectos social e histórico dos envolvidos.

Além disso, ao se verem no outro, ou seja, ao serem recebidos por um ex-aluno da universidade à qual estavam vinculados, os alunos do CTUR identificaram possibilidades concretas acerca de suas perspectivas em relação às condições do espaço não formal visitado. Porém, acreditamos que surgiram inquietações e dúvidas que sinalizaram aos participantes necessidades por busca para novos caminhos, na fundamentação daquilo que precisa ser considerado na qualificação dos cidadãos conscientes.

Por fim, consideramos que a aula passeio favoreceu o enriquecimento dos sentidos adquiridos pelos participantes, ligando suas vivências pessoais com o prolongamento das percepções alcançadas por meio da visita no Parque Ecológico Bosque dos Papagaios, haja vista as informações registradas e apresentadas acerca do que viram, ouviram e sentiram ao



longo da aula passeio.

## Referências

- BRUNER, J. *Sobre a teoria da instrução*. São Paulo: PH Editora, 2006.
- COSTA, M. C. da C. A Pedagogia de Celestin Freinet e a Vida Cotidiana Como Central na Prática Pedagógica. *Revista HISTEDBR Online*. Campinas, n.23, p.26-31, 2006.
- FAZENDA, Ivani C.A. *Práticas Interdisciplinares na escola*. São Paulo: Cortez, 1993.
- FONTES, M. *Nascimento de Pedagogia do bom senso: Célestin Freinet*. 7ª edição, São Paulo: Psicologia e pedagogia, 2004.
- FREINET, Célestin. *O método Natural III – a experiência da escrita*. Lisboa. Estampa, 1977.
- GHANEM, E.; TRILLA, J. *Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus, 2008.
- GOULART, L. *Ambiente natural e aprendizagem*. Curitiba: Appris, 2015.
- IZQUIERDO, I. A. *Questões sobre memória*. São Leopoldo: Unisinos, 2004.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. *Revista em Extensão*, v.7, n.1, p. 55-56, 2008.
- NUNES, A. I. B. L. SILVEIRA, R. do N. *Psicologia da Aprendizagem: processos, teorias e contextos*. Brasília: Líber Livro, 2011.
- PINTO, A. C. Memória, cognição e educação: Implicações mútuas. In B. Detry e F. Simas (Eds.), *Educação, cognição e desenvolvimento: Textos de psicologia educacional para a formação de professores* (pp. 17-54). Lisboa: Edinova, 2011.
- SAMPAIO, R.W. *Apresentação do Documentário: Célestin Freinet*. Coleção Grandes Educadores. Fabricado por COOPERDISCr CNPJ 05505.400/0001-72-Sob Licença do Centro Difusor de Cultura LTDA – CEDIC- CNPJ 38.691.325/0001-30. DVD. VÍDEO. GE – 11. País de Produção: Brasil. Duração: 45min. 2006.
- TOMAGHI, A. Artigo Educação pelo Trabalho de Célestin Freinet. *Educação Pública*. Disponível em <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0028c.html>. Acessado em 27/09/2017.

Recebido em fevereiro de 2017.

Aprovado em fevereiro de 2018.

# O ensino das leis de Newton a partir das concepções prévias dos alunos e de mapas conceituais

*Jonas Cegelka da Silva*<sup>1</sup>

*Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher*<sup>2</sup>

## RESUMO

O ensino da física ocorre, muitas vezes, de forma desarticulada da realidade vivida pelos alunos. Além disso, o conhecimento prévio dos mesmos é desconsiderado nas práticas pedagógicas. Nesse sentido, o trabalho em tela foi estruturado tendo as ideias prévias dos alunos como ponto de partida no estudo das leis de Newton, no primeiro ano do ensino médio. Buscando indícios de que a aprendizagem ocorreu de forma significativa, suas concepções prévias foram comparadas com o mapa conceitual que os mesmos elaboraram ao final da instrução. Disso, foi possível perceber a evolução conceitual dos mesmos, embora, ainda, outras ferramentas sejam importantes e necessárias para verificar indícios da aprendizagem dos conceitos desenvolvidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conhecimento Prévio. Aprendizagem Significativa. Mapas Conceituais.

*The teaching of Newton's laws starting from the previous conceptions of the students and the conceptual maps.*

## ABSTRACT

The physics teaching occur, a lot of times, in a disconnected way of the reality the students. Besides, their previous knowledge is disrespected in

---

<sup>1</sup>Mestre em Física pela Universidade Federal de Sergipe. Doutorando no PPG em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Professor de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, *campus* Santa Rosa, RS, Brasil. E-mail: [jonas.silva@iffarroupilha.edu.br](mailto:jonas.silva@iffarroupilha.edu.br)

<sup>2</sup> Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora de Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, *campus* Panambi, RS, Brasil. E-mail: [sandra.nonenmacher@iffarroupilha.edu.br](mailto:sandra.nonenmacher@iffarroupilha.edu.br)

the pedagogic practices. In that sense, this work was structured from on the students' previous ideas as starting point in the study of Newton's laws, in the first year of the secondary education. Looking for sign the meaningful learning, their previous conceptions were compared with the conceptual map that the same ones elaborated at the end of the instruction. Of that, it was possible to notice the conceptual evolution of the students, although, still, other tools are important and necessary to verify sign of the learning of the developed concepts.

**KEYWORDS:** Prior Knowledge. Meaningful Learning. Concept Maps.

\* \* \*

## Introdução

O ensino de ciências e o da física, em particular, ocorre de forma fragmentada e descontextualizada, tornando-se vazio de significado para os alunos. A escola, muitas vezes, não promove o acesso ao conhecimento científico, enquanto que, conforme apontam Teixeira & Freitas (2012), este é fundamental para que os sujeitos possam lidar com problemas sociais, tomando consciência de seu papel enquanto agentes de transformação da sociedade na qual estão inseridos.

Refletir sobre a prática pedagógica implica modificar a realidade da apresentação de conceitos descontextualizados e da rápida evolução conceitual do senso comum ao conhecimento científico, as quais acabam, muitas vezes, comprometendo a aprendizagem, uma vez que o sujeito “não esquece ou simplesmente substitui seus conceitos intuitivos e, por diversas vezes, mesmo tendo sido trabalhados os conceitos científicos, recorre a eles para resolver suas situações-problema nas aulas de física e no seu cotidiano fora da sala de aula” (FACCHINELLO & MOREIRA, 2008, p. 8).

Sobre o conteúdo de dinâmica, os conhecimentos prévios dos alunos, conforme destaca Baccon (2010), remetem a uma relação diretamente proporcional entre força ( $F$ ) e velocidade ( $v$ ), sendo que (i) se  $v = 0$ , então  $F = 0$ ; e (ii) se  $v \neq 0$ , então  $F \neq 0$ . Essas concepções, muitas vezes, são

efetivadas e ratificadas a partir de situações que os alunos verificam cotidianamente e reportados por Pozo & Crespo (2009), tais como: (i) se um corpo está parado é porque não existe força atuando sobre ele; (ii) para existir um movimento constante é necessária a aplicação de uma força também constante; (iii) a força é uma propriedade dos corpos e; (iv) a “força de um objeto” remete a fatores externos ao próprio corpo.

Nesse sentido, a proposição deste trabalho surgiu da experiência profissional, na qual os conhecimentos prévios dos alunos constituem elemento basilar no processo de construção do conhecimento científico, à luz da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel. Esses conhecimentos são aflorados por meio de questionamentos e pequenas pesquisas para, a partir deles, construir roteiros didáticos que permitam identificar indícios de aprendizagem significativa das leis de Newton. Assim, ao longo do texto, será explorada a evolução dos alunos, em um comparativo entre suas concepções prévias e suas relações expressas em mapas conceituais.

### **Referencial teórico**

A teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel é caracterizada como “um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (MOREIRA, 1999, p. 153). O resultado da interação que ocorre entre a nova informação a ser aprendida e a estrutura cognitiva existente é uma assimilação de antigos e novos significados que contribui para a diferenciação dessa estrutura.

Ausubel (2003) defende que para ocorrer aprendizagem significativa duas condições devem ser satisfeitas: (i) o material a ser ensinado deve ser potencialmente significativo e; (ii) o aluno deve estar predisposto a aprender. O material ser potencialmente significativo quer dizer que deve estar relacionado de forma não arbitrária e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante, por isso a importância de

enriquecer e diferenciar os conceitos científicos a partir daqueles que o aluno já possui.

Relacionando ao processo de ensino-aprendizagem, Ausubel defende que a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos é aquilo que o aluno já sabe – os subsunçores existentes na sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2012). Pensando o conteúdo da dinâmica no ensino médio, enquanto construção significativa de significados atribuídos a conceitos, se tem um exemplo de aprendizagem subordinante quando o aluno entende velocidade como a razão entre a distância e o tempo e, a partir desses conceitos, relaciona-os e compreende o conceito de aceleração, **por exemplo**.

Como explicitado, as ideias prévias dos alunos constituem aspecto importante de investigação, pois, além de darem ao professor subsídios para o desenvolvimento das ações que abordam determinado conceito físico, proporcionam ao aluno a explicitação e defesa de seus pontos de vista referentes aos fenômenos envolvidos no seu cotidiano, ou seja, conforme destacam Carvalho & Sasseron (2015), no caminhar entre as ideias prévias e o conhecimento científico, é preciso que os alunos percebam o sentido das teorias físicas e as compreendam como uma forma de representação dos fenômenos que ocorrem à sua volta.

Nesse sentido, é importante o professor estimular o aluno a ativar sua estrutura cognitiva para novas aprendizagens, agindo como um mediador, sendo que o ato de mediação ajuda o aluno a tornar-se um sujeito mais independente e seguro no processo de construção do seu conhecimento. Isso significa que o professor mediador deve prover ações coordenadas, objetivando o engajamento dos estudantes nas tarefas, de maneira mais ativa e com liberdade para expressar suas ideias (SOLINO et al, 2015).

Nessas ações de mediação, é importante que o professor utilize estratégias de ensino e avaliação, conforme apontam NOVAK & CAÑAS (2010), que enfatizem a relação entre o novo conhecimento a ser aprendido e

aqueles já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, de modo que isso favorece a construção da aprendizagem significativa.

Uma ferramenta que possibilita a verificação de que a aprendizagem ocorreu de forma significativa é o mapa conceitual, que permite identificar a organização conceitual que o aluno atribui ao conhecimento aprendido (MOREIRA, 2016). Esse instrumento é eficaz para facilitar a aprendizagem significativa porque serve “como uma espécie de molde ou suporte para ajudar a organizar e estruturar o conhecimento, ainda que a estrutura precise ser construída peça por peça com pequenas unidades de quadros conceituais e proposicionais interagentes” (NOVAK & CAÑAS, 2010, p. 13).

Pela elaboração de um mapa conceitual é possível verificar como o aluno integra conceitos e proposições na sua estrutura cognitiva, de modo que duas características básicas devem ser analisadas: a estrutura hierárquica e a inclusão de ligações cruzadas, as quais relacionam conceitos de domínios de conhecimento diferentes (NOVAK & CAÑAS, 2010).

Cabe salientar, contudo, que um mapa conceitual pode ser feito de diversas formas, conforme a compreensão das relações entre os conceitos vai sendo enriquecida, o que significa que nunca estará finalizado (NOVAK, 2000; NOVAK & CAÑAS, 2010). As ligações entre os conceitos são importantes, segundo Novak & Gowin (1995) porque grande parte dos significados que são internalizados para os conceitos ocorrem por meio da composição de proposições nas quais está incluso o conceito a ser aprendido.

Uma vez que a “aprendizagem significativa implica, necessariamente, atribuição de significados idiossincráticos, mapas conceituais, traçados por professores e alunos, refletirão tais significados” (MOREIRA, 2016, p. 9), o que significa que não existe mapa conceitual certo ou errado, já que ele representa a organização do conhecimento para o sujeito que o fez. No entanto, é possível que professor e aluno discutam a validade das proposições que unem os conceitos e também, que reconheçam a falta de ligações, podendo sugerir a necessidade de uma nova proposição válida entre conceitos (NOVAK & GOWIN, 1995). E é nessa construção coletiva que a

estrutura cognitiva do sujeito fica mais rica e diferenciada, facilitando a ocorrência de aprendizagem significativa.

Assumindo esses recortes teóricos, a seguir apresenta-se a metodologia do trabalho desenvolvido.

## Metodologia

A presente investigação é fruto de uma ação didática que objetivou obter indícios de aprendizagem significativa das leis de Newton do movimento. Foi desenvolvida em uma turma de vinte e oito alunos do primeiro ano do ensino médio, de uma instituição pública do município de Santa Rosa/RS, no segundo semestre do ano de dois mil e quinze.

A primeira etapa do estudo compreendeu a ativação da estrutura cognitiva dos alunos por meio da exploração de seus conhecimentos prévios, a partir de questionamentos cotidianos que envolvem desde o empurrar um objeto até a movimentação dentro de um carro quando este faz uma curva. Alguns desses questionamentos são os seguintes: (i) quais as condições para afirmar que um corpo está em repouso ou movimento? (ii) para modificar a estante da sala de lugar, primeiramente vocês retiram os objetos que estão sobre ela a fim de reduzir seu esforço físico. Qual a relação entre massa e força? (iii) a força com que vocês chutam uma bola é a mesma que a bola exerce sobre o pé vocês? (iv) para manter um corpo em movimento é preciso a ação contínua de uma força?

Para responderem a esses questionamentos, os alunos dividiram-se em cinco grupos (**GA**, **GB**, **GC**, **GD**, **GE**). Essas atividades em grupo buscavam favorecer a troca de saberes entre os alunos, para que chegassem, por meio do debate, a um entendimento comum acerca das questões.

Baseando-se nas discussões realizadas nos grupos, foi elaborada uma síntese que abordava, de forma introdutória, os tópicos relacionados às leis de Newton. Considera-se que esta síntese constitui-se em um material potencialmente significativo, pois foi construída, em um nível mais alto de



generalização e inclusividade, a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, de modo a permitir que estes enriqueçam e diferenciem sua estrutura cognitiva.

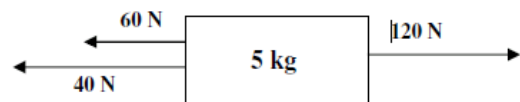
Depois dos debates sobre este material, ainda nos grupos, os alunos responderam algumas questões introdutórias sobre o conteúdo, como forma de significar de forma inicial as discussões realizadas. Essas questões, depois de debatidas nos grupos, foram sistematizadas com toda turma e, conforme as dúvidas e/ou incoerências surgiam, os conceitos eram diferenciados em termos de detalhe e especificidade, de modo a permitir que os alunos, aos poucos, se apropriassem dos conceitos. As questões apresentadas aos alunos são:

*Primeira questão:* analisem as seguintes afirmações e avaliem se são verdadeiras ou falsas: (a) um jogador de futebol, ao chutar uma bola, exerce uma força de ação maior que a força de reação exercida pela bola sobre o atleta, por isso somente a bola adquire movimento. (b) A força de ação exercida pelo atleta sobre a bola e a força de reação exercida pela bola sobre o atleta são de mesma intensidade e por isso se anulam.

*Segunda questão:* um corpo está sendo acelerado por uma determinada força. Num instante posterior, a força que age no corpo é reduzida à metade. A aceleração do objeto aumentou ou diminuiu? Quantas vezes? Justifiquem.

*Terceira questão:* se uma força resultante horizontal de 132N é aplicada a uma pessoa com massa de 60kg em repouso na beira de uma piscina, qual é a aceleração produzida? (YOUNG & FREEDMAND, 2008, p. 130).

*Quarta questão<sup>3</sup>:* a figura representa um corpo que está submetido à ação de várias forças. Desconsiderando o atrito entre o corpo e a superfície, determine a aceleração do corpo e o sentido no qual o corpo desliza.



<sup>3</sup> Questão retirada de <https://brainly.com.br/tarefa/874993>

Após a sistematização dessas questões, os alunos tiveram algumas situações-problema para resolver, seja de forma individual, seja coletivamente. Essas situações foram encaminhadas na forma de pesquisa, o que significa que as proposições para resolução partiam dos próprios alunos e, se fosse necessário, a mediação do professor era feita no sentido de direcionar para alguns aspectos importantes que deveriam ser levados em consideração.

Depois dessas etapas, os alunos construíram um mapa conceitual, de forma individual, de modo a representarem as relações existentes entre as leis de Newton e os conteúdos da cinemática, anteriormente estudados. Juntamente com os mapas, os alunos entregaram um texto explicativo, uma vez que as relações são idiossincráticas e o mapa não é autoexplicativo.

A seleção dos conceitos e as relações entre eles foram propostas pelos alunos, a partir daquilo que significavam dos conteúdos estudados. Porém, conforme os mapas iam sendo construídos, o professor instigava os alunos sobre proposições importantes entre os conceitos. Isso ocorreu não como forma de direcionar quais conceitos e/ou relações deveria aparecer no mapa, mas sim de possibilitar caminhos de recursividade, levando “os alunos a estabelecerem relações entre os novos conteúdos e seus conhecimentos prévios, criando maiores possibilidades de interconexões conceituais” (RUIZ-MORENO, 2007, p. 460).

Uma vez que a prática profissional valoriza a bagagem conceitual dos alunos, bem como os motiva a aprender de forma significativa, tendo a pesquisa e o ensino-dirigido como eixos centrais, no final do ano os alunos foram questionados sobre a metodologia adotada, apontando sugestões e fazendo críticas construtivas sobre a atividade pedagógica por eles vivenciada.

A seguir apresenta-se a análise referente às concepções prévias dos alunos sobre as leis de Newton, aos mapas conceituais que expressam as relações construídas pelos alunos, de forma individual, entre a cinemática e a dinâmica, e também às avaliações da proposta feita pelos alunos. Salienta-

se que quando citados nomes dos sujeitos, estes são fictícios, para preservar a identidade dos mesmos.

## **Análise dos resultados**

### **Ideias prévias: primeira lei de newton**

As concepções iniciais dos alunos sobre a primeira lei de Newton incluem: (i) dos cinco grupos, quatro relacionam essa lei à tendência de os corpos permanecerem em repouso ou em movimento; no entanto, nenhum deles deu mais detalhes sobre o caso em que o corpo está em movimento; (ii) esses mesmos grupos argumentam que para modificar o estado inicial de um corpo é necessário que uma força atue sobre ele. Essa concepção pode ser percebida, por exemplo, no fragmento do grupo **GE**, que afirma que “*um corpo em repouso tende a permanecer em repouso e um corpo em movimento tende a permanecer em movimento até que uma força externa atue sobre ele*”; (iii) um grupo acredita que essa lei se aplica somente a corpos em repouso, os quais tendem a continuar nessa posição.

Das discussões, é possível perceber que os alunos relacionam a lei da inércia com o fato de ser preciso uma força externa resultante diferente de zero para modificar o estado inicial de um determinado corpo; porém, afirmam que isso não vale para todos os fenômenos, especialmente quando se leva em consideração as forças de atrito. Esses aspectos, contudo, podem resultar em confusões conceituais, fruto de experiências cotidianas, nas quais os alunos acreditam que “um corpo em repouso implica ausência de forças sobre ele, e um corpo com velocidade constante implica que sobre ele tem de agir uma força também constante” (POZO & CRESPO, 2009, p. 212).

### **Ideias prévias: segunda lei de Newton**

As ideias prévias dos alunos sobre a segunda lei de Newton relacionam-se com a equação matemática que a define, de modo que: (i) três

grupos mostraram a relação matemática entre as grandezas força, aceleração e massa, mas somente o grupo **GB** deu mais detalhes sobre sua aplicabilidade, afirmando que “*quando aplicamos uma força igual em dois corpos de massas diferentes, elas não produzem aceleração igual. Força proporcional ao valor da aceleração de um corpo pela sua massa*”; (ii) três grupos também escreveram as unidades para cada grandeza, sendo a força medida em (N), a aceleração em ( $m/s^2$ ) e a massa em ( $kg$ ); (iii) dois grupos relacionaram essa lei de forma direta com a equação matemática para a força peso, como se representassem a mesma situação.

Embora somente um grupo (**GB**) desenvolva um raciocínio mais completo, isso pode ser reflexo da compreensão da segunda lei de Newton exigir o estabelecimento de relações entre as grandezas força e massa “reconhecendo que nem todos os corpos experimentam a mesma aceleração quando atua uma mesma força sobre eles. A aceleração dependerá da massa do corpo” (POZO & CRESPO, 2009, p. 220).

Além disso, é recorrente, embora não fora identificada explicitamente nas concepções prévias dos alunos, que existe uma interpretação do “movimento dos corpos no marco de uma teoria a que atribui uma relação diretamente proporcional à força e à velocidade” (ibid., p. 220), o que pode representar um obstáculo cognitivo para novas aprendizagens.

Das considerações apontadas, nota-se que vários alunos, apesar de conhecerem a expressão matemática para o princípio fundamental da dinâmica, não conseguem estabelecer e/ou explicitar claramente as relações entre as grandezas, o que, segundo Pozo & Crespo (2009), reflete as dificuldades existentes com os cálculos proporcionais. Também, sobre os grupos que escreveram que esta lei corresponde à força peso, pode ser em virtude de este tipo de força ser o mais abordado no ensino fundamental e comumente citado como exemplo para ilustrar a segunda lei de Newton.

## Ideias prévias: terceira lei de Newton

Sobre as concepções iniciais dos alunos a respeito desta lei, (i) os cinco grupos relacionam uma força de reação sempre que há uma força de ação; (ii) todos os grupos afirmam que as forças de ação e reação apresentam a mesma intensidade; (iii) quatro grupos argumentam que essas forças têm sentidos opostos, tal como expressado pelo grupo **GE** “*toda ação resultará em uma reação de mesma intensidade mas no sentido oposto*”; (iv) um grupo defende que as forças de ação e reação, além de terem sentidos opostos, também apresentam diferentes direções.

Embora diversas concepções estejam corretas, cabe destacar que nenhum grupo compreende esse par de forças como atuantes em corpos diferentes, o que pode ser fruto de algumas simplificações linguísticas; também, alguns alunos demonstraram ter dificuldade em diferenciar direção e sentido; além disso, alguns têm a percepção, ainda que intuitiva, de que ação e reação se anulam, o que pode ser resultado da prática cotidiana, como por exemplo, quando um objeto é empurrado e não se move.

Essas dificuldades de entendimento correspondem ao fato de o

aluno, mesmo que reconheça a interação entre os corpos, não diferencia que ação e reação são forças aplicadas sobre corpos diferentes, senão que considera que ambas são aplicadas sobre um dos corpos. Isso o leva a interpretar, mais uma vez, que existe uma força privilegiada no sentido do movimento. Assim, a ação sobre o corpo que se move é sempre maior que a reação, ainda que, na verdade, sejam forças aplicadas sobre corpos diferentes (POZO & CRESPO, 2009, p. 215).

Como já dito, a explicitação dessas concepções iniciais por parte dos alunos é importante para direcionar os roteiros didáticos, facilitando a construção de uma aprendizagem significativa, na qual, de acordo com Pozo & Crespo (2009), a força seja interpretada como uma interação de corpos,

sendo esta interação mútua e simétrica; o movimento seja relacionado à ação de forças, as quais fazem o corpo parar (se aplicadas no sentido contrário ao movimento) ou que permitam que o corpo continue em repouso ou em movimento retilíneo uniforme (quando são nulas ou estão equilibradas).

Seguindo essas concepções iniciais dos alunos para a sistematização do conteúdo das leis de Newton, os mapas conceituais construídos por eles ao final do estudo, apontam indícios de aprendizagem significativa e são analisados a seguir.

### **Mapas conceituais**

No mapa conceitual os alunos deveriam explorar as relações existentes entre os conceitos da dinâmica e da cinemática estudados ao longo do ano letivo. Este mapa foi construído ao final do estudo sobre as leis de Newton, de modo que os alunos já haviam modificado suas estruturas cognitivas frente à explicitação de seus conhecimentos prévios até a sistematização de conceitos importantes.

Juntamente com o mapa, os alunos entregaram um texto para explicar como significam os conceitos e estabelecem as relações entre eles. No que tange a busca por indícios de aprendizagem significativa, “é muito mais importante que o aluno seja capaz de explicar, justificar, descrever, seu mapa conceitual do que “apresentar um mapa correto”” (MOREIRA, 2013, p. 35). Nesse sentido, sempre que solicitado, o professor instigava os alunos sobre as relações construídas, no sentido de provocar novos questionamentos. Entende-se que isso não exclui a essência do mapeamento conceitual pelo fato de ser uma tarefa recursiva, de modo que o mapa pode ser construído diversas vezes, sempre de forma a aperfeiçoá-lo.

Os mapas conceituais construídos foram classificados em três categorias: (i) superior; (ii) média e; (iii) inferior, dependendo do número de conceitos corretos e pertinentes, ordem de hierarquia, relações válidas e/ou

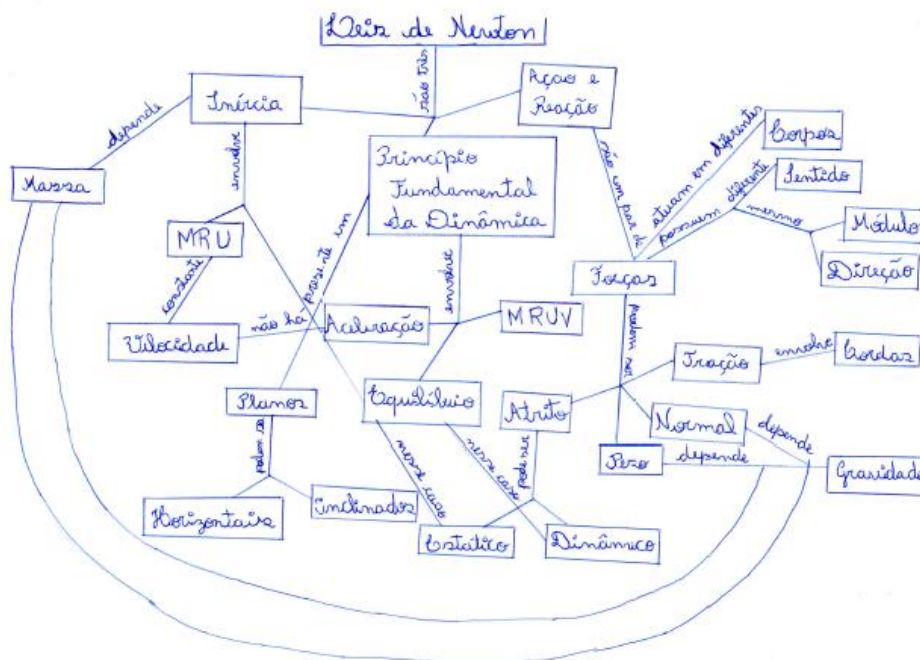
cruzadas e forma organizacional. Abaixo se apresentam os mapas feitos pelos alunos Gustavo, Fernando, João e Cátia, a fim de ilustrar tais categorias.

O mapa construído por Cátia, mostrado na Figura 1, insere-se na categoria superior. O mapa da aluna pertence à primeira categoria uma vez que apresenta diversos conceitos corretos e ligações pertinentes entre eles, além de algumas ligações cruzadas. É possível perceber também hierarquias conceituais, bem como ligações satisfatórias entre elas. Seu texto explicativo basicamente descreve as relações aparentes.

Além de expressar os diferentes tipos de força atuantes nos corpos (atrito, tração, normal e peso), explicita corretamente que a *“lei da inércia está associada ao equilíbrio estático entre os corpos e também envolve o MRU, onde os corpos têm velocidade constante e devido a isso não há aceleração, que é do MRUV”*. Essa explicação da aluna destaca uma diferenciação conceitual que dá conta de aplicar de forma correta cientificamente a primeira lei de Newton.

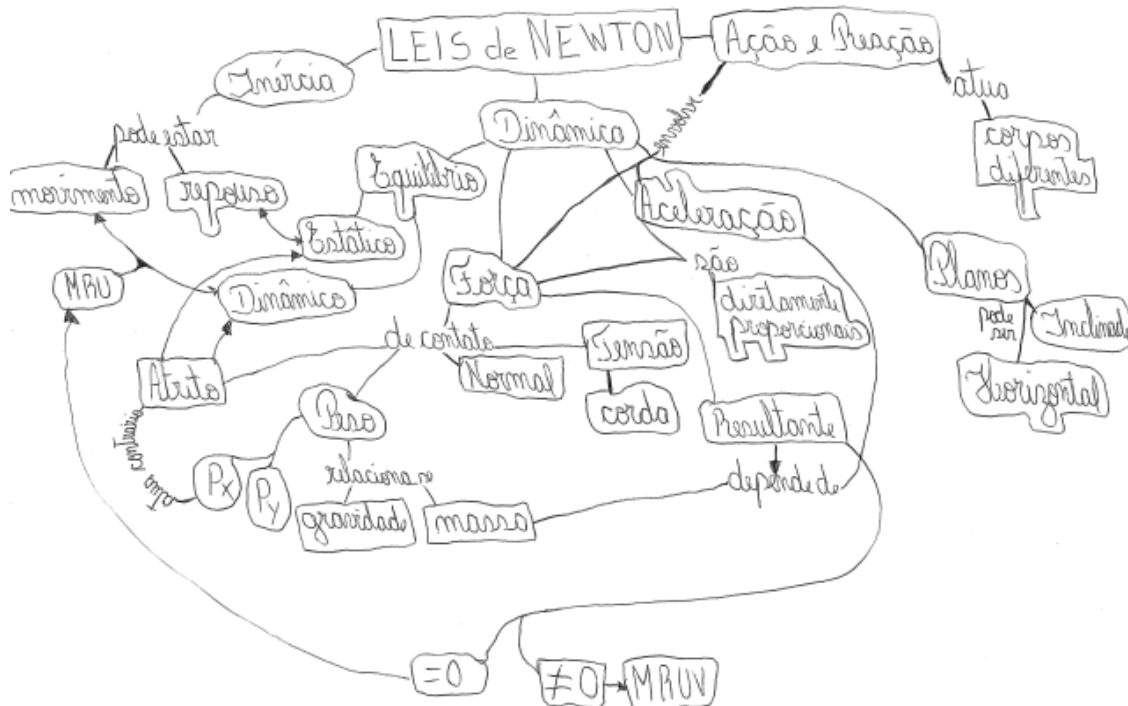
Outro mapa pertencente à primeira categoria é o construído por Gustavo e está mostrado na Figura 2. Analisando essa figura, percebe-se que o aluno elenca diversos conceitos válidos, embora utilize poucas palavras de ligação para indicar a relação entre eles. Porém, essas relações ficam claras no texto explicativo sobre o mapa. Assim como Cátia, Gustavo consegue expressar a relação da força resultante com os movimentos retilíneos uniforme e uniformemente variado, o que demonstra que percebe a complementariedade dos conceitos da dinâmica com os da cinemática. Também, destaca a relação de proporcionalidade entre *“força e aceleração quando a massa não muda”*.

**FIGURA 1:** Mapa conceitual construído por Cátia.



**Fonte:** Material produzido por Cátia.

**FIGURA 2:** Mapa conceitual construído por Gustavo.



**Fonte:** Material produzido por Gustavo.



O mapa conceitual produzido por Fernando (Figura 3) pertence à segunda categoria – intermediária. Observando a figura, nota-se que este aluno inicia sua representação trazendo um aspecto histórico do movimento, que “*Isaac Newton sistematizou conceitos dos filósofos Aristóteles e Galileu e formulou suas três leis*”, o que demonstra que o mesmo externaliza o fato de a ciência ser histórica e inacabada e atribui o importante papel da síntese sobre o conteúdo discutida com os alunos.

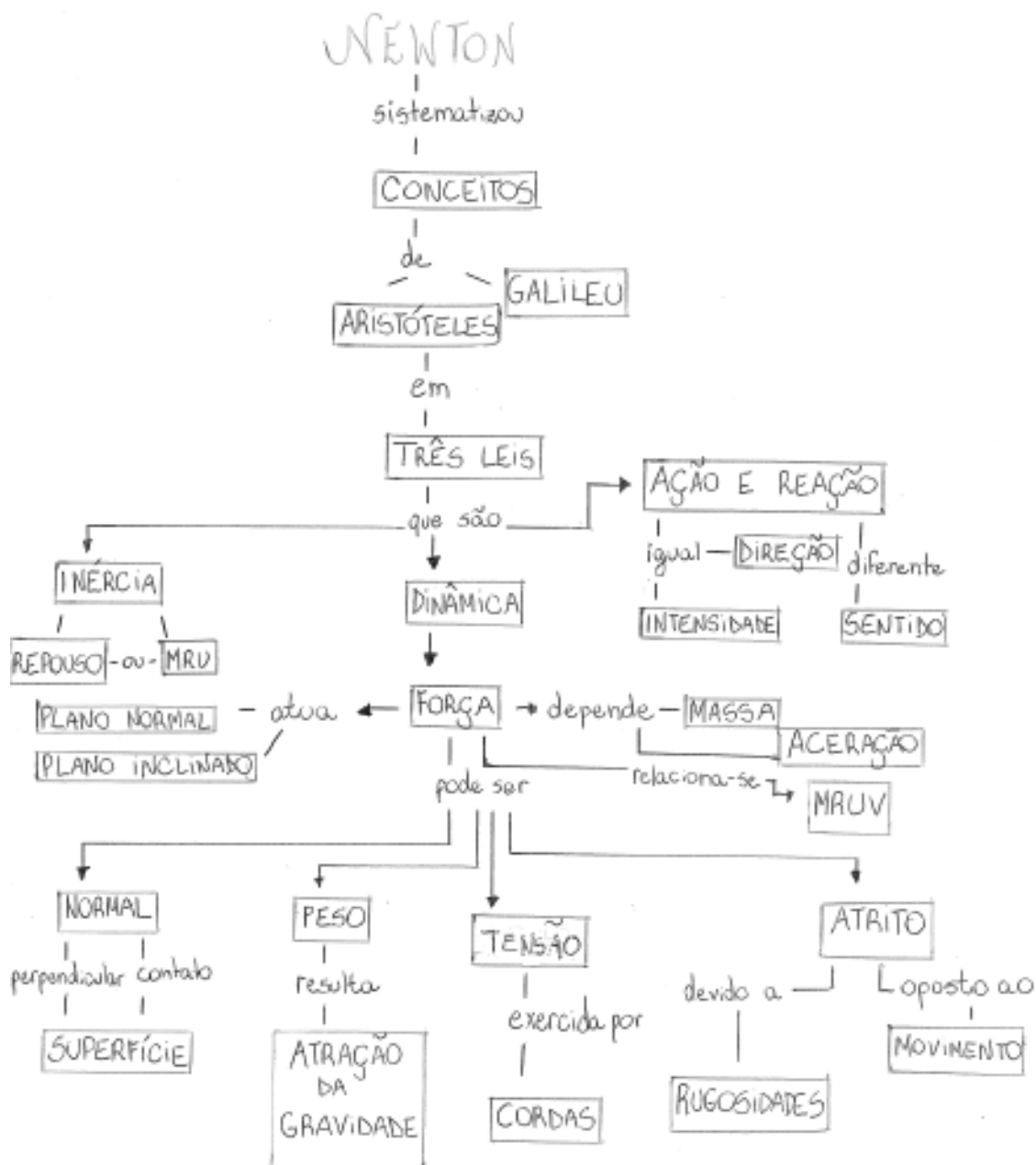
No mapa mostrado na Figura 3, algumas relações poderiam ser modificadas, como aquela que induz que “*força relaciona-se com MRUV*”. Essa ligação pode ter sido feita em função de o aluno acreditar que para um corpo em repouso ou em MRU não existe força atuando. Além desta, outra relação que poderia ser expressa de forma diferente é aquela que afirma que “*a força em um corpo depende da massa do corpo e da sua aceleração*”, uma vez que é a aceleração que tem seu valor dependente da massa do corpo e da força resultante aplicada sobre ele. Além disso, o mapa apresenta uma estrutura de organograma (embora seja possível identificar a hierarquia conceitual) e é pobre em ligações cruzadas. Essas ligações, para Novak & Gowin (1995), são importantes e devem ser estimuladas uma vez que podem favorecer a retenção e o uso posterior de conceitos, de modo a mostrar que os novos conceitos podem e/ou relacionam-se com os já aprendidos.

O mapa conceitual produzido por João (Figura 4) está inserido na terceira categoria – inferior. Em seu mapa, João exibe uma estrutura de organograma, além de o mesmo não ser satisfatório nos conceitos apresentados, não apresentando uma estrutura hierárquica e nem relações com a cinemática. Também, existem conceitos e palavras de ligação misturadas, o que não demonstra um entendimento razoável acerca dos conteúdos estudados.

Percebe-se que o aluno não consegue relacionar os conceitos que estão em sua estrutura cognitiva, tal como apontado na relação que “*a inércia corresponde ao estado de movimento ou de repouso*”, o que não demonstra uma diferenciação conceitual pertinente. Além disso, a relação “*para ações*

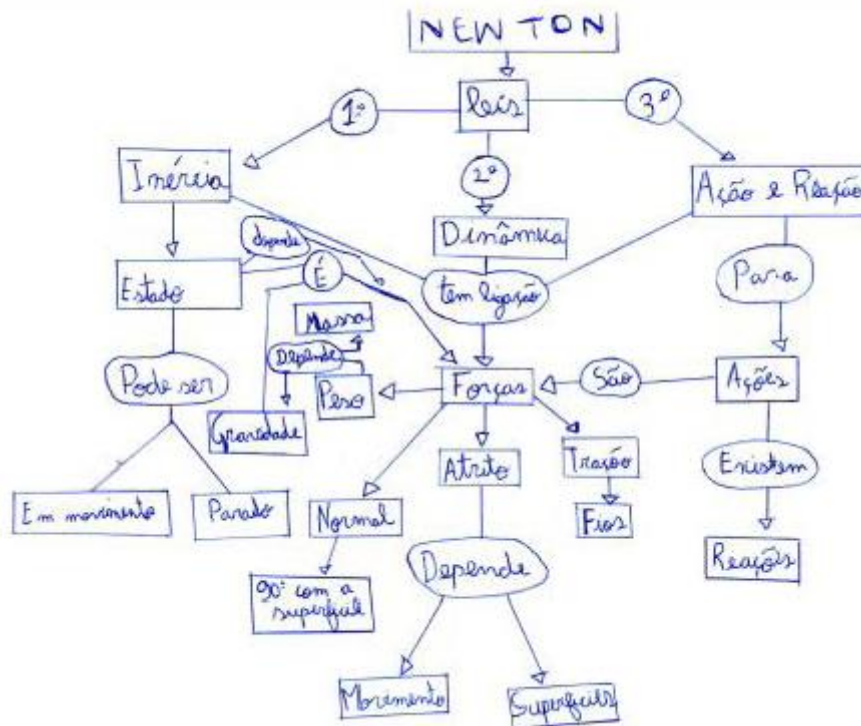
existem reações” é vazia de significado, uma vez que não expressa um entendimento avançado sobre a aplicabilidade dessa lei.

**FIGURA 3:** Mapa conceitual construído por Fernando.



**Fonte:** Material produzido por Fernando.

**FIGURA 4:** Mapa conceitual construído por João.



**Fonte:** Material produzido por João.

Das análises dos mapas conceituais, apenas oito alunos (~28%) se enquadraram na categoria inferior, em virtude de não terem explicitado conceitos válidos e/ou pertinentes e nem relações adequadas entre eles. Os demais alunos (~72%) construíram mapas das categorias superior ou intermediária, dando indícios de aquisição do conhecimento de forma significativa, em função de apresentarem conceitos mais ricos e diferenciados em relação às suas concepções prévias, além de relacionarem diversos conceitos dos dois blocos de conteúdos (cinemática e dinâmica), modificando satisfatoriamente suas estruturas cognitivas.

### Avaliação das aulas

Findando o ano letivo, foi solicitado aos alunos que escrevessem pontos positivos e negativos acerca do desenvolvimento das aulas. O posicionamento dos mesmos foi favorável à metodologia utilizada. Alguns

dos apontamentos feitos são: (i) “*essa metodologia quebrou a sequência de anos anteriores, onde se chegava na sala para aprender tal assunto, lendo tal texto, sem maiores explicações. Dessa nova forma, o assunto é discutido não só com o professor, mas também entre os colegas*” (aluno anônimo); (ii) “*as aulas de física esse ano foram bem interessantes devido a metodologia utilizada, que faz com que os estudantes pensem sobre o que já aprenderam no ensino fundamental e troquem experiências com os colegas, antes de receber a explicação efetiva do conteúdo*” (aluno anônimo); (iii) “*basear as aulas nos conhecimentos que a gente já tem e em nossas dúvidas, faz com que as aulas sejam mais produtivas*” (aluno anônimo).

Essas considerações são importantes porque demonstram que os alunos são carentes de novas estratégias e metodologias de ensino; que a troca de saberes e experiências entre eles favorece a aprendizagem; que as discussões com o grupo são oportunidades de construção do conhecimento; que o reconhecimento daquilo que eles trazem de bagagem conceitual é uma fonte importante para a assimilação de novos significados.

## Considerações

Ainda que não tenhamos um mapa inicial para comparar a evolução conceitual dos alunos, podemos, a partir deste, inferir que a maior parte deles (~72%) internalizou os conceitos das leis de Newton de forma significativa, uma vez que (i) apresentou posse de significados claros, precisos, diferenciados e transferíveis; (ii) desenvolvimento, elaboração e diferenciação de conceitos; (iii) incorporação de proposições e conceitos novos e; (iv) aquisição de novos significados (MOREIRA & MASINI, 1982).

Além disso, as aulas desencadearam uma participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento, permitindo que houvesse a ancoragem dos novos conhecimentos às suas concepções prévias. Nesse sentido, o mapeamento conceitual ajuda o aluno a tornar evidentes os conceitos chave ou as proposições a aprender; aponta, ao professor que

caminhos seguir para organizar os significados e os negociar com os alunos; auxilia os alunos a entenderem o seu papel como aprendizes e; clarifica o papel do professor, criando um ambiente de aprendizagem de respeito mútuo (NOVAK & GOWIN, 1995).

Em função de o mapeamento conceitual ser um processo recursivo, que vai se aperfeiçoando conforme o sujeito assimila determinado domínio conceitual, entende-se que o mapa construído representa aquilo que os alunos conseguiram externalizar do conhecimento aprendido, em determinado momento, a partir de certa motivação para tal. Dessa forma, nem todas as relações entre conceitos apareceram ou apareceram de forma correta, uma vez que as concepções prévias não são extintas da estrutura cognitiva dos alunos. Sobre isso, “a principal causa desse fracasso em conseguir a substituição do conhecimento cotidiano pelo científico seja a própria ideia de que a mudança conceitual deve implicar um abandono do conhecimento cotidiano” (POZO & CRESPO, 2009, p. 126).

A bagagem conceitual dos estudantes representa a forma como eles significam suas experiências diárias ou foi adquirida ao longo do ensino fundamental e, como traziam conhecimentos diferentes para serem confrontados, o debate foi enriquecido. O debate das questões nos grupos e a pesquisa de tópicos conceituais que não estavam claros para os alunos trouxe para a turma certa independência, haja vista que os alunos eram responsáveis por conduzir o estudo a partir daquilo que já sabiam, bem como de motivações referentes a certos fenômenos físicos de seus interesses.

## Referências

AUSUBEL, David Paul. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. 1. ed. Editora Plátano: Portugal, 2003.

BACCON, Lucilene. *Força como interação: uma proposta de ensino fundamentada na teoria da aprendizagem significativa*. 2010. 116f. Dissertação (Mestrado em

Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa; SASSERON, Lúcia Helena. *Ensino de física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas*. Ensino Em Re-Vista, v.22, n.2, p. 249-266, 2015.

FACCHINELLO, Carla Simone; MOREIRA, Marco Antônio. *Uma alternativa para o ensino da dinâmica no ensino médio a partir da resolução qualitativa de problemas*. Textos de apoio ao professor de física. Porto Alegre: UFRGS, 2008, v.19, nº6.

MOREIRA, Marco Antonio. *¿Al final, qué es aprendizaje significativo?* Revista Currículum, vol. 25, 2012, p. 29-56.

MOREIRA, Marco Antonio. *Aprendizagem significativa em mapas conceituais*. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2013. Disponível em <[http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24\\_n6\\_moreira .pdf](http://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v24_n6_moreira.pdf)>. Acesso em 08 de janeiro de 2018.

MOREIRA, Marco Antonio. *Mapas conceituais, diagramas V, organizadores prévios, negociação de significados e unidades de ensino potencialmente significativas*. Subsídios didáticos para o professor pesquisador em ensino de ciências. Porto Alegre, 2016. Disponível em <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios3.pdf>>. Acesso em 06 de janeiro de 2017.

MOREIRA, Marco Antonio. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, Marco Antonio. MASINI, [Elcie Aparecida Fortes Salzano](#). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

NOVAK, Joseph Donald. *Aprender, criar e utilizar o conhecimento*. Lisboa: Plátano, 2000.

NOVAK, Joseph Donald. *Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Journal of e-Learning and Knowledge Society, v. 6, n. 3, 2010, p. 21 – 30.

NOVAK, Joseph Donald; CAÑAS, Alberto J. *A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los*. Práxis Educativa, v.5, n.1, p. 9-29, 2010.

NOVAK, Joseph Donald; GOWIN, D. Bob. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano, 1995.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RUIZ-MORENO, Lidia et al. *Mapa Conceitual: ensaiando critérios de análise*. Ciência & Educação, Bauru, v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. *Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares*. In: XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – enfrentamentos do ensino de física na sociedade contemporânea. Uberlândia: UFU, 2015.

TEIXEIRA, Adla Betsaida Martins; FREITAS, Marcel de Almeida. Dez em ciência ou dez no popozão? Um necessariamente exclui o outro? In: MOURA, Maria Aparecida (Org.). *Educação científica e cidadania: abordagens teóricas e metodológicas para a formação de pesquisadores juvenis*. Belo Horizonte: UFMG, 2012.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A. Física I: mecânica. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008.

Recebido em janeiro de 2017.

Aprovado em janeiro de 2018.

# A Reforma do Ensino Médio - 2017: notas sobre a Formação de Professores, a Educação e a Educação Física

*Marta Genú Soares<sup>1</sup>*

*Meriane Conceição Paiva Abreu<sup>2</sup>*

*Carla Loyana Dias Teixeira<sup>3</sup>*

## RESUMO

A reforma do ensino médio e a Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 são objeto de análise desse artigo que trata da repercussão na educação brasileira causada por imposição política, externa aos estudiosos e sujeitos da área, quanto ao ensino da educação física e às implicações para a formação de professores. Problematisa as características do campo da educação física expressas na lei e as implicações para a formação de professores. Metodologicamente, utiliza a abordagem dialética para a pesquisa bibliográfica e documental e faz a análise do discurso, como técnica de pesquisa. Conclui que a reforma configura a educação física uma prática, idealizando-se uma relação com a teoria; a lei admite o uso do documento Base Nacional Comum Curricular; prioriza o objeto de estudo na perspectiva da cultura corporal de movimento; valoriza o conhecimento do esporte e ginástica de condicionamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino. Formação de Professores. Políticas Públicas

*The High School Reform - 2017: notes on Teacher Training, Education and Physical Education*

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação. Universidade do Estado do Pará, Belém, Pará, Brasil. *E-mail:* martagenu@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestre em Educação. Secretaria do Estado de Educação, Abaetetuba, Pará, Brasil. *E-mail:* meri\_black@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduada em Educação Física. Universidade do Estado do Pará, Ananindeua, Pará, Brasil. *E-mail:* loyanateixeira@gmail.com.



**ABSTRACT**

The high school reform and the Law 13.415 of February 16, 2017, are the subjects of analysis for this article that discusses the repercussion on Brazilian education induced by political pressure, external to researchers of the field, regarding the teaching of physical education and the implications for teacher training. The article problematizes the characteristics of the physical education field expressed in law and the implications for teacher training. Methodologically, it uses the dialectical approach for bibliographical and documentary research and it assembles a discourse analysis as research's technique. It concludes that the reform configures the physical education like a practice, idealizing a relation with theory; the law allows the use of the National Common Curriculum Basis document; it prioritizes the object of study from the perspective of the corporal culture of movement; it values the sports and conditioning gymnastics knowledge.

**KEYWORDS:** Teaching. Teacher Training. Public Policies.

\*\*\*

**Introdução**

A Reforma do Ensino Médio no Brasil, objeto aqui estudado, é uma das primeiras propostas do governo, o qual assume a Presidência da República, no segundo semestre de 2016, e encaminha a Medida Provisória (MP) nº 746 ao Congresso Nacional no dia 22 de setembro de 2016, visando à Reforma do Ensino Médio e, entre outras ações propostas dispensa tratamento diferenciado ao ensino, à organização do conjunto de disciplinas e à obrigatoriedade da educação física apenas na educação infantil e ensino fundamental, conforme Art. 26º § 3º.

A sociedade civil, organizada em classes, profissões e representações de interesses comuns e, os intelectuais orgânicos (conceito caro e bem dito pelo sociólogo italiano Gramsci, em toda a sua obra, a respeito dos estudiosos e profissionais que defendem interesses de sua classe de origem

em favor da população menos favorecida) tecem inúmeras críticas à proposta e por força política é convertida na Lei nº 13.415, em 16 de fevereiro de 2017. Quanto à educação física, volta a integrar o ensino médio, no que se refere à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que alcançará uma parte de todo o ensino médio, conforme Art. 3º acrescido do Art. 35º § 2º da Lei 13.415/2017.

Problematiza que características ao campo da educação física são expressas, no texto oficial Lei nº 13.415/2017 e que implicações apresentam à formação de professores? Objetiva analisar o discurso escrito no referido texto, quanto à educação física, para compreender as características denotadas ao campo e as implicações à formação de professores.

Metodologicamente, utiliza a dialética como método, a pesquisa documental para estudo da Lei 13.415/2017 e da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9394/1996. Como técnica de análise dos dados, utiliza o estudo do discurso escrito nos documentos citados. Inicialmente, aprecia a LDBEN 9394/96, quanto à caracterização da educação física; em seguida, analisa a educação física no discurso escrito da Lei 13.415/2017; posteriormente, aprecia as implicações à formação de professores, decorrentes da caracterização do campo da educação física, a partir do documento citado; finalmente, faz as conclusões correspondentes.

A relevância acadêmico-científica está na análise crítica do texto oficial Lei nº 13.415/2017, que apresenta um sentido, uma concepção de educação física, e desta em relação à LDBEN 9394/1996, imprimindo, portanto, uma maneira de pensar o campo, além deste significado decorrente do documento, apresentar implicações à formação docente. Em relação à relevância social, procura analisar criticamente que projetos de ser humano e sociedade são pensados na Lei 13.415/2017.

## **A Educação Física na LDBEN 9394/1996**

Publicada em 1996, a LDBEN 9394/96 apresenta noventa e dois artigos, que versam sobre as temáticas educacionais, abrangendo, entre outros, a educação básica. Em seu interior, encontra-se o Art. 26º § 3º, que trata especificamente a educação física, destacando que esta “integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular da Educação Básica, ajustando-se às faixas etárias e às condições da população escolar, sendo facultativa nos cursos noturnos” (BRASIL, 1996, p. 01).

A partir do discurso escrito, exposto no excerto citado, observa-se o que está dito e o que não está, referindo-se à questão da obrigatoriedade da educação física na educação básica, ou seja, o termo “obrigatório (a)” não aparece na sentença discursiva. No entanto, pode-se dizer que o termo está dito nas entrelinhas, apresentando, portanto, como obrigatória a educação física nos três níveis de ensino, correspondentes à educação básica – a educação infantil e os ensinos fundamental e médio, conforme Art. 21º I (BRASIL, 1996) –, pela presença do verbo “ser”, que liga a educação física ao currículo da educação básica. Outra forma de dizer o mesmo destaca a educação física, como inclusa, pertencente ao currículo escolar para a educação infantil e ensinos fundamental e médio, ou seja, os alunos têm direito ao acesso a esta disciplina em toda a educação básica. Assim sendo, a formação discursiva expõe a educação física como um conhecimento necessário ao aluno da educação básica.

Por outro lado, mesmo que a LDBEN 9394/96 torne obrigatória a disciplina aos três níveis de ensino, finaliza o discurso, facultando a educação física endereçada aos cursos noturnos, permitindo uma leitura que materializa uma contradição, pois, a educação básica também abrange os cursos noturnos, por séries ou etapas, de ensino fundamental ou médio.

Pressupõe-se assim, que são necessários os conhecimentos da educação física no currículo da educação básica, apenas nos cursos matutino e vespertino, enquanto que não se fazem importantes aos estudantes dos cursos noturnos, pois os faculta, dificultando aos alunos destes cursos o acesso a estes conhecimentos.

Em estudo histórico e documental, Monteiro (2017) analisou a legislação que mencionou a educação física de 1851 a 1996 e pós LDBEN 9394/96, dizendo que em 2001 foi acrescentado ao parágrafo, o termo “obrigatório”, que se configurou como um avanço, embora tenha permanecido facultativa aos cursos noturnos.

Diz-se no Art. 4º VI – “oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando” (BRASIL, 1996, p. 01). Se há oferta de ensino noturno regular, significa que os alunos devem ter direito à educação e acesso aos conhecimentos, conforme os demais cursos, afinal os cursos noturnos apresentam alunos que esperam cursar seu ensino fundamental ou médio. Se aos alunos da educação básica dos demais turnos, que não o noturno, há obrigatoriedade da educação física, não é possível negá-la à educação básica noturna. Na sequência, posposto à vírgula, há “[...] adequado às condições do educando”, subentendendo uma referência às estratégias metodológicas, didáticas e não à negação de conhecimento.

Ainda, destaca-se no Art. 4º IV – “acesso público e gratuito aos ensinos fundamental e médio para todos os que não o concluíram na idade própria” (IBID). Desta forma, tem-se, os alunos que não concluíram o ensino fundamental e o médio na idade própria, o direito ao acesso público e gratuito aos mesmos. Se estes alunos buscarem sua escolaridade nos cursos noturnos, possivelmente não terão acesso à educação física, já que esta lhes é facultativa.

Notam-se nos escritos, contradições, pois se a educação física é obrigatória ao currículo da educação básica, não pode ser facultativa aos cursos noturnos, pois comportam alunos que estão na educação básica, seja na idade própria ou não, buscando exercer o direito de concluir seus estudos no ensino fundamental e no médio, seja de maneira seriada ou por etapas, isto é, ajustado às suas condições.

Segundo o sítio do Ministério da Educação (MEC), a Lei nº 10.793, de 01 de dezembro de 2003, apresenta a seguinte redação ao Art. 26º § 3º:

A educação física, integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular obrigatório da educação básica, sendo sua prática facultativa ao aluno:

I – que cumpra jornada de trabalho igual ou superior a seis horas;

II – maior de trinta anos de idade;

III – que estiver prestando serviço militar inicial ou que, em situação similar, estiver obrigado à prática da educação física;

IV – amparado pelo Decreto-Lei nº 1.044, de 21 de outubro de 1969;

V – VETADO;

VI – que tenha prole. (BRASIL, 2003, p. 01).

Nas alterações realizadas no excerto, permanece a educação física como obrigatória do currículo escolar da educação básica (desde 2001, conforme Monteiro, 2017.), mas nada se diz sobre sua facultatividade aos cursos noturnos. Esta apresentação indica o termo “facultativo” aos casos relacionados à redação dada pela Lei nº 10.793, de 01/12/2003, que altera os artigos 26º § 3º e 92º da Lei 9394/96.

Monteiro (2017, p. 11) diz que “Vemos, então, que o parágrafo que trata da Educação Física na principal lei educacional brasileira em vigor, com texto atual aprovado em 2003, traz o mesmo conteúdo presente em legislações do período da Ditadura Militar”. Muitos são os questionamentos do autor sobre a facultatividade relativa aos itens na redação do Art. 26º § 3º, especialmente quando faz alusão àquela descrita à época da Ditadura Militar, que atendia ao contexto vigente e à expectativa dos mandatários.

Ao interpretar Souza Júnior e Darido (2009), pode-se analisar que os ditos dos autores subentendem que os itens são uma forma de não apenas limitar a educação física aos cursos noturnos (mesmo suprimindo do texto a facultatividade das aulas a estes cursos), mas aos diurnos. Esta situação entra em conflito, portanto, com o texto constitucional, que fala da educação como direito de todo cidadão (Art. 205º).

Na literatura histórica da educação física na LDBEN de 1961 a 2003, em Souza Júnior e Darido (2009), é analisada a articulação da concepção e caracterização do campo com o contexto correspondente, porém, são percebidas permanências nestes sentidos, observando-se que a educação física sempre esteve associada a uma disciplina voltada à prática, mesmo este termo ocultado nos documentos, como no caso inicial da LDBEN 9394/96.

Diz-se da educação física como prática ou voltada ao fazer, executar, no Art. 22º da LDBEN de 1961 “será obrigatória a prática da educação física” [...], em 1971, [...], “é facultativa a participação nas atividades físicas programadas” [...], e na reorganização da redação da LDBEN 9394/96 “a educação física” [...] “é componente curricular obrigatório da educação básica, sendo sua prática”; esta ideia observada na história do campo, portanto, encontra-se associada à prática, que diz respeito ao fazer desprovido do saber, denotando ao campo aspecto acrítico, ahistórico. Sendo assim, subentende-se que sua obrigatoriedade para determinadas situações ou facultatividade para outras, pode se articular a esta ideia da educação física como prática pela prática, ajustando-se, portanto, aos distintos contextos vivenciados.

Monteiro (2017), então, lista motivações que limitaram o acesso de determinados grupos de alunos à educação física, no contexto de 1971 e 1977. As limitações presentes nos distintos momentos destes documentos são percebidas desde 1961, quando a lei facultava a educação física até a idade de dezoito anos; em 1971, aos alunos do curso noturno, que comprovassem vínculo empregatício remunerado, com jornada igual ou superior a seis horas; aos alunos maiores de trinta anos; aos que estivessem prestando serviço militar, aos alunos amparados pelo Decreto-Lei nº 1.044/1969, mediante laudo médico; em 1977, foi acrescida à facultatividade ao aluno de curso de pós-graduação, e à aluna que tivesse prole.

O que se nota, enfim, é que na história da legislação que se refere à educação física houve alterações na redação do texto legal, desde sua

primeira menção, mas não quanto à caracterização e sentido prático, do saber fazer atrelado ao campo, pois vem facultando este conhecimento para determinadas situações, que pressupõem a consideração de um corpo biológico que não é obrigado a “praticar” a educação física.

### **A Educação Física na Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**

Depois de vinte anos da versão inicial da LDBEN 9394/96, a educação física volta a ter sua redação modificada, com a Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016, que “Institui a Política de Fomento à implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e a Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação”.

Com a MP citada, o Art. 26º § 3º apresenta “A educação física, integrada à proposta pedagógica da escola, é componente curricular obrigatório da educação infantil e do ensino fundamental, sendo sua prática facultativa ao aluno: (Redação dada pela Medida Provisória nº 746, de 2016)” (BRASIL, 2016, p. 01). Pelo que é dito, a educação física é obrigatória nos currículos dos ensinos infantil e fundamental, não dizendo sobre o ensino médio. No sítio do senado, há explicação da emenda nº 746, que diz haver uma restrição (verbo utilizado no discurso escrito) da obrigatoriedade da educação física aos ensinos infantil e fundamental, facultando-a no ensino médio.

Outra situação diz respeito ao trecho redacional [...] “sendo sua prática facultativa ao aluno”, que mantém o termo “prática”, referindo-se ao modo como a educação física deve estar no currículo escolar. Com a alteração do Art. 26º § 3º da LDBEN, a educação física apresenta formas práticas que são obrigatórias à educação infantil e ensino fundamental, mas que não são necessárias, ou seja, não trazem conhecimento relevante ao ensino médio.

Estas mudanças trazidas pela MP 746/2016 se afinam à BNCC, conforme o Art. 36º da MP 746/2016 “O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos específicos, a serem definidos pelos sistemas de ensino” (BRASIL, 2016, p. 01), apresentando um projeto de ensino médio fragmentado em áreas de conhecimento, a optar. Porém, traz ainda, um projeto educacional que limita o acesso aos conhecimentos, pela fragmentação e pela especialização em determinada área de conhecimento.

Vê-se no Art. 36º § 5º, que diz “Os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para a sua formação nos aspectos cognitivos e socioemocionais, conforme diretrizes definidas pelo Ministério da Educação” (BRASIL, 2016, p. 01).

A MP 746/2016 diz considerar a formação integral do aluno, mas, na verdade encaminha o aluno a optar por áreas de conhecimento, contatando com certos saberes e ignorando outros, o que reforça a análise sobre a fragmentação educativa cultural e socioeconômica. Esta contradição analisada na MP antecede outra, a qual destaca os currículos do ensino médio voltados para os projetos de vida do aluno, porém essa opção é cerceada, à medida que o MEC define as diretrizes norteadoras desses projetos.

Abreu e Soares (2016) analisam na primeira versão da BNCC, o capital cultural eleito e a apologia ao protagonismo do ser humano, questionando as autoras, sobre tal protagonismo, visto que a base já veio construída para submissão à análise dos grupos acadêmico-sociais. Assim, estes termos – projetos de vida do aluno; protagonismo do ser humano; opção do aluno –, não se aplicam efetivamente, pois quem determina são os documentos oficiais, construídos hierarquicamente pelos grupos dominantes, constituindo-se, portanto, em uma deliberação administrativa.

Logo, este projeto de ensino médio, dificulta o acesso aos conhecimentos, de maneira integral, fragmentando-os e os especializando



aos alunos. Isso se torna um problema, haja vista que os conhecimentos são heranças da humanidade e, portanto, devem ser acessíveis na sua totalidade aos seres humanos, para que estes possam realizar os nexos com sua vida real, concreta e complexa. A “flexibilização” das disciplinas, do currículo, para que o aluno opte a área como projeto de vida, na verdade, significa a exclusão de determinados conhecimentos e, portanto, a precarização do currículo e o empobrecimento cultural, pela separação entre as áreas de conhecimento, além do desmantelamento político.

O documento indica ainda, o aspecto tecnológico, técnico, profissional, ou seja, valoriza o mercado de trabalho. É notório, portanto, que não é o projeto do aluno que realmente interessa (que nasce de suas experiências vividas), mas o que o mercado exige. Então, analisa-se que a MP 746/2016 aposta no “saber mínimo” para o saber fazer, concernente ao mercado regulador.

Santos (2010), ao fazer um breve histórico do ensino médio no Brasil destaca que o ensino técnico-profissionalizante da década de 40, atendia uma grande demanda, porém este era da população carente que buscava imediata colocação no mercado, enquanto que os cursos superiores atendiam à classe média e alta. Esta parece uma realidade anunciada para os próximos anos do século XXI, no Brasil, onde os jovens, especialmente os de baixa renda, precisarão fazer parte da classe trabalhadora mais cedo, afinal se projeta uma reforma previdenciária e trabalhista. Estes jovens, portanto, tendem a se qualificar pelos cursos profissionalizantes; os jovens das classes altas, ao contrário poderão ocupar postos de trabalho, a partir de uma formação em nível superior, pois têm recursos financeiros para se aposentar mais cedo ou mesmo investir em trabalhos considerados “menos exaustivos”.

À luz de Bourdieu (2012), o capital cultural de acesso que é valorizado e mesmo, disponibilizado na escola, na sociedade, poderá orientar as escolhas do sujeito. Logo, analisa-se a possibilidade (e não opção) do itinerário formativo profissionalizante aos jovens, cuja condição social, permitiu acessar a um capital cultural reduzido em relação ao que é valioso na escola

e pelas chamadas “profissões nobres”, aprofundando a desigualdade sociocultural.

Ainda, haverá precarização dos cursos técnicos, tendo em vista que para estes, o Art. 61º IV da MP 746/2016 destaca “profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação” [...]. Em outras palavras, este é o anúncio da terceirização profissional, da aprendizagem limitada, da desigualdade cultural e, conseqüentemente social e econômica entre as distintas classes e da precarização, desvalorização do trabalhador docente e do ensino, haja vista pessoas sem formação nas licenciaturas, lançadas à função de ensinar. Na verdade, analisa-se este discurso como precedência para atuar no ensino, em outras modalidades e espaços educativo-formativos, apenas pelo “notório saber”, como ocorre na educação física, em que o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Educação Física, autorizam a atuação de profissionais em espaços não escolares, apenas pelo fato de terem cursos ou experiência, sem formação superior, ou seja, o “notório saber”, como consta no título II – do exercício profissional, do capítulo I – do profissional de educação física, Art. 7º – “Serão inscritos no CONFEF e registrados nos CREFs os seguintes Profissionais:” [...] “III - os que, até dia 01 de setembro de 1998, tenham comprovadamente exercido atividades próprias dos Profissionais de Educação Física, nos termos estabelecidos, através de Resolução, pelo Conselho Federal de Educação Física. IV – outros que venham a ser reconhecidos pelo CONFEF ou expressamente determinados por lei” (BRASIL, 2010, p. 01).

O Ministro de Estado de Educação para este momento da Reforma do Ensino Médio, José Mendonça Filho, afirma que o ensino médio apregoado na LDBEN 9394/96 não foi atingido em suas expectativas; esta etapa da educação básica, para o Ministro, é muito extensa e não dialoga com o setor produtivo. Nesta assertiva, fica claro o interesse do capital, do mercado, do setor privado e da afinação dos saberes aos mecanismos internacionais, como o Banco Mundial, que regula, além de outros, a educação. Na verdade,

pode-se dizer que a BNCC e a MP 746/2016 são formas de gerenciamento e controle dos conhecimentos, fazendo parte de um projeto de ser humano fragmentado e de sociedade que caminha para a enorme desigualdade entre as classes sociais, cultural e economicamente, afinal suas trajetórias educativas e profissionais tenderão a ser diferentes, com condições e acessos distintos.

No caso da educação física, os alunos de baixa renda, de maneira geral, só têm contato com as práticas da cultura corporal, na escola, diferentemente dos alunos de melhor poder aquisitivo, que podem ter outros meios (econômicos) para adquirir os bens culturais.

Segundo Taffarel et. al. (2006), a educação física é um campo de conhecimento estruturado a partir de práticas históricas socialmente produzidas e estudadas cientificamente. Sendo assim, há um embate entre o projeto de educação física pretendido pelos intelectuais orgânicos, isto é, os pesquisadores, professores e estudiosos da área e o avolumado documental que ousa se referir ao campo. Portanto, não apenas ao ensino médio, mas em todos os segmentos da educação, o campo da educação física possibilita o acesso ao conhecimento da cultura corporal, o qual contribui para o pensar crítico, revolucionário e de resistência das práticas corporais.

A sociedade civil e os intelectuais orgânicos partiram a uma crítica acirrada à MP 746/2016, por diversos motivos. A partir de uma trajetória dinâmica, em 17 de fevereiro de 2017 é publicada a Lei 13.415/2017, sancionada em 16 de fevereiro de 2017. Sobre a educação física, a Lei 13.415/2017 diz:

**Art. 3º** A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescida do seguinte art. 35 – A: “Art. 35 – A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento: I – linguagens e suas tecnologias; II – matemática e suas tecnologias; III – ciências

da natureza e suas tecnologias; IV – ciências humanas e sociais aplicadas.

§ 1º...

§ 2º A Base Nacional Comum Curricular referente ao ensino médio incluirá obrigatoriamente estudos e práticas de educação física, arte, sociologia e filosofia. (BRASIL, 2017, p. 01)

Assegura-se a educação física em parte do ensino médio, quanto à BNCC – **Art. 3º § 5º** “A carga horária destinada ao cumprimento da Base Nacional Comum Curricular não poderá ser superior a mil e oitocentas horas do total da carga horária do ensino médio” [...] (BRASIL, 2017, p. 01) e **Art. 1º § 1º** “A carga horária mínima anual de que trata o inciso I do caput deverá ser ampliada de forma progressiva, no ensino médio, para mil e quatrocentas horas” [...] (IBID).

Analisa-se que a educação física está ainda limitada, pois é obrigatória apenas na BNCC, que apresenta uma percentagem do currículo comum, permanecendo a restrição ao acesso dos conhecimentos da educação física. O aluno só contatará continuamente com estes saberes se optar pela área de linguagens e suas tecnologias, onde se encontra a educação física, juntamente com língua portuguesa, língua estrangeira e artes.

Quanto à obrigatoriedade da educação física, o discurso escrito diz “estudos e práticas de educação física”, rememorando a circunscrição do campo à prática, no decorrer de sua história. No dito “estudos e práticas”, há uma relação aditiva entre os termos, embora apareçam separados, na sentença. Analisa-se que estes termos são pensados de maneira distinta, ou seja, teoria e prática são conceitos diferentes, pois foi necessário que cada um fosse apresentado na sentença, mesmo sugerindo a necessidade dos dois, na obrigatoriedade da educação física.

Na verdade, não ficam explícitos os reais conceitos de teoria e prática, mas considerando os sentidos atribuídos à educação física, ao longo da história da LDBEN, que sempre estiveram associados à prática, no sentido

do saber fazer, e o modo como aparecem no excerto, interpreta-se que teoria e prática não se articulam e a sentença atribui perpetuação de um olhar fragmentado ao campo, no sentido epistemológico e ontológico.

### **Implicações da Lei 13.415/2017 na Formação Docente em Educação Física**

Percebeu-se que o sentido da educação física na LDBEN 9394/96 veio historicamente constituindo uma compreensão prática do campo, que permaneceu na MP 746/2016, havendo uma tentativa idealista de unir teoria e prática na Lei 13.415/2017. Outra nota, diz respeito, ao alcance desse campo de conhecimento, que circunscrita à BNCC, atinge apenas uma parte do ensino médio, que é a comum, e a uma parcela de alunos, que optarem pela área de linguagens, resgatando a fragmentação do conhecimento, sua especialização e o “saber mínimo”.

Para a formação de professores, na MP 746/2016, apresentava-se o Art. 62º § 8º “Os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular” (BRASIL, 2016, p. 01), apresentando a busca pelo compasso entre currículos. Isso se evidencia ao observar o Art. 36º § 16º “Os conteúdos cursados durante o ensino médio poderão ser convalidados para aproveitamento de créditos no ensino superior, após normatização do Conselho Nacional de Educação e homologação pelo Ministro de Estado da Educação”. (BRASIL, 2016, p. 01). Desta maneira, os currículos de formação docente deverão estar em consonância ao que é específico das disciplinas na BNCC, especialmente em relação ao ensino médio, com a MP 746/2016. Esta análise deverá ser via avaliação entre o que se pretenderá no ensino médio, com a reforma e o que se apresenta nos currículos de formação docente, a fim de realizar os “ajustes”.

Para Cóssio (2014), com a reforma dos currículos da educação básica, no que diz respeito à BNCC, projetam-se alterações nos currículos dos cursos de formação de professores – reiterando o prescrito no Art. 62º § 8º –,

especialmente quanto ao aspecto da prática docente, que para a autora, baliza-se no saber fazer, destituído do ato reflexivo.

Além disso, em relação às disciplinas que não dispõem do termo “obrigatoriedade na educação básica” em sua redação na MP 746/2016, como a educação física, que está restrita aos ensinos infantil e fundamental, questiona-se a atratividade em realizar o curso superior de licenciatura, haja vista a perda de espaço de trabalho no ensino médio (o professor ocupará outros espaços de trabalho, pela diminuição de carga horária, no ensino médio), o gerenciamento e controle em investimentos na educação, em função do teto dos gastos (algo que inquieta em razão da MP 746/2016 buscar a implementação de ensino médio de tempo integral), incidindo, portanto, em um ataque ao trabalhador professor, pela precarização e desvalorização da função docente; esta realidade continua na Lei 13.415/2017, mesmo com a inclusão da educação física no ensino médio, ou melhor, em parte desse percurso formativo.

Quanto à formação de professores, a Lei 13.415/2017, traz no Art. 7º § 8º a mesma redação que o Art. 62º § 8º da MP 746/2016, ou seja, a referência à BNCC dos currículos dos cursos de formação docente.

Pode-se interpretar, a partir do conceito de campo, em Bourdieu (1989), que no campo educacional, e em especial, no campo da educação física, as estruturas estão se organizando para pressionar os agentes (indivíduos e instituições), com outras normas legais. Na verdade, todos os campos estão sendo afetados, como se observam, por exemplo, os campos previdenciário e trabalhista, pois se tem um projeto de ser humano e sociedade a alcançar.

A BNCC, que referendará os currículos (Projetos Político Pedagógico – PPP) dos cursos de formação docente, apresenta à educação física, no ensino médio, a necessidade de oferecer ao aluno, conhecimentos sistematizados deste campo, subsidiados pela cultura corporal de movimento. Moreira et. al. (2016, p. 70), analisam o objeto em questão como idealista, pois há desconsideração das transformações reais ocorridas neste processo.

Na educação física, a BNCC toma as práticas corporais, dizendo sugerir objetivos de aprendizagem agrupados ao ensino médio, como forma de flexibilizar o trabalho pedagógico, porém faz exceção aos temas esportes e ginásticas (de condicionamento). Ora, há clareza da priorização dos esportes e ginásticas de condicionamento, no interior da BNCC, ou seja, é este capital cultural que se pretende na educação física, capital este que faz parte das práticas da cultura corporal, mas não representa a totalidade.

Sobre o Art. 61º da Lei 13.415/2017, são considerados “profissionais da educação escolar básica os que, nela estando em efetivo exercício e tendo sido formados em cursos reconhecidos, são: V – profissionais graduados que tenham feito complementação pedagógica, conforme disposto pelo Conselho Nacional de Educação” (BRASIL, 2017, p. 01).

Então, diz-se que estar na profissão e ter formação reconhecida são condições aditivas entre si que resultam na constituição do profissional da educação básica. Nada se diz como profissionais graduados com complementação pedagógica ingressariam na educação básica, embora se analise essa possibilidade no item V. Nas entrelinhas, diz-se que qualquer graduação com complementação pedagógica pode ser um docente e trabalhar com o ensino, na escola, ou seja, basta um bacharel ou tecnólogo fazer complementação pedagógica para ser um professor.

Então, os bacharéis em educação física, com complementação pedagógica poderiam trabalhar como professores nas escolas, se estando em exercício nestas. Pelas Diretrizes Curriculares Nacionais à educação física (DCNEF) 07/2004, são os licenciados plenos que têm garantidos quaisquer espaços formativos de necessidade do professor de educação física.

Analisa-se primeiramente, que esta situação, provavelmente exigirá mudanças nas DCNEF e mesmo nas entradas a estes cursos, ou seja, ou continua entrada única na educação física com saídas diferentes (bacharel, licenciado), ou propõe distintas entradas e saídas, ou ainda, entrada e saída única (formação única) baseada na licenciatura, a qual é a proposta

escolhida por aqueles que defendem um único campo, com o conhecimento por inteiro e a identidade epistemológica da educação física na docência.

Ainda, é possível analisar que como a educação física se encontra na área 21 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), os graduados desta área poderão se pedagogicamente complementados, praticar o ensino no campo, ou seja, os bacharéis da saúde, área esta que não representa a totalidade do campo, tendo em vista que este é multidisciplinar (BETTI apud REZER, 2014).

Vale questionar se esta modalidade de licenciatura rápida, aligeirada, consegue alcançar a identidade da educação física e do ser professor na concepção lato. Interpreta-se em Saviani (2012), que o trabalho pedagógico deve conectar o saber específico com o mundo social. Assim, não se trata do ensino pelo ensino, mas a reflexão, os nexos entre a prática pedagógica e a social, na qual se inserem, ou seja, o trabalho docente é um ato político.

A educação física trata especificamente das práticas corporais e na concepção crítico-superadora trata da cultura corporal, buscando realizar reflexões sobre tal e sua relação com os problemas sócio-políticos (COLETIVO DE AUTORES, 1992), e a formação do professor de educação física deve assumir este sentido, questionando as próprias políticas de formação.

Portanto, permitir que graduados com complementação pedagógica assumam o ensino, em qualquer área, precariza e desvaloriza o ser professor, o campo e o trabalho docente, pois os profissionais citados no Art. 61º V poderão ousar o direito de falar sobre ensino e, especificamente, sobre trabalho docente da educação física.

O Art. 62º da Lei 13.415/2017, à formação de docentes “para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal” (BRASIL, 2017, p. 01). Pode-se dizer que para ser professor da educação básica haverá necessidade de ter nível



superior, em licenciatura plena (embora se tenha analisado o caso dos graduados com complementação pedagógica), mas não há a sustentação do termo “graduação plena”, como na redação anterior.

Na educação física, isso pode significar a reafirmação de uma confusão, entre os Conselhos Federal e os Regionais de Educação Física (CONFEF/CREF) e professores do campo, pois o sistema CONFEF/CREF afirma que as DCNEF 07/2004, trazem as figuras do licenciado – que significa professor – e do graduado – que para o sistema, é o bacharel –, o que não confere com a veracidade, tendo em vista que as DCNEF 07/2004, referem-se aos graduados em educação física e evidenciam a licenciatura como um tipo de graduação. Assim, o sistema CONFEF/CREF pode alegar que a licenciatura não está mais amparada pelas DCNEF 07/2004 e deve se pautar nas DCN à formação de professores da educação básica, enquanto que ao graduado (que para o sistema significa bacharel), estará sob legislação das DCNEF 07/2004.

Além disso, foi retirado do texto, que esta formação se daria em Universidades e Institutos Superiores de Educação, interpretando-se que poderá haver uma flexibilização nas instituições para esta formação e uma ideia de equiparação destas instituições com as faculdades. Na educação física, um campo conflituoso entre os defensores à divisão e os engajados à formação única, questiona-se que tipo de maturidade epistemológica, política, ontológica, quanto à educação física, as faculdades apresentarão, e ainda, o grau de influência do sistema CONFEF/CREF, nos cursos oferecidos.

A Lei 13.415/2017, de maneira geral, precariza, desvaloriza, terceiriza trabalho docente, formação e identidade do professor, subentendendo um projeto de sociedade profundamente desigual entre as classes, com flexibilização e privatização do trabalho e dos direitos sociais.

## **Conclusão**

Para analisar os sentidos atribuídos ao campo da educação física e as implicações à formação docente, a partir do discurso apresentado pela Lei 13.415/2017, necessitou-se inicialmente, perpassar tanto pela LDBEN 9394/96 (antes da modificação) quanto pela MP 746/2016, pois estes documentos fizeram parte do processo que terminaria na sanção da Lei 13.415/2017, referente à reforma do ensino médio e modificação da redação da legislação educacional brasileira de 1996.

Apreciou-se que na LDBEN 9394/96 e em sua história, à educação física foi denotado o sentido prático, do saber fazer, considerando o aspecto biológico do corpo. Por isso, o documento apresenta situações facultativas aos corpos que “não” necessitam praticar educação física. Perceberam-se limitações impostas ao acesso à educação física, ferindo o Art. 205º da Constituição de 1988; e Monteiro (2017) verificou que o conteúdo presente na LDBEN 9394/96 é o mesmo que integra as legislações do período da ditadura militar.

Quanto à MP 746/2017, restringia a educação física à educação infantil e ensino fundamental, mantendo a caracterização prática atribuída ao campo, não sendo necessária ao ensino médio. Propunha-se a esta etapa, a limitação de acesso ao conhecimento integral, uma antecipação da especialização no ensino médio e a valorização do saber mínimo. Valoriza-se o mercado, o qual regula o aprendizado, ou seja, expõe o capital cultural eleito e o itinerário formativo das camadas sociais.

Desta maneira, a MP apresenta um projeto de ser humano fragmentado, especialista, empobrecido culturalmente, desmobilizado política e socialmente e dividido em classes, e uma sociedade constituída pela profunda desigualdade social e regulada pelo capital.

Desvaloriza, ainda, o trabalho do professor, ao introduzir a possibilidade de profissionais, com “notório saber” assumirem a função docente, caracterizando-se a terceirização da profissão, a precarização e perda de identificação com o campo.

A Lei 13.415/2017 assegura a educação física em parte do ensino médio, pela parcela comum da BNCC; o aluno só continua a contatar com este conhecimento, se optar pela área de linguagens. Isto significa que o campo ainda se encontra limitado em sua acessibilidade.

Esta lei continua a atribuir o aspecto prático da educação física, porém introduz relação com a teoria. Interpretou-se, no entanto, que esta relação não dialetiza, observado tanto pelo discurso apresentado na sentença, como pelo próprio histórico do campo da educação física.

Quanto à formação de professores, a Lei 13.415/2017 referenda a BNCC aos currículos dos cursos de formação docente, conforme discurso presente já na MP 746/2016. Assim, anunciam-se mudanças nas DCNEF e nos PPP dos cursos, que serão orientados a adotar como objeto, a cultura corporal de movimento (analisada como idealista), e como conhecimentos valorizados, os esportes e as ginásticas de condicionamento, que fazem parte da cultura corporal, mas não representa a totalidade.

A Lei 13.415/2017 permite que graduados com complementação pedagógica possam ser considerados profissionais da educação. Desta maneira, possibilita aos graduados da área 21 da CAPES (onde a educação física se encontra), se pedagogicamente complementados em suas formações, praticar o ensino no campo da educação física, gerando problemáticas, dentre as quais o fato da educação física ser um campo multidisciplinar, portanto, não dialoga apenas com o campo da saúde.

Analisou-se, ainda, a possibilidade de entradas e saídas diferentes nos cursos de educação física, destacando-se a escolha na formação única, baseada na licenciatura.

Questionou-se a retirada do termo graduação plena, do Art. 62º da lei, pois na educação física, o sistema CONFEF/CREF poderá alegar que a DCNEF 07/2004 representará o bacharel, que na interpretação do sistema, é sinônimo de graduado. Esse panorama traz fragmentação no campo, nos conhecimentos, na produção, na formação, apresentando-se como

providencial àqueles que defendem a divisão entre bacharelado e licenciatura.

Além disso, problematiza a retirada do discurso “em universidades e institutos superiores de educação”, pois flexibiliza a ação de faculdades a assumirem cursos de educação física, sem o conhecimento do sentido de educação física e de profissional que adotam.

Finalmente, a Lei 13.415/2017 apresenta um projeto de precarização profissional, de desvalorização da função professor, do empobrecimento cultural, da desmobilização político-social, da decadência da educação, do acirramento da desigualdade social, da flexibilização e privatização do trabalho e dos direitos sociais, trabalhistas, assumindo, por outro lado, a valorização do capital sobre o humano.

## Referências

ABREU, Meriane Conceição Paiva; SOARES, Marta Genú. O capital cultural no manuscrito da Base Nacional Comum Curricular: reflexões para a realidade Pan-Amazônica. In: OLIVEIRA, Ivanilde Apoluceno de; ALVES, Fábio José da Costa (Org.). *Educação, diversidade e inclusão sociocultural em diferentes contextos*. Curitiba: CRV, 2016, p. 139-152.

BOURDIEU, Pierre et. al. (Org.). *A miséria do mundo*. 9. Ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

BOURDIEU, Pierre. *O poder simbólico*. Lisboa: DIFEL, 1989.

BRASIL. *Estatuto do Conselho Federal de Educação Física – CONFEF*. Disponível em <http://www.confef.org.br/extra/conteudo/default.asp?id=471> Acesso em fevereiro de 2017.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96*. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm) Acesso em 19 de fevereiro de 2017.

BRASIL. *Lei 13.415, de 16 de fevereiro de 2017*. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm#art3](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm#art3) Acesso em 19 de fevereiro de 2017.

BRASIL. *Medida Provisória nº 746, de 22 de setembro de 2016*. Disponível [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2015-2018/2016/Mpv/mpv746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2015-2018/2016/Mpv/mpv746.htm) Acesso em 12 de fevereiro de 2017.

COLETIVO DE AUTORES. *Metodologia do ensino da educação física*. São Paulo: Cortez, 1992.

CÓSSIO, Maria de Fátima. Base Comum Nacional: uma discussão para além do currículo. *E-curriculum*, PUC-SP, v.12, n. 03, p.1570-1590, out/ dez 2014.

MONTEIRO, Fabrício. *A educação física escolar e a LDB*. Faculdade Estácio, SP. Disponível em [http://www.gpef.fe.usp.br/semef%202014/Mesa%20Fabricio\\_Monteiro\\_-\\_A\\_EDUCA%C3%87%C3%83O\\_F%C3%8DSICA\\_ESCOLAR\\_E\\_A\\_LDB.pdf](http://www.gpef.fe.usp.br/semef%202014/Mesa%20Fabricio_Monteiro_-_A_EDUCA%C3%87%C3%83O_F%C3%8DSICA_ESCOLAR_E_A_LDB.pdf). Acesso em 07 de janeiro de 2017.

MOREIRA, Laíne. Et. al. Apreciação da Base Nacional Comum Curricular e a educação física em foco. *Motrivivência*, UFSC, v. 28, n. 48, p. 61-75, setembro de 2016.

REZER, Ricardo. *Educação física na educação superior: trabalho docente, epistemologia e hermenêutica*. Chapecó: Argos, 2014.

SANTOS, Rulian Rocha dos. Breve histórico do ensino médio no Brasil. Seminário Cultura e Política na Primeira República: *Campanha Civilista na Bahia*. UESC. 2010. Disponível em <http://www.uesc.br/eventos/culturaepolitica/anais/rulianrocha.pdf> Acesso em janeiro de 2017.

SAVIANI, Dermeval. *Escola e democracia*. 42<sup>a</sup> ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

Recebido em agosto de 2017.

Aprovado em janeiro de 2018.

# O professor reflexivo para o ensino de ciências com abordagem CTS

*Paulo Sérgio Calefi*<sup>1</sup>

*Ivan Fortunato*<sup>2</sup>

## RESUMO

Este ensaio foi tecido a partir dos encontros de pesquisa promovidos pelo Núcleo de Estudos Transdisciplinares em Ensino, Ciência, Cultura e Ambiente (Nutecca), nos quais a busca por um ensino de qualidade têm se tornado o catalisador de discussões, sejam essas sobre questões relacionadas a Ambiente & Sociedade ou sobre nossas próprias práticas pedagógicas. O texto ora apresentado é um esforço colaborativo de organizar ideias a respeito de um conceito importante para a educação, mas que talvez tenha sido popularizado de uma forma que o banalizou. Trata-se do “professor reflexivo”, termo cunhado por Donald Schon no final do século passado, que diz respeito à tríade ação-reflexão-ação, que deveria ser tratada como aspecto basilar da profissão docente. Especificamente, nosso objetivo é introduzir a necessária discussão a respeito do professor reflexivo no ensino de ciências e a abordagem mais ampla, que trata da interface Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação. Tecnologia. Sociedade.

*The reflective teacher for CTS-based science education*

## ABSTRACT

This essay was woven from the research meetings promoted by the Nucleus of Transdisciplinary Studies in Teaching, Science, Culture and Environment (Nutecca, in Portuguese), in which the quest for quality

---

<sup>1</sup> Doutor em química. Instituto Federal de São Paulo, campus Sertãozinho, Brasil. E-mail: [pscalefi@gmail.com](mailto:pscalefi@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em geografia e doutor em desenvolvimento humano e tecnologias. Programa de Pós-Graduação em Educação - UFSCar Sorocaba e Instituto Federal de São Paulo, campus Itapetininga, Brasil. E-mail: [ivanfrt@yahoo.com.br](mailto:ivanfrt@yahoo.com.br)

teaching has become the catalyst for discussions, be they related questions to Environment & Society or our own pedagogical practices. The text presented here is a collaborative effort to organize ideas about an important concept for education, but perhaps has been popularized in a way that has trivialized it. It is the "reflective teacher", a term coined by Donald Schon at the end of the last century, which refers to the action-reflection-action triad, which should be treated as a basic aspect of the teaching profession. Specifically, our goal is to introduce the necessary discussion about the reflective teacher in science teaching and the broader approach dealing with the Science-Technology-Society interface (CTS).

**KEYWORDS:** Education. Technology. Society.

\* \* \*

## O professor reflexivo para o ensino de ciências com abordagem CTS

Donald Schön (1992) apresentou a ideia de formar professores como profissionais reflexivos. À época, Alarcão (1996) percebeu que o termo professor reflexivo tornou-se apenas um modismo, sendo tomado de forma generaliza e fora de contexto. De forma similar, Pimenta (2002) anotou que a proposta original foi reduzida a um adjetivo, que não contemplava a profundidade do conceito para o trabalho docente. Reflexivo, para o autor, era muito mais do que ser um professor capaz de observar e analisar a própria prática, pois, conforme já delineado, envolve “a auto-formação para uma prática mais consciente da sua responsabilidade pedagógica e do exercício político da profissão” (SHIGUNOV NETO; FORTUNATO, 2017, p. 7). Como professores de licenciatura em física e química, nos perguntamos: qual a relevância do professor reflexivo para o ensino de ciências?

Nesse sentido, o presente artigo foi metodologicamente elaborado na forma de um ensaio, com o propósito de organizar as ideias que vimos construindo, colaborativamente, a respeito das tarefas de ensinar futuros

professores de ciências a respeito do ofício docente e as contingências que envolvem o trabalho de lecionar.

Na sociedade atual, fruto da revolução tecnológica e do processo de globalização, a informação se converteu em elemento econômico, uma vez que o conhecimento passou a ter uso intensivo, seja para trabalhar, conviver ou exercer a cidadania. Nesse contexto, a educação assume importante papel, pois passa a ser atividade responsável por desenvolver nas pessoas a capacidade de manejar a informação. A ausência dessa competência, aliada ao não domínio das tecnologias de comunicação, pode causar exclusão pela falta de acesso ao conhecimento e aos bens culturais. Por outro lado, o conhecimento científico deve fazer parte da cultura geral dos cidadãos, pois os habilitam tanto para se posicionarem ativamente diante das modificações do mundo em que vivem quanto para compreenderem os fenômenos observáveis na natureza e na cultura. Assim, a escola deve proporcionar aos estudantes conhecimentos e instrumentos consistentes, permitindo-lhes desenvolver critérios para decisões pessoais, para analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos de seu cotidiano e, em novas situações, para fazer uso de informações e conceitos ativamente construídos na aprendizagem escolar (SÃO PAULO, 2010).

Entretanto, os conhecimentos científicos, que deveriam balizar os conteúdos programáticos escolares, nem sempre são compreendidos ou abordados no processo educativo formal, pois o processo de transposição didática – adequação dos conhecimentos científicos para o ensino escolar – é influenciado por muitos fatores, o que faz com que esses conhecimentos sejam condensados e apresentados aos alunos de forma concreta por meio de resumos, fórmulas, regras, ilustrações e esquemas (Marandino; Selles; Ferreira, 2009). Dessa forma, os estudantes interpretam os conhecimentos científicos escolares de forma abstrata, ou seja, sem relação real com os fatos do cotidiano vivido, causando-lhes a impressão que a ciência produzida pelos cientistas pouco ou nada têm de relação com a tecnologia utilizada pela sociedade e/ou com os impactos socioeconômicos por ela causados.



Entretanto, ao considerar como um dos objetivos da educação básica a formação de cidadãos capazes de utilizar o conhecimento escolar como suporte para a tomada de decisões referentes a fatos cotidianos, se faz necessária a apropriação de forma adequada de conhecimentos científicos, bem como o entendimento de sua relação com o desenvolvimento tecnológico e os seus impactos sócio-econômico-ambientais. Nesse contexto, uma proposta para se organizar o currículo escolar das disciplinas de ciências da natureza fundamenta-se na tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade, denominada de enfoque ou abordagem CTS.

O enfoque CTS, no ensino de ciências, surgiu na década de 1970 como uma forte tendência de crítica ao modelo desenvolvimentista, que causou o agravamento dos problemas ambientais, em uma época em que as discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade se intensificaram. Esse movimento, que passou a refletir criticamente sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, levou à proposição de novos currículos para o ensino de ciências, principalmente em países mais desenvolvidos econômica e tecnologicamente, tais como Inglaterra, Holanda, Estados Unidos, Canadá e outros (SANTOS, 2008).

O ensino de ciências com abordagem CTS pode ser entendido como aquele cujo conteúdo científico é abordado no seu meio tecnológico e social, no qual os estudantes integram o conhecimento científico com a tecnologia e suas experiências cotidianas. Nessa abordagem, a ciência é estudada juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos. Seu objetivo central é promover a educação científica e tecnológica, auxiliando o alunado a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade, além de torna-lo capaz de atuar na solução de problemas. Isso é muito semelhante aos requeridos em documentos oficiais, quando mencionam a educação (científica) para a cidadania (SANTOS, 2008; MUNDIM; SANTOS, 2012).

Auler e Delizoicov (2001) afirmam que, em uma perspectiva “ampliada”, a abordagem CTS busca a compreensão das interações da tríade, associando o ensino de conceitos às problematizações, de tal forma que o aluno possa refletir sobre sua condição no mundo frente aos desafios postos pela Ciência e pela Tecnologia. Assim, uma característica essencial do ensino pela abordagem CTS está na sua organização por meio de temas que envolvem questões referentes à ciência e tecnologia que têm grande impacto na sociedade. Segundo Mundim e Santos (2012, p. 791), um tema sociocientífico deve: “relacionar-se a ciência; envolver formação de opinião e escolhas; ter dimensão local, nacional ou global; envolver discussão de valores e ética; estar relacionado à vida; envolver discussão de benefícios, riscos e valores, entre outras”. O propósito dessa trama complexa de aspectos diversos, explicam os autores, é vincular a tríade CTS entre si para dar significado ao mundo cotidiano.

Partindo dessa premissa, Santos (2008) propõe que o enfoque CTS no ensino de ciências pode se aproximar da pedagogia libertária conforme pensada por Paulo Freire (2006), pois, para este, os temas sociais e as experiências vividas pelos estudantes propiciam uma prática educativa enriquecida pela atribuição de significados, a qual pode transformar o mundo. No entanto, para que isso ocorra, faz-se necessária incorporar ao ensino aspectos sociocientíficos que envolvam situações que gerem debates a partir do estabelecimento de relações da ciência com a tecnologia, vinculadas com problemas vividos pelos estudantes.

Mas, conforme aponta Auler (2007), citado por Mundim e Santos (2012), a ênfase CTS na educação brasileira ainda está em desenvolvimento, pois, foi somente a partir dos anos 1990 que começaram a surgir cursos com a abordagem CTS, como consequência do desenvolvimento de pesquisas e a publicação de artigos e livros sobre o assunto. Assim, tal abordagem faz parte das temáticas pesquisadas pela comunidade de Educação em Ciências, que tem crescido amplamente nas últimas décadas, como atestam as comunidades que reúnem os pesquisadores e as publicações que se

multiplicam. Entretanto há evidências de que os resultados das investigações e as soluções apontadas não chegam às salas de aula como deveriam – sejam da educação básica ou da formação de professores (MALDANER; ZANON; AUTH, 2011).

De acordo com Almeida e Nardi (2013), com o aumento das pesquisas na área de educação, algumas melhorias podem ser notadas, como a implantação de estratégias para a formação inicial e continuada de professores, que contemplem parcerias com escolas de educação básica e atividades que promovam a reflexão sobre a prática docente – como nas Práticas como Componente Curricular, por exemplo. Outra forma, explicam os autores, têm sido o estudo sobre o uso de diferentes metodologias de ensino e de organização curricular. Entretanto, esses avanços obtidos em pesquisas estão longe de resolver a maioria das dificuldades encontradas nas ações do professor nos diferentes níveis de ensino.

Evidências disso foram elencadas por El-Hani e Grega (2011), tais como o baixo desempenho dos estudantes em exames de larga escala<sup>3</sup>. Outra evidência apresentada está no fato de que os resultados de pesquisas acadêmicas educacionais pouco ou nada têm interferido na educação básica. Segundo os autores, uma das causas dessa lacuna entre pesquisa e prática é a dificuldade que professores da educação básica e pesquisadores têm de relacionar dois tipos de conhecimento muito diferentes referentes ao ensino e a aprendizagem: o conhecimento pedagógico específico (de “como” fazer), requerido pelos professores para cada contexto (turma, assunto e atividade), e o conhecimento sobre “o quê” fazer, produzido pela pesquisa. Uma hipótese para tal recorrência é a falta de envolvimento dos dois segmentos tanto na produção quanto na aplicação desses dois tipos de conhecimento, uma vez que, geralmente, o conhecimento acadêmico é produzido sem o envolvimento

---

<sup>3</sup> Podemos tomar como exemplo o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no qual os “alunos não têm conseguido produzir respostas coerentes a partir de um conjunto de dados que exigem interpretação, leitura de tabelas, quadros e gráficos, e não conseguem fazer comparações ou fundamentar seus julgamentos” (Brasil, 2006). Outro exemplo pode ser visto no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA, do inglês *Programme for International Student Assessment*), cujos resultados da edição de 2012 mostram que os estudantes brasileiros ocupam a 59ª colocação na disciplina de Ciências, dentre 65 países avaliados (matéria “Ciência é a pior área entre alunos brasileiros, aponta Pisa” veiculada no jornal Folha de São Paulo, em 5 dez. 2013).

dos professores da educação básica (e de sua realidade de sala de aula). Assim, somente se apropriam do conhecimento científico de forma indireta (textos, principalmente) e, quando tentam aplicá-lo em sala de aula, não têm o acompanhamento de quem o produziu e, assim, não tem com quem discutir e refletir sobre a aplicação.

Para superar esta lacuna, fundamentando-se na prática reflexiva defendida por Zeichner (1993), Ludke (2001, p. 25) defende que o desenvolvimento profissional e o curricular só poderão emergir de um processo “que articule teoria e prática educativas num diálogo estreito com os sujeitos e as circunstâncias concretas de cada processo educacional e tendo em vista o aprimoramento da sociedade no seu conjunto”. Outros pesquisadores (MALDANER, 1999; ANDRÉ, 2001; COPELLO; SANMARTÍ, 2001; GAUCHE, 2001; PONTE, 2005; FIORENTINI, 2009; SCHNETZLER, 2010; MALDANER; ZANON; AUTH, 2011) também apontam para a necessidade dos professores serem investigadores do seu contexto educacional, sempre em busca de alternativas para a melhoria das condições de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, para que pesquisas educacionais contribuam com as práticas docentes e para que essas integrem estudos acadêmicos, El-Hani e Grega (2011) sugerem que se estabeleçam “diálogos” horizontais entre escola e universidade. Tal interação pode se efetivar por meio de grupos de pesquisa colaborativos, nos quais estudos e reflexões, a partir das mais diversas e complexas realidades escolares, buscam o desenvolvimento e a implantação de propostas para a prática pedagógica. Esses grupos colaborativos devem ser compostos por agentes de diferentes segmentos. No caso da educação, os grupos podem ser formados por professores formadores ou pesquisadores, professores da educação básica, estudantes de licenciatura e pós-graduação.

Nesses grupos, os membros estudam, problematizam, refletem, investigam e escrevem sobre os desafios das práticas escolares, propondo práticas curriculares desejáveis e possíveis para cada realidade. Isso quer

dizer que os participantes analisam práticas de ensinar e aprender, assumindo postura investigativa e ressignificando conceitos e teorias, tanto sobre o conhecimento gerado por outros, fora do contexto local, quanto sobre o que é construído pelo esforço conjunto.

A pesquisa colaborativa, fundamentada no diálogo e na colaboração, tem origem na pesquisa-ação. Nesse sentido, seus resultados não visam meramente a geração de novos conhecimentos, mas a elucidação de formas de intervenção nos mais diversos contextos educacionais, a partir do entendimento de seus problemas. A finalidade da pesquisa-ação, explica Pimenta (2005), é realizar pesquisas diretamente in loco, de modo a contribuir para a compreensão e encaminhamento de respostas às dificuldades e problemas encontrados. Além disso, deve envolver os participantes na tomada de decisão e solução do problema elencado coletivamente no e para o próprio local que se investiga. Nas escolas, esclarece Pimenta (2005, p. 253), seu propósito é estabelecer “uma cultura de análise das práticas que são realizadas, a fim de possibilitar que os seus professores, auxiliados pelos docentes da universidade, transformem suas ações e as práticas institucionais”.

A pesquisa-ação, explicam Maldaner, Zanon e Auth (2011), está alicerçada nas interações que possibilitam compreensão teórica coletiva, sistematicamente construída, com tomadas de decisão que marcam uma evolução nas práticas e concepções dos participantes. Ou seja, mediante a reflexão colaborativa, pode tornar os professores capazes de problematizar, analisar e compreender suas próprias práticas, com possibilidades de gerar mudanças na cultura escolar, no crescimento pessoal, no compromisso profissional e nas práticas educativas. Entretanto, para que uma pesquisa colaborativa seja capaz de propiciar a superação da lacuna entre teoria e prática, entre ensino e formação, e entre pesquisa e ação, é importante que se constitua em uma pesquisa-ação crítica. Para assumir o adjetivo de crítica, esclarece Pimenta (2005), é necessário que os participantes do grupo colaborativo assumam o compromisso de investigar e refletir sobre suas

próprias práticas, suas concepções, sua condição de trabalhador, bem como os limites e possibilidades de seu trabalho.

Assim, podemos partir dos ideais de formação do professor reflexivo defendidos por Shon (1992) que se pautam no desenvolvimento de competências que capacitem os professores a desenvolverem, aplicarem e avaliarem as atividades de ensino e aprendizagem (e se necessário reiniciar este processo), numa perspectiva de ação-reflexão-ação. Desses ideais, podemos pensar em “fundi-los” com os fundamentos dos grupos colaborativos de aprendizagem, para que a lacuna existente entre o cotidiano escolar e o conhecimento acadêmico seja cada vez mais reduzida. No que tange à discussão da inserção do enfoque CTS no ensino de ciências, o desenvolvimento de atividades formativas, em grupos colaborativos, tendo em vista a constituição de professores reflexivos pode ser uma estratégia para o “quê e o como fazer” se integrem e fortaleçam a transformação da educação básica.

### **Considerações finais**

Lamenta-se que a educação formal ainda seja tradicional, isto é, pautada por aulas e avaliações que priorizam a descrição de informações e a memorização de regras, nomes, fórmulas e conceitos, como se estes fossem independentes, absolutos, e distantes do mundo cotidiano. Como alternativa ao ensino tradicional, no qual não há estímulo à curiosidade e à criatividade, documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999) têm indicado a contextualização “como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa”. Nesse sentido Wartha, Silva e Bejarano (2013) mencionam a proposta de educação transformadora como fundamental para o desenvolvimento de práticas pedagógicas repletas de significados vinculadas à problematização de situações de contextos locais e capazes de desenvolver nos estudantes

capacidades mentais que os possibilitem a se posicionar, a julgar e a tomar decisões.

Assim, a problematização do cotidiano se apresenta como estratégia para a contextualização de conhecimentos prévios dos estudantes e como ferramenta para provocá-los para a necessidade de se apropriar de novos conhecimentos com a finalidade de entender coerentemente o contexto em que vivem e serem capazes de transferir os conhecimentos construídos para o entendimento/explicação de outras situações. O que se propõe, então, é problematizar o cotidiano para que o estudante demande conhecimentos científicos para interpretá-lo – e isto é substancialmente diferente de se usar situações corriqueiras apenas para exemplificar ou ilustrar algum conteúdo que está sendo falado (CAAMAÑO, 2011).

Ao final, nossa proposta se lastreia em uma abordagem CTS no sentido que permita a reflexão da ciência a partir de suas implicações tecnológicas e sociais. Em tal proposta, o professor atua como agente provocador, mediador e motivador e avaliador das situações apresentadas e soluções propostas. Reiteramos a necessidade de se criar e manter grupos colaborativos de ação, aprendizagem, reflexão e ação. Assim, espera-se fortalecer, no ensino, o entendimento das inter-relações da tríade Ciência-Tecnologia-Sociedade e destas, para a transformação.

## Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEB, 2006.

ALARCÃO, I. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In: ALARCÃO, I. (org.). *Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão*. Porto, Editora Porto, 1996, p. 11-39

ALMEIDA, M. J. P. M.; NARDI, R.; Relações entre pesquisa em ensino de Ciências

e formação de professores: algumas representações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 335-349, 2013.

CAAMAÑO, A. Ensinar química mediante la contextualización, la indagación y la modelización. Alambique. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 69, p.21-34, 2011.

COPELLO, M. I., SANMARTÍ, N. Fundamentos de um Modelo de Formación Permanente del Profesorado de Ciencias Centrado en la Reflexion Dialógica Sobre las Concepciones y las Prácticas. *Enseñanza de las Ciências*, v. 19, n. 2, p. 269-283, 2001.

EL-HANI, C.; GRECA, I. M. Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em Biologia. *Ciência e Educação*, v. 17, n.3, p. 579- 601, 2011.

FIORENTINI, D. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. In: FIORENTINI, D; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R.G.S. (org.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 33<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

GAUCHE, R. *Contribuição para uma análise psicológica do processo de constituição da autonomia do professor*. Tese (Doutorado em Psicologia). Instituto de Psicologia, UnB, Brasília, 2001.

LÜDKE, M. O professor pesquisador e a relação entre teoria e prática. In: LÜDKE, M. et al. (org.). *O professor e a pesquisa*. Campinas: Papyrus. 2001.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. *Química Nova*, v. 22, n.2, p. 289-292, 1999.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B; AUTH, M. A. A pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

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

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista a superação do ensino disciplinar. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.



PIMENTA, S. G.. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (org.) *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez, 2002. p. 17-52

PONTE, J. P. O interaccionismo simbólico e a pesquisa sobre a nossa própria prática. *Revista Pesquisa Qualitativa*, v. 1, p. 107-134, 2005.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. *Alexandria*, v.1, n.1, p. 109-131, mar. 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: ciências da natureza e suas tecnologias*. São Paulo: SE, 2012.

SHIGUNOV NETO, A.; FORTUNATO, I.. Donald Schön e o “professor reflexivo”. In: SHIGUNOV NETO, A.; FORTUNATO, I. (org.). *20 anos sem Donald Schön: o que aconteceu com o professor reflexivo?* São Paulo: Edições Hipótese, 2017, p. 5-12.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (org.). *Os professores e sua formação*. Trad. Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José Antônio Souza Tavares. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p. 77-91

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

ZEICHNER, K. *A formação reflexiva de professores: ideias e práticas*. Lisboa: Educa, 1993.

Recebido em janeiro de 2017.

Aprovado em janeiro de 2018.

# Crianças e literatura: múltiplos encantos

*Fabiana Cristina Ventura*<sup>1</sup>

*Laura Noemi Chaluh*<sup>2</sup>

## RESUMO

A leitura literária é essencial para e na formação humana, ao ler o indivíduo interage não apenas com a palavra escrita, mas com outras experiências, portanto, ler conduz ao encontro com os outros e consigo mesmo. O presente trabalho versa sobre uma pesquisa qualitativa, do tipo etnográfico, desenvolvida em uma escola pública da Rede Municipal de Ensino da cidade de Rio Claro/SP. A mesma teve como objetivo analisar as formas de abordagem da literatura infantil e juvenil em uma sala de aula. Neste artigo compartilhamos nossa experiência ao acompanhar o trabalho de uma professora do 5º ano que realizava com a turma, diariamente, um momento de leitura literária. As observações dessa prática possibilitaram perceber o compromisso da educadora com a formação de leitores e o modo como a literatura passou a fazer parte das práticas cotidianas das crianças. A análise dessas observações está sustentada no paradigma indiciário (GINZBURG, 1989).

**PALAVRAS-CHAVE:** Práticas de Leitura. Literatura Infantil e Juvenil. Formação de Leitores.

*Children and literature: multiple enchantments*

## ABSTRACT

The literary reading is essential to and in the human formation, when reading the individual interacts not only with the written word, but with other experiences, and so, reading drives to the encounter with others

---

<sup>1</sup> Mestra em Educação. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil. E-mail: [fcventura@hotmail.com](mailto:fcventura@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutora em Educação. Universidade Estadual Paulista, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil. E-mail: [lchaluh@rc.unesp.br](mailto:lchaluh@rc.unesp.br)

and with himself. This paper is about a qualitative research, of ethnographic type, developed in a public school in the Municipal Education Network in the city of Rio Claro/SP. This research had as objective the analysis of the ways to address children and youth's literature in a classroom. In this article we share our experience going along the work of a teacher of the 5th year, who developed with the group, everyday, a moment of literary reading. The observations of this practice made it possible to realize the commitment of the educator with the formation of the readers and how literature has become part of everyday practices of those children. The analysis of these observations is sustained in the evidential paradigm (GINZBURG, 1989).

**KEYWORDS:** Reading Practice. Children and youth's literature. Readers formation.

\* \* \*

### Primeiras palavras

A saber, a literatura existe há milênios, é criação humana, utiliza-se da linguagem, é palavra-arte que compõe a cultura de um povo, sendo assim, a leitura literária é essencial para e na formação humana.

Ao ler e ouvir histórias o indivíduo interage não apenas com a palavra escrita, mas com outras experiências, com outras existências, de modo que a literatura pode conduzir ao encontro com os outros e consigo mesmo.

No que concerne a Literatura Infantil e Juvenil brasileira, essa desenvolveu-se muito atrelada à Educação, por isso, durante certo tempo, os textos literários foram escritos com a finalidade de ensinar, instruir e moralizar, sendo utilizados nas escolas, em sua maioria, visando mais aos aspectos didáticos que aos estéticos e artísticos (LAJOLO; ZILBERMAN, 2007). Dessa forma, a literatura poderia não exercer sua real função, a de despertar o prazer e a fruição ao leitor.

Cabe destacar que a literatura voltada às crianças e aos jovens foi, ao longo da história, se desprendendo dos temas educativos e conservadores, assim, foram surgindo novos escritores e novas obras, com variedade de

temáticas mais próximas ao universo infanto-juvenil. Apesar disso, vários autores, como Soares (2007), apontam que no contexto atual ainda ocorrem, em algumas escolas, atividades com leitura literária que pretendem, exclusivamente, ensinar conteúdos de áreas diversas como, por exemplo, de gramática e de interpretação de texto.

Certamente, é necessário que a literatura infantil e juvenil no âmbito escolar seja abordada, em primeiro lugar, contemplando a sua especificidade estética e artística, pois desse modo, contribuirá de fato para a formação de leitores literários, não só para a escola, mas para a vida.

Nesse aspecto, cabe uma ressalva, a leitura literária na escola não deve se restringir ao ensino da Língua Portuguesa e da Literatura (sendo essas disciplinas específicas), por sua vez, deve integrar as práticas culturais de leitura e de escrita, as quais podem e devem acontecer para além de qualquer disciplina.

É necessário dizer que este artigo faz parte de uma pesquisa de mestrado (VENTURA, 2016) que teve uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), do tipo etnográfico, com objetivo geral de analisar os documentos, os espaços e os momentos dedicados à literatura infantil e juvenil em uma escola de Ensino Fundamental I, da Rede Municipal de Ensino, da cidade de Rio Claro (SP). Para este artigo discorreremos apenas sobre um dos objetivos específicos que foi analisar as formas de abordagem da literatura infantil e juvenil em uma sala de aula, no caso uma turma de 5º ano.

No que concerne à análise dos dados, essa ocorreu a partir das observações, das entrevistas e dos registros feitos no caderno de campo da pesquisa. Tal análise está sustentada no paradigma indiciário (GINZBURG, 1989), o qual procura por meio de pistas, sinais, indícios, desvelar detalhes considerados irrelevantes e marginais, porém, esses podem ser de extrema importância para elucidar as questões investigadas.

## Literatura Infantil e Juvenil em sala de aula

Em primeiro lugar, compreendemos ser pertinente fazer alguns apontamentos sobre o prazer e a fruição que uma obra literária pode provocar no leitor:

*Texto de prazer:* aquele que contenta, enche, dá euforia; aquele que vem da cultura, não rompe com ela, está ligado a uma prática confortável de leitura. *Texto de fruição:* aquele que põe em estado de perda, aquele que desconforta (talvez até um certo enfado), faz vacilar as bases históricas, culturais, psicológicas do leitor, a consistência de seus gostos, de seus valores e de suas lembranças, faz entrar em crise sua relação com a linguagem (BARTHES, 2006, p. 20, grifos do autor).

É possível inferir que o texto de prazer está mais relacionado ao deleite, ao bem-estar, ao encanto suscitado pelas palavras; já o texto de fruição relaciona-se a ruptura, ao imprevisto, ao novo, a (re) invenção oportunizada pelas palavras. Barthes (2006, p. 28) salienta que “[...] o prazer é dizível, a fruição não é”, ou seja, o prazer é contentamento - passível de expressão; e a fruição é desvanecimento, o que fica nas entrelinhas, no mistério do que se passou entre leitor e texto, na suspensão do dito - no indizível. Assim, entre textos, o leitor caminha em meio ao prazer e a fruição, pois, numa mesma leitura é possível sentir ambos.

Sobre a relação autor-texto-leitor, Geraldini (2006, p. 91) esclarece que o “[...] autor se dilui nas leituras de seu texto”, uma vez que, cada leitor reconstrói o texto e é por meio da leitura que esse ganha vida.

Nesse sentido, discorreremos a seguir sobre o modo como os livros ganharam vida na sala de aula do 5º ano. Cabe destacar que as observações ocorreram durante quatro meses, no total de 16 dias, sendo que as visitas eram semanais (todas as quartas-feiras), nas quais o foco estava no

momento de leitura literária. Nesse a professora Lygia<sup>3</sup> lia para e com os alunos<sup>4</sup>, sendo que os livros eram selecionados por ela ou indicados pelos educandos. Descrevemos a seguir os procedimentos utilizados pela professora no momento de leitura.

Para a organização do ambiente de leitura Lygia deslocava sua cadeira até o centro da sala, para que todos os alunos pudessem vê-la e ouvi-la melhor, solicitava às crianças que fechassem as janelas, a fim de evitar o barulho vindo da quadra, então para dar início à leitura, apresentava a obra, mostrava a capa, lia a sinopse, o nome do autor e do ilustrador, indagava a turma acerca do que imaginavam que iria acontecer na história, em seguida, ouvia atentamente os comentários dos educandos. Durante a leitura a educadora lia com entusiasmo e emoção, dava entonações diferentes em alguns trechos, de acordo com a personagem e a situação, fazia pequenas pausas para mostrar as ilustrações e ouvir algum apontamento da turma. Para a continuação da leitura, como, geralmente, selecionava livros de várias páginas, assim prosseguia a leitura da mesma obra por alguns dias, por conseguinte, perguntava as crianças quem recordava onde haviam interrompido a leitura do dia anterior, ouvia os comentários, acrescentava alguma observação e avançava na leitura. Ao término da leitura completa de uma obra, a educadora perguntava a turma quem queria comentar algo sobre a história e vários educandos levantavam as mãos para falar, Lygia ouvia a cada um.

Por meio dos procedimentos desenvolvidos pela professora, destaca-se a preocupação em criar um ambiente agradável de leitura, desde os mais simples detalhes, como fechar as janelas para evitar os ruídos vindos de fora. Também destaca-se o cuidado da educadora ao apresentar o autor e o ilustrador dos livros, ler as sinopses, a fim de mostrar a obra como um todo. É válido dizer que, ao questionar as crianças a respeito do que achavam que

---

<sup>3</sup> Nome fictício. A professora Lygia assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, portanto autorizou o uso de suas falas e escritas.

<sup>4</sup> 25 alunos, na faixa etária de 10 a 12 anos, os nomes desses também são fictícios.

iria acontecer na história, Lygia intencionava despertar a curiosidade por meio da antecipação, assim, convidava todos a leitura. Além disso, no decorrer da leitura a educadora dava atenção especial à entonação, com intuito de envolver as crianças na história. Já quando questionava a turma, sobre quem recordava onde haviam interrompido a leitura, era um modo de retomar a narrativa, através da ótica das crianças. Ressalto que, ao fim da leitura, Lygia convidava as crianças ao diálogo, a partilha das sensações, das impressões, de um modo gratuito, sendo que na escuta atenta dos comentários de cada um, ela demonstrava respeito, possibilitando assim a expressão da subjetividade.

A seguir, apresentamos a relação das obras lidas em sala de aula, no período observado.

**1) Diário de um Banana** (vol. 1): um romance em quadrinhos de Jeff Kinney. Tradução: Antônio de Macedo Soares. São Paulo: Vergara & Riba, 2008 (218 páginas). Livro do acervo da escola. Leitura sugerida pela professora Lygia.

**2) Chapeuzinho Adormecida no País das Maravilhas**, de Flávio de Souza. Ilustração: Jotáh. São Paulo: FTD, 2009 (72 páginas). Livro do acervo da escola. Leitura sugerida pela professora Lygia.

**3) Drácula**, de Bram Stoker/ texto adaptado Roberto Belli. Ilustrações: Belli Studio. São Paulo: TodoLivro, 2012 (40 páginas). Livro do acervo da aluna. Leitura sugerida pela aluna Tatiana.

**4) Um gosto de quero mais**, de Sonia Solerno Forjaz. Ilustrador: Ricardo Dantas. São Paulo: FTD, 2001 (160 páginas). Livro do acervo da escola. Leitura sugerida pela professora Lygia.

**5) O sábio ao contrário**: A história do homem que estudava puns/ Ricardo Azevedo: projeto gráfico e desenhos do autor. São Paulo: Editora do Brasil, 2014 (80 páginas). Livro do acervo da escola. Leitura sugerida pela professora Lygia.

**6) O grande livro do medo**: 20 + 1 histórias de aterrorizar/ adaptado de Xavier Valls. Tradução: Eduardo Brandão. Ilustração: Pedro Rodriguez. São

Paulo: Girafinha, 2006 (108 páginas). Livro do acervo da professora. Leitura sugerida pelos educandos.

7) **Como fazíamos sem**, de Bárbara Soalheiro. Ilustrador: Negreiros. São Paulo: Panda Books, 2006 (144 páginas). Livro do acervo da escola. Leitura sugerida pela professora Lygia.

8) **Kelly Martoer e o mistério do rei**, de Natália Azevedo de Carvalho. Ilustração: Jótah. São Paulo: FTD, 2006 (71 páginas). Livro do acervo da escola. Leitura sugerida pela aluna Clarice.

Nota-se a diversidade de obras lidas, como diário em quadrinhos, contos de fadas moderno, contos clássicos, contos de terror, romances de aventura e outros, além de um livro de curiosidades que traz informações de forma mais próxima a uma narrativa.

Em entrevista (4 de novembro de 2014), Lygia ressaltou que buscava apresentar uma variedade de obras, não só, mas também, com o intuito de ampliar o repertório literário das crianças. Quando perguntado como selecionava os livros, ela disse:

*Buscando os mais adequados à faixa etária, pois foi isso que surtiu efeito. Eu escolho livros variados, como o 'Diário de um Banana', li o número um, até pensei em dar sequência, mas vi que o interesse deles foi crescendo, então pensei em outra estratégia, ao invés de ler todos e ficar presa nisso, falei para eles: não vou ler toda a sequência, quem ficou interessado pode buscar ler em casa, a partir do número dois, podem emprestar, ou comprar e trocar entre vocês... E foi o que aconteceu em alguns grupos, eles leram, compraram e trocaram, tem uns que já estão no número quatro, outros no número cinco e continuam lendo... Então falei para eles que o barato da leitura era esse, dá para viajar por diversos mundos, então não deviam ficar presos só num tipo de texto que fosse o diário, eu percebi o interesse crescente deles pelo diário, daí eles queriam só livros com diário, então falei: mais aí vocês tem que perceber que não tem só o diário, se não cai naquilo - a escola,*



*às vezes, só põe um tipo, agora vocês vão querer ficar só no diário...  
Por isso, eu fui mesclando os livros com o passar do tempo  
(Entrevista com Lygia, 04/11/2014).*

A educadora ressalta que a seleção ocorria contemplando uma diversidade de livros, também que considerava a faixa etária dos educandos e o interesse dos mesmos.

Nesse sentido, é válido destacar os dizeres de Chartier (1998):

Aqueles que são considerados não-leitores lêem, mas lêem coisa diferente daquilo que o cânone escolar define como uma leitura legítima. O problema não é tanto o de considerar como não-leituras estas leituras selvagens que se ligam a objetos escritos de fraca legitimidade cultural, mas é o de tentar apoiar-se sobre essas práticas incontroladas e disseminadas para conduzir esses leitores, pela escola, mas também sem dúvida por múltiplas outras vias, a encontrar outras leituras. É preciso utilizar aquilo que a norma escolar rejeita como um suporte para dar acesso à leitura na sua plenitude, isto é, ao encontro de textos densos mais capazes de transformar a visão do mundo, as maneiras de sentir e pensar (CHARTIER, 1998, p. 103-104).

O autor destaca que a escola deve considerar as “leituras selvagens” (as quais escapam das rédeas do professor), já que tais leituras podem ser um meio de instigar a procura por outras, de modo a ampliar o repertório do leitor. Assim, pode-se observar que Lygia não hierarquizava os livros escolhidos pelos alunos, isto é, sabia acolher uma diversidade de obras e leituras.

Ainda sobre a fala da professora destaca anteriormente, nessa Lygia evidencia que a leitura é um meio de viajar por diversos mundos, por isso percebe-se o seu envolvimento com a leitura, e ainda mais, o desejo de

instigar as crianças a buscarem outros livros, outras histórias, outras viagens.

Destacamos a seguir alguns trechos do caderno de pesquisa que foram feitos a partir das observações no 5º ano.

*Para a leitura do livro ‘Diário de um Banana’ a professora mostrou-o a turma, leu a sinopse, falou o nome do autor, ressaltou que o livro foi traduzido para a Língua Portuguesa, por isso, os nomes das personagens são diferentes dos nomes brasileiros, perguntou sobre o título do livro de modo a convidar as crianças a leitura, indagou-as: por que vocês acham que o livro tem este título? As respostas da turma foram: porque ele come muita banana; porque ele parece um banana; porque ele é molenga, bobão etc. Na leitura, vamos descobrir o motivo desse título, disse a professora (Caderno da pesquisa, 20/08/2014).*

*[...] quando o Greg sentiu vergonha, pois seu irmão pequeno lhe chamou pelo apelido em público, os alunos disseram que já vivenciaram situações semelhantes e conhecem quem já passou por isso. A leitura prosseguiu, foi nítido perceber o quanto as crianças se identificaram com diversas circunstâncias que aconteciam com o personagem, desde situações mais simples até mais complexas, como preguiça de acordar cedo aos sábados, vergonha de estar com um amigo que se comporta como um bebê, vontade de ser popular na escola, angústia de ser ridicularizado pelo irmão mais velho e em público (Caderno da pesquisa, 27/08/2014).*

Nesses trechos é possível notar os procedimentos utilizados por Lygia no momento da leitura, como a atenção ao apresentar a obra como um todo, o convite para as crianças levantarem hipóteses sobre o livro, a abertura ao diálogo e a escuta. Vale dizer que as crianças se identificaram com algumas personagens e situações vivenciadas em o “Diário de um Banana”. Assim, a

leitura proporcionou aos educandos se aproximarem das personagens e repensarem algumas de suas experiências.

*[...] No momento de leitura a professora deu sequência ao livro “Diário de um banana” [...] Terminada a leitura Lygia perguntou quem queria comentar algo, então a Cecília disse “O Greg é otimista, pois ele viu um lado bom em ter ficado com o toque do queijo”; o Carlos disse “O Rowley deveria ter dito que os quadrinhos foram feitos pelo Greg também”; a Rachel disse “Foi errado o Greg ter mentido sobre o queijo, mas isso acabou ajudando o Rowley”, e a professora disse “Em algumas situações que o Greg quis se sair bem, levar vantagem, ele acabou se dando mal” [...] A educadora comentou com as crianças “Notei que vários de vocês estão emprestando livros da escola, isso é muito bom!” Nesse momento, o Vinícius pediu a professora que indicasse uma lista de livros “legais” para ele pegar no carrinho de leitura (achei isso fantástico!), ela respondeu que ia dar uma pesquisada, mas poderia indicar sim. O Manoel comentou com a professora e com a turma que leu o livro “O oceano no fim do caminho”, disse que “É uma história bem legal, no começo achei que não ia gostar, mas fui lendo e acabei gostando, é a história de um homem que vivia no mar e começa a se lembrar de quando era mais novo e então vai recordando de algumas histórias”, a Cecília aproveitou para comentar que terminou de ler “A gota d’água” da sequência do “Diário de um banana”, disse que “É bem legal, nesse livro o Greg gosta de uma menina” (Caderno da pesquisa, 03/09/2014).*

É possível perceber como as crianças e, também, a professora se expressavam a respeito da leitura, além disso, Lygia incentivava a turma a falar, tanto que os educandos, Manoel e Cecília, compartilharam com a classe acerca dos livros que estavam lendo em casa.

*Neste dia a professora deu continuidade a leitura do livro “Drácula” de Bram Stoker, que foi sugerido pela Tatiana [...] Durante a leitura as crianças faziam alguns comentários: “Ah! Meu Deus!” disse o Carlos, quando uma das personagens adoeceu novamente; “Ah! Professora, já sei o que vai acontecer!” disse o Vinícius; “Eu já sei quem era!” disse Clarice no trecho que menciona as marcas no pescoço da personagem. A educadora ouvia, mostrava as imagens e prosseguia a leitura [...] Perguntei a Lygia sobre o livro, ela comentou que é uma adaptação para o público infanto-juvenil, mas que é bem parecido com a versão original, pois ela já leu (Caderno da pesquisa, 17/09/2014).*

Nota-se nesse excerto que os educandos não eram apenas ouvintes, mas leitores ativos e participantes. Ainda, percebe-se que Lygia já tinha familiaridade com a história lida, pois lera em outra ocasião.

*Nesse dia a professora deu continuidade a leitura do livro “O sábio ao contrário”, terminada a leitura, a aluna Clarice pediu a professora: “Lê agora a história do Gato Preto?”, seguida por outros que também pediram. A professora explicou as crianças, que faltaram no dia anterior, que o professor de Inglês comentou com a turma sobre essa história, mas não leu, então alguns alunos ficaram interessados e curiosos e pediram para ela ler. Lygia mostrou a capa “O grande livro do medo”, falou que foi escrito por vários autores e o conto que ia ler foi escrito por Edgar Allan Poe, acrescentou que gosta muito desse autor e que já leu várias de suas histórias. Antes da leitura e durante as crianças demonstravam envolvimento por meio de exclamações e comentários: “Ai, credo! É de terror?” disse Vinícius; “Coitado do gato!” disse Rachel; “Ah! Termina assim?”, disse Manoel; “Prô, lê mais histórias desse livro?” solicitou Clarice; “Ai, nem é de terror” concluiu Vinícius; “Professora, empresta esse livro pra mim?” pediu Carlos (Caderno da pesquisa, 15/10/2014).*

Aqui há uma cena singela, o pedido para que a professora lesse o conto que outro professor apenas citou, mas não leu, assim Lygia fez a leitura em resposta a empolgação e a curiosidade da turma, sendo que, ao final da leitura, a aluna Clarice solicitou “*Pró, lê mais história desse livro?*” e o aluno Carlos pediu o livro emprestado.

É nítido observar que o diálogo atravessava todo o momento de leitura, além disso, a professora compartilhava com a turma de suas experiências pessoais, isto é, ao comentar que aprecia o autor do conto lido, ela partilha com os educandos o seu prazer em ler. Nesse aspecto, o escritor Bartolomeu Campos de Queirós (2011, s/p) diz que “Muitas vezes, a literatura serve de elo [...] A literatura pode ser um espaço bonito do reencontro, da conversa, do deslanchar para outras coisas, para outras confidências”.

*[...] Finalizada a leitura do livro “Sábio ao contrário” as crianças bateram palmas. A professora indagou: será que toda essa história do sábio e do pum, é só para falar disso, o que vocês acham? Vários alunos comentaram sobre, disseram: “Cada pessoa é diferente uma da outra, mas devemos tratá-las igual” disse Marina; “É, sem diferença de rico e pobre” acrescentou Mário; “Às vezes, as pessoas estão tristes, às vezes, feliz, todo mundo passa por isso” disse Rachel; “Não é a aparência que importa” disse Bartolomeu. Aproveitando as falas Lygia acrescentou: “E se todas as pessoas se tratassem como iguais, vocês acham que alguns problemas seriam resolvidos?”, as crianças comentaram: “Sim, acabariam as desigualdades” destacou Tatiana; “Não teria mais pobreza e fome no mundo”, disse Carlos; “Também acabariam as guerras”, afirmou Vinícius (Caderno da pesquisa, 22/10/2014).*

No dia relatado um fato nos chamou bastante a atenção – os aplausos ao término do livro (que também ocorreram em outros dias). Acerca disso Lygia disse que: “*Me espantei a primeira vez que terminei a leitura do livro*

*e eles bateram palmas (risos), mas é a demonstração do quanto eles gostaram”* (Entrevista com Lygia, 04/11/2014). Então, palmas para a professora, palmas para as crianças, palmas para esses leitores que se aventuraram na experiência criadora da leitura.

É válido esclarecer que, quando a professora indaga a turma se acham que há algo mais na história do sábio e do pum, ela não pretendia direcionar a resposta, todavia, intencionava perceber o que ficou da narrativa para cada criança, isto é, como experienciaram a leitura. Nesse sentido, as falas das crianças dizem por si só o quanto e como a história alcançou-as.

Boas narrativas e bons poemas, sem trair a perplexidade e a confusão dos sentimentos e desejos humanos, são matrizes de reflexões sobre a vida. Podem nos levar a reconhecer, apreciar e até reformular as experiências que temos (CADEMARTORI, 2012, p. 63).

Por certo, Lygia promovia a leitura possibilitando aos educandos vivenciarem múltiplas experiências, pois por meio das observações notamos que as crianças foram tocadas, atravessadas, pelos livros e pelas histórias.

A cumplicidade entre leitores desvelou-se como ponto crucial para o “sucesso” do momento de leitura literária no 5º ano. Tal cumplicidade existia entre Lygia e os educandos não só no momento de leitura. Assim, durante a pesquisa, foi possível observar que as crianças nutriam respeito e afeto pela educadora, sendo que conversavam com ela em diversas situações, partilhando histórias pessoais, desse modo, o carinho, também, era retribuído pela educadora. Nas palavras de Freire (2011):

[...] esta abertura ao querer bem é a maneira que tenho de autenticamente selar o meu compromisso com os educandos, numa prática específica do ser humano. Na verdade, preciso descartar como falsa a separação radical entre *seriedade docente e afetividade* (FREIRE, 2011, p. 138, grifos do autor).

O 5º ano era transpassado e (trans)formado pela afetividade ali presente, e isso não diminuía a seriedade e o compromisso de Lygia com o saber e o fazer pedagógico.

Por fim, revelamos que o trabalho de Lygia com a literatura nos encantou demais, por isso, nos referiremos a ela como professora-inspiradora.

Afinal, o que acarreta um trabalho significativo com a literatura em sala de aula? O rompimento dos muros da escola... É assim que a literatura conquista outros espaços!

Apresentamos, a seguir, os poemas “Retr(ato) de leitura” e “Flagrante de leitura”, produzidos pela primeira autora deste trabalho. Nos versos estão evidenciados momentos singulares que dizem do envolvimento das crianças com a leitura.

#### RETR(ATO) DE LEITURA

Vejo uma fila de crianças  
Num burburinho só  
Elas aguardam a entrada...  
Duas delas, figuras já conhecidas,  
Despertam-me a atenção  
Aguço o olhar, apuro a audição  
Percebo: versam sobre leituras  
Vinícius mostra um livro  
A Clarice - que sorri e procura  
Um livro em sua bolsa  
Ali, distraídos folheiam páginas e páginas...  
Só que o sino toca, chamando-os de volta  
Fotografo essa cena: no pátio  
Entre a agitação de corpos e vozes  
Dois leitores serenos

Tem nas mãos objetos de entreter...

(VENTURA, 2016, p. 92).

Essa conversa na fila revela outras leituras que as crianças faziam, além dos livros lidos em sala de aula. Também revela a amizade na leitura e a cumplicidade entre leitores.

#### FLAGRANTE DE LEITURA

A turma alegre adentra a sala  
 Que do vazio anterior  
 É preenchida com múltiplos sons  
 A diversão logo começa  
 Risada à beça  
 De mão em mão há literatura  
 Capto esse momento:  
 A brincadeira que salta  
 Do livro para a vida.  
 (VENTURA, 2016, p. 92).

Certamente, quando as crianças transportaram a brincadeira do “toque do queijo” (do livro “O diário de um Banana”) para a realidade, percebe-se o quanto a história lida em sala de aula extrapolou o momento de leitura, fazendo parte do assunto dos educandos em outras ocasiões.

É válido destacar a fala de Lygia, quando contou sobre o retorno que a mãe de um de seus alunos lhe deu:

*Porque quando os pais vieram eu tive o retorno deles, aí foi o máximo! (risos) Eles chegaram à sala e vieram agradecer pelo fato dos filhos estarem interessados em ler, aí a mãe do Vinícius falou: “o que você está fazendo com meu filho?”, eu falei “como assim?”, ela disse “porque até ano passado era uma luta em casa para fazer ele ler qualquer tipo de livro, falava, Vinícius você tem que ler e o*



*Vinícius nada, não queria, este ano ele chegou a me pedir um livro de presente de dia das crianças, então o que aconteceu?”, eu falei “é que faço a leitura todos os dias, estímulo, busco conversar sobre a importância, eles já tem consciência e sabem que vai acompanhar o resto da vida” (Entrevista com Lygia, 04/11/2014).*

A professora enfatiza que conversar com os pais foi importante para compreender a proporção que a leitura ganhou na vida de algumas crianças, no caso a mãe do Vinícius evidenciou o quanto o filho mudou em relação ao ato de ler. Certamente, quando a mãe dizia ao filho (na melhor das intenções) que ele tinha que ler, isso não era o suficiente para despertar o interesse, que só se desenvolveu com a leitura em sala de aula, a qual contemplava a gratuidade.

*Essa mãe (a do Vinícius), também, me falou que outros alunos da sala vão a casa dela, às vezes, num domingo à tarde, cada um com um livro (risos), eles fazem como se fosse um clube do livro, sentam e leem e leem os livros, também trocam entre eles... A mãe disse que era tanto que estava até ficando preocupada, porque era o tempo todo o filho querendo ler, aí eu falei para ela que é natural, porque agora que despertou o interesse e ele quer correr atrás do tempo que perdeu... Eu via o resultado dentro da sala, mas não sabia como era extraclasse, isso é o máximo! (Entrevista com Lygia, 04/11/2014).*

Nota-se que o trabalho realizado pela professora-inspiradora, por meio do momento de leitura diária, impulsionou as crianças a sentirem vontade de ler em outros momentos, não se restringindo apenas a escola.

[...] ao preservar o espaço do encanto e da liberdade inerentes à boa leitura, o professor, sob o manto de aparente gratuidade e desinteresse, transformará o aluno, levando-o à autonomia leitora

e ao processo de construção de sentidos (BURLAMAQUE, 2006, p. 84).

Por certo, quando algumas das crianças do 5º ano passaram a se reunir no clube do livro, para trocarem leituras, conquistaram a autonomia leitora. E revelaram, novamente, a importância da cumplicidade da e na leitura.

A amizade consiste em haver sido mordidos e feridos pelo mesmo, haver sido inquietados pelo mesmo. Por isso, não poderá entrar na comunidade cúmplice dos leitores aquele que não tenha sentido a mordida do texto. E, também por isso, aquele que tenha sido mordido não quererá falar com ninguém que não tenha passado pelo mesmo que ele passou. E se a condição de professor é que já tenha sido mordido, não será isso – a cumplicidade dos mordidos, dos envenenados, dos que compartilham a mesma mania e o mesmo delírio (LARROSA, 2004, p. 145).

Afinal, o que se passa quando crianças e livros se encontram? Passam muitas histórias, onde nascem e renascem sentimentos, afetos, novos olhares e encantamentos.

Pennac (2011, p. 104) considera que o professor não é “[...] mais do que uma casamenteira. Quando é chegada a hora, é bom que ele saia de cena na ponta dos pés”. Assim, Lygia reuniu crianças e livros e saiu “na ponta dos pés”.

### **Tecendo algumas considerações**

Vale dizer que a prática da professora-inspiradora proporcionou aos educandos experimentar a literatura como fonte de prazer e fruição, isso porque Lygia concebia a literatura como uma prática cultural que deve se dar além da escola; deve se dar na vida.

Nesse aspecto, Lygia mostrou-se uma ótima mediadora, ao criar em sala de aula um ambiente de interação e cumplicidade na leitura que abriu

caminhos para que as crianças desejassem mais, tanto que algumas passaram a se reunir no “clube do livro”.

Diante disso, o momento de leitura desenvolvido pela educadora confirma uma prática singular construída a partir de muita observação e dedicação, Lygia possibilitou o encontro das crianças com a literatura, o que despertou múltiplos encantos, convidando a turma a sonhar e a viver.

Por certo o paradigma indiciário (GINZBURG, 1989) propiciou olhar para as sutilezas, para os detalhes e para as peculiaridades daquela sala e aula, de modo que foi possível captar a relação entre a professora e a turma que se dava como uma relação entre leitores, por meio da partilha de histórias, sorrisos e exclamações, aí residia a cumplicidade e a amizade da e na leitura.

Concordamos com a afirmação de Cândido (1995) de que a literatura é um bem inalienável e necessário ao ser humano. Portanto, é função da escola democratizá-la, igualmente, é tarefa de toda a sociedade exigir junto ao poder público o direito de usufruir desse bem cultural tão indispensável. E é uma decisão política garanti-lo ou negá-lo, afinal que país nossos governantes e nós queremos? Nós, certamente, queremos um país de leitores, não só para a escola, mas para a vida! Que leiam a palavra e o mundo!

## Referências

BARTHES, R. *O prazer do texto*. Tradução: J. Guinsburgl. São Paulo: Perspectiva, 2006.

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

BURLAMAQUE, F. V. Os primeiros passos na constituição de leitores autônomos: a formação do professor. In: TURCHI, M. Z.; SILVA, V. M. T. (Orgs.). *Leitor formado, leitor em formação: leitura literária em questão*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2006.

CADEMARTORI, L. *O professor e a literatura: para pequenos, médios e grandes*. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

CÂNDIDO, A. *Vários Escritos*. São Paulo: Duas cidades, 1995.

CHARTIER, R. *A aventura do livro: do leitor ao navegador - conversações com Jean Lebrun*. Tradução: Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Editora Unesp, 1998.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GERALDI, J. W. (Org.). *O texto na sala de aula*. São Paulo: Ática, 2006.

GINZBURG, C. *Mitos, emblemas, sinais: morfologia e história*. Tradução: Frederico Carotti. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

LAJOLO, M.; ZILBERMAN, R. *Literatura Infantil Brasileira: História & Histórias*. São Paulo: Ática, 2007.

LARROSA, J. *Pedagogia Profana: danças, piruetas e mascaradas*. Tradução: Alfredo Veiga-Neto. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PENNAC, D. *Como um romance*. Tradução: Leny Werneck. Rio de Janeiro: Rocco, 2011.

QUEIRÓS, B. C. de. *Entrevista para o Jornal Literário Rascunho em 7 de junho de 2011*. Disponível em: <<http://rascunho.com.br/bartolomeu-campos-de-queiros/>> Acesso em: 20 de Ago. 2016.

SOARES, M. A escolarização da literatura infanto-juvenil. In: EVANGELISTA, A. A. M.; BRANDÃO, H. M. B.; MACHADO, M. Z. V. (Orgs.). *Escolarização da leitura literária*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

VENTURA, F. C. *Literatura Infantil e Juvenil na escola: encontros e encantos*. 2016. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro.

Recebido em janeiro de 2017.

Aprovado em janeiro de 2018.

# Conhecimento ecológico local e educar pela pesquisa: bases para um ensino de ciências contextualizado

*Camila Alvez Islas<sup>1</sup>*

*Greici Maia Behling<sup>2</sup>*

*Samuel Molina Schnorr<sup>3</sup>*

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi encontrar formas de contextualizar os conteúdos de ciências de uma escola de ensino fundamental a partir de uma pesquisa que investigou o conhecimento ecológico da comunidade escolar no município de Capão do Leão, Brasil. Realizamos entrevistas semiestruturadas, cujas respostas analisamos por meio do método Análise de Conteúdo. Da análise emergiram duas categorias para as quais sugerimos como utilizar os resultados encontrados no conhecimento ecológico da comunidade para contextualizar o ensino de ciências e também projetos de extensão voltados à comunidade. Além disso, articulamos a pesquisa realizada com a possibilidade de os alunos participarem como pesquisadores, inserindo-se no processo de construção do conhecimento. Concluimos que é potente encontrar formas de contextualizar os conteúdos da disciplina de ciências a partir do conhecimento ecológico local da comunidade escolar, bem como promover um ambiente no qual os próprios alunos possam ser os investigadores e aprender a partir da pesquisa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação. Ensino de Ciências. Aprendizagem Contextualizada. Conhecimento Ecológico Local. Educar pela Pesquisa.

---

<sup>1</sup> Mestre em Ecologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil. *E-mail:* camilaai@hotmail.com.br.

<sup>2</sup> Mestre em Educação Ambiental. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. *E-mail:* biogre@gmail.com.br.

<sup>3</sup> Mestre em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. *E-mail:* schnorr\_m@yahoo.com.br.

*Local Ecological Knowledge and education through research:  
ground for a contextualized science education*

**ABSTRACT**

The goal of this research was to find ways to contextualize science education subjects of a primary school through a study which investigated the local ecological knowledge of the surrounding community, in the municipality of Capão do Leão, RS, Brazil. We conducted semi-structured interviews and analyzed the answers through a content analysis method. Two categories emerged from the results, from which we suggest how to use the findings from the local ecological knowledge in science education and also in educational outreach projects directed to the community. In addition, we linked the research conducted with the possibility of inserting the students in the research process as researchers. We conclude that it is powerful to contextualize the contents of science education through the ecological knowledge hold by local communities research, as well as providing an environment on which the students can act as investigators and learn through research.

**KEYWORDS:** Education. Science Teaching. Contextualized Learning. Local Ecological Knowledge. Education Through Research.

\*\*\*

## Introdução

A aprendizagem significativa é o mecanismo humano de excelência para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento (AUSUBEL, 2003). Para pensar sobre o currículo e o ensino de ciências naturais e promover uma aprendizagem significativa, o conhecimento científico é fundamental, mas não é suficiente. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado a suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as ciências naturais podem ter para eles (BRASIL, 1998). Essa perspectiva educacional

é caracterizada pela contextualização do ensino, considerando que a aprendizagem passa a ter significado quando envolve vários setores da sociedade, associa o conteúdo aprendido com o mundo e motiva o aprendizado (FRANCISCO; KLEIN, 2015).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) propõem repensar o ensino e a organização do currículo na escola, sugerindo um ensino contextualizado e interdisciplinar. Dessa forma, a construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências necessárias para entender e intervir na realidade são também responsabilidade do aluno. De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem se torna mais potente à medida que os saberes são incorporados às estruturas de conhecimento de um aluno e adquirem significado a partir da relação com seu conhecimento prévio. Buscando alcançar uma aprendizagem significativa, tem-se investigado distintos meios pelos quais se pode fazer possível a contextualização do ensino de ciências. Nessa investigação tratamos de dois: o uso do conhecimento ecológico local e o ensinar pela pesquisa.

O conhecimento ecológico local pode ser caracterizado como os saberes, as práticas e os sistemas de crenças relacionados à natureza, bem como seus organismos e suas interações, que as comunidades humanas possuem sobre os ambientes em que vivem (BERKES, 2008). No conhecimento local podemos encontrar uma grande diversidade de assuntos que se relacionam aos conteúdos do ensino de ciências. Alguns exemplos são os ciclos dos ecossistemas naturais (ex. épocas de chuva, seca, geada, reprodução); o nome popular das plantas, animais e rios da região e sua importância (ex. alimentação, medicina); as diferentes formas nas quais cada família depende do ambiente (ex. alimentação, água, turismo, esporte). Esse conjunto de saberes e práticas, quando direcionado para o ensino das crianças e jovens da própria comunidade, pode explicitar a conexão entre o que é ensinado a partir dos conhecimentos científicos gerais e o cotidiano de cada aluno. Alguns autores têm proposto utilizar o conhecimento local como ferramenta para contextualizar o ensino rural e o do campo (MATOS, 2016). No entanto,

escolas urbanas ou semiurbanas são raramente incluídas nessa proposta (BAPTISTA, 2007; SIQUEIRA; PEREIRA, 2014), ainda que o conhecimento dessas comunidades escolares também seja de extrema relevância.

Educar os alunos por meio da pesquisa é outra proposta pedagógica que pode ser utilizada para contextualizar o ensino de ciências. Nesta abordagem educativa, os alunos participam da investigação como pesquisadores, inserindo-se no projeto antes mesmo de entender como executá-lo, ajudando a construí-lo, procurando compreender o processo como um todo (DEMO, 2008). Um consenso crescente dentro dessa perspectiva é que a aprendizagem significativa dos saberes científicos necessita da participação dos alunos na reconstrução desses conhecimentos, normalmente transmitidos prontos (HODSON, 1992). De acordo com Demo (2008), os estudantes desenvolvem melhor a sua compreensão conceitual e aprendem mais sobre a natureza da ciência quando participam de investigações científicas, desde que haja o devido apoio e reflexão. Nessa perspectiva, podem se inserir investigações sobre o próprio ensino de ciências, em que, por meio da realização de questionários, os alunos descobrem informações dos seus professores ou familiares, encontrando demandas e percepções, que resultam em outras pesquisas, projetos e atividades. Esta abordagem busca, ainda, a superação da pesquisa como um estágio sofisticado, produzido por pessoas especiais, para o sentido oposto, uma maneira consciente e contributiva do dia a dia (DEMO, 2008). Além disso, educar pela pesquisa é uma forma potente que o professor possui para se inserir no meio científico e, assim, se sentir mais confiante para realizar descobertas e publicar seus achados.

Portanto, essa investigação se propõe a encontrar formas de contextualizar os conteúdos de ciências de uma escola municipal de ensino fundamental a partir de uma pesquisa que investigou o conhecimento ecológico local da comunidade escolar. A partir dos resultados obtidos na pesquisa, ensaiamos notas sobre como utilizar o conhecimento gerado dentro da sala de aula, mais especificamente no ensino de ciências e em projetos de



extensão com a comunidade escolar. Por fim, buscamos articular o estudo realizado com a possibilidade de uma perspectiva educacional, na qual os alunos podem ser os autores da investigação.

## **Metodologia**

Realizamos esta investigação em duas etapas: i) uma pesquisa sobre o conhecimento ecológico local de sujeitos de uma pequena comunidade semirural; ii) proposições acerca de como utilizar o conhecimento levantado para contextualizar o ensino de ciências da escola local e como envolver os estudantes, como investigadores, em pesquisas dessa natureza.

## **Caracterização da comunidade**

A comunidade estudada é constituída por moradores de 83 residências, situadas a aproximadamente 10 km do centro do pequeno município de Capão do Leão, RS, Brasil. A localidade proporciona à comunidade uma característica de zona semirural: não existe grande fluxo de veículos, há relativa segurança e as casas possuem terrenos extensos o suficiente para criar alguns animais domésticos.

Ao lado da comunidade encontra-se o Campus rural da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e a sede Clima Temperado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). A grande maioria das casas da comunidade é de propriedade da EMBRAPA e a maior parte dos moradores constitui-se de aposentados, pensionistas ou trabalhadores as Instituições Federais do entorno. Próximo à estas duas instituições encontra-se o Horto Botânico Irmão Teodoro Luís (HBITL), um fragmento de mata de restinga nativa historicamente utilizado pelos moradores locais. O HBITL é propriedade da EMBRAPA e constitui um dos poucos fragmentos de mata na região que alcança 30 hectares. O fragmento é habitat de

diversas espécies de mamíferos (ISLAS, 2013) e outros organismos, bem como provê serviços ecossistêmicos para os moradores.

A comunidade possui, ainda, uma escola municipal de ensino fundamental que recebe grande parte das crianças e adolescentes que vivem no entorno. Além destes, recebe uma grande parcela dos futuros professores que se encontram em seu processo de formação nos cursos de licenciatura da UFPel, que procuram cumprir seus estágios obrigatórios. Por esse motivo, a escola é constantemente convidada a participar de projetos de ensino e de extensão propostos pela Universidade. Esse também é o caso dessa pesquisa, oriunda de um projeto de educação ambiental proposto pelo Núcleo de Reabilitação de Fauna Silvestre (NURFS/CETAS) dessa universidade, e mais tarde do trabalho de conclusão de curso da primeira autora deste manuscrito. Durante o desenvolvimento do projeto de extensão, percebemos o potencial de aprendizagem existente devido ao contexto familiar e comunitário no entorno da escola e, então, delineamos esta pesquisa.

### **Coleta e análise dos dados**

A partir do conhecimento adquirido no trabalho junto à escola e a comunidade percebemos que compreender as percepções e conceitos dos moradores da região sobre o meio ambiente e os animais silvestres poderia ser um caminho interessante para conectar os conteúdos das aulas de ciências com a história e o cotidiano dos alunos. Nesse contexto, originam-se as perguntas norteadoras da pesquisa etnoecológica: De que maneira os familiares dos alunos compreendem o ambiente em que estão inseridos e como os utilizam? Que animais silvestres da região conhecem, de que forma os percebem e como interagem com eles?

Para investigar o conhecimento ecológico local da comunidade, registramos, por meio de entrevistas, as percepções, os conceitos e as demandas dos moradores relacionadas aos ecossistemas e animais silvestres da região. As 83 casas da comunidade foram abordadas e seus moradores

convidados a responderem um questionário de perguntas semiestruturadas. Antes do início das entrevistas os moradores foram convidados a ler um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a assinar o documento, permitindo a utilização de suas respostas na pesquisa.

As entrevistas ocorreram em configuração de conversa, que tiveram duração mínima de 20 minutos e máxima de 60 minutos, gravadas para posterior transcrição e análise. As perguntas realizadas foram: 1. Sabe o que são animais silvestres? 2. Quais animais mamíferos você já teve contato? Como? 2.1. Você gosta de algum desses animais? Por quê? 2.2. Você não gosta de algum desses animais? Por quê? 2.3. Você acha que esses animais são importantes, prejudiciais ou indiferentes? Por quê? Já lhe causaram algum dano ou benefício? 3. Estes animais já apareceram na sua residência? 3.1. Se sim, o que você fez? 5. Você ou alguém da sua família tem o costume de caçar animais silvestres? Onde? 5.1. Se sim, que tipo de animais? 5.2. Sabe de alguém que caça ou mata animais silvestres? 6. O que você acha da mata da região? 7. Você conhece o Horto botânico? Com que frequência vai lá? Já avistou algum animal? 7.2 E nas matas do entorno?

As respostas fornecidas foram analisadas por meio do método qualitativo de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009). De acordo com o referencial, os textos das entrevistas constituem um único corpus teórico, o qual deve ser analisado pelo pesquisador e desconstruído em diferentes grupos de significado. Desse modo, cada ideia presente no texto foi retirada de seu local original e agrupada a outras ideias semelhantes. Após o agrupamento, os grupos formados foram analisados e o texto reconstruído, agora formando categorias de análise. Cada categoria deve possuir um tema, apresentar os diversos elementos encontrados nas entrevistas e a respectiva análise desses elementos.

Da análise de conteúdo surgiram duas categorias que apresentam os resultados da pesquisa etnoecológica realizada na comunidade. Junto à cada categoria também se encontra a discussão sobre os resultados à luz dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino (BRASIL, 1998), por serem o

principal documento que trata sobre os conteúdos do ensino de ciências, e do arcabouço teórico do ensino contextualizado e do ensino pela pesquisa. Nesse sentido, fazemos apontamentos sobre como utilizar os resultados da pesquisa para contextualizar o ensino de ciências junto aos alunos e à comunidade. Outrossim, sobre como proporcionar a experiência de realizar pesquisas de natureza semelhante aos alunos em seu contexto comunitário. É importante ressaltar que a comunidade e a escola estudados são usados como um exemplo prático de trabalho por meio da pesquisa, porém intencionamos que as ideias sejam transpostas para outras escolas, modos de ensino e realidades.

### **Resultados e discussão**

Das 83 residências abordadas, 47 moradores puderam participar desta pesquisa, cada um referente a uma residência. Destes, 57% eram do sexo feminino e 42% do sexo masculino, enquanto que 44% tinham idade entre 40 e 60 anos. Dos sujeitos, 34% moravam na região há menos de 10 anos, 27% entre 11 e 20 anos, e 40% há mais de 20 anos. O morador mais novo vivia no local há um ano e o mais antigo há 63 anos.

A partir da análise dos dados desse trabalho emergiram duas categorias. Na primeira, “O histórico ambiental da comunidade e o seu conhecimento sobre o meio ambiente como potencializadores de um ensino de ciências contextualizado”, abordamos o histórico ambiental da comunidade estudada e suas relações e compreensões sobre o meio ambiente. Na segunda, “Do conceito às percepções e conflitos: o que a perspectiva dos moradores sobre os animais silvestres pode ensinar aos alunos em ciências”, discutimos as concepções e percepções dos sujeitos sobre as espécies de animais silvestres que habitam a região, de forma a compreender como a população vê e age com relação à fauna.

## **O histórico ambiental da comunidade e o seu conhecimento sobre o meio ambiente como potencializadores de um ensino de ciências contextualizado**

Nessa categoria apresentamos os resultados que tratam do histórico ambiental da comunidade estudada e suas relações e compreensões sobre o meio ambiente. Procuramos apontar como o conhecimento resgatado pode ser utilizado no ensino de ciências da escola local, para que seja possível proporcionar um ensino dos conteúdos de ciências que seja contextualizado ao cotidiano e à realidade dos alunos.

Grande parte dos moradores entrevistados (n=31) foram anteriormente residentes de um vilarejo conhecido como Vila Central, o qual ficava situado bem próximo ao Horto Botânico Irmão Teodoro Luís (HBITL). Na época, a sede da EMBRAPA se localizava no vilarejo, bem como a casa de muitos trabalhadores. Com o tempo, as construções do vilarejo tornaram-se precárias, a sede da EMBRAPA e os moradores foram movidos para um novo local (a aproximadamente 3km de distância) e as casas do vilarejo foram sendo derrubadas. Na memória dos moradores ainda restam diversos relatos e lembranças sobre os ecossistemas da região e sobre a fauna silvestre que era avistada com maior frequência do que nos dias atuais.

Os moradores da comunidade, em especial os mais antigos e seus filhos, relatam que sempre estiveram em contato com os ecossistemas da região ao longo de suas vidas. Por residirem em um local afastado do centro da pequena cidade, as principais atividades dos sujeitos em seu tempo livre eram realizadas nos ambientes naturais, principalmente nos campos, nas matas e nos rios das cercanias. Caminhadas, atividades de caça e pesca configuraram, e ainda o são para alguns, os principais interesses dos moradores. Esse contato histórico dos entrevistados com o ambiente revela a origem dos conhecimentos ecológicos locais que a comunidade possui.

O distanciamento da comunidade do HBITL parece não ter afetado profundamente a interação dos moradores com o local. O remanescente é citado nas entrevistas como um dos ambientes naturais mais visitados pelos

sujeitos na região. Os moradores mais antigos, principalmente os que viveram na Vila, conhecem bem o lugar, pois frequentavam-no com a escola e como local de lazer, para onde levavam amigos e familiares. No entanto, atualmente o acesso ao fragmento é restrito pela segurança das Instituições Federais locais, que procuram preservar o local sem a presença da população. Muitas vezes o acesso ao fragmento é permitindo apenas a pesquisadores e estudantes. Essa postura das instituições tem afastados os moradores do convívio com a mata, que lamentam o abandono no qual se encontra o HBITL.

Alguns moradores mais recentes e filhos dos mais antigos relataram não conhecer o HBITL, apontando para um maior distanciamento do ambiente natural nos dias atuais. No entanto, outros fragmentos florestais no entorno da comunidade são citados como benéficos para a população local, pois as pessoas ainda os utilizam para caminhadas.

Trazendo os resultados da pesquisa para serem aplicados no ensino de ciências, o histórico socioambiental da comunidade pode ser potencializador de discussões que tratem sobre os conteúdos ou os objetivos gerais de ciências naturais para o ensino fundamental, conforme indicam os PCN (BRASIL, 1998), que evidenciam a importância das ciências naturais para a formação crítica dos educandos. Ainda que o HBITL não possua o mesmo uso de outrora, podemos trazer um olhar diferenciado para a conservação e para o bem-estar da população. Nessa perspectiva é possível trabalhar, no ensino de ciências, os conteúdos “vida e meio ambiente”, “ser humano e saúde”, “tecnologia e sociedade” e outros temas transversais, de acordo com os PCN (BRASIL, 1998).

Tal proposta possibilita problematizar a relação do humano com a natureza, seus benefícios e prejuízos; aspectos ecológicos como as funções ecológicas dos ecossistemas, os remanescentes florestais, a perda de biodiversidade, caracterização dos tipos de bioma e florestas e diversos assuntos relacionados ao meio ambiente; o pensamento conservacionista (proteção da natureza incluindo a participação do ser humano) *versus*

preservacionista (preservação da natureza sem a presença do ser humano); o papel da natureza na saúde e no bem-estar humano; a influência da ciência e da tecnologia no contexto ambiental contemporâneo; e a relevância das práticas culturais ligadas à natureza, como alguns exemplos. Com esta proposta é possível trabalhar um importante objetivo dos PCN (BRASIL, 1998) para o ensino de ciências, ao compreender a natureza como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente.

Com relação aos temas transversais é possível trabalhar em sala de aula os conteúdos vida, meio ambiente, ser humano e saúde. Logo, alguns dos questionamentos propostos são: por que tem ocorrido o distanciamento entre humano e natureza na sociedade contemporânea e em suas próprias famílias? Quais as diferenças entre as relações que os alunos possuem com a natureza e as que seus avós possuíam? Quais as consequências desse distanciamento para a conservação do meio ambiente? Outros assuntos que podem ser trabalhados são a fisiologia do corpo humano, o papel do exercício físico na saúde e no bem-estar, o ecoturismo, seus benefícios para a conservação e para as comunidades humanas. As caminhadas podem ser alvo de projetos de extensão com a comunidade com objetivo de promover hábitos mais saudáveis, melhorar o bem-estar da população e conservar a natureza. Nesse contexto, compreender a saúde pessoal, social e ambiental como bens individuais e coletivos que devem ser promovidos pela ação de diferentes sujeitos é um dos objetivos dos PCN que podem ser alcançados por meio dessas discussões (BRASIL, 1998).

Portanto, um olhar mais cuidadoso para a vida dos alunos e para a comunidade no entorno da escola, junto à uma pesquisa dedicada a encontrar subsídios para o ensino, podem trazer grandes benefícios para o ensino de ciências no fundamental. Na visão de Ausubel (2003), levar em conta a história do sujeito e ressaltar o papel dos docentes na proposição de situações que favoreçam a aprendizagem é essencial para uma

aprendizagem significativa do conteúdo apresentado. Desse modo, o conteúdo a ser ensinado necessita ser potencialmente revelador e o estudante precisa estar disposto a relacionar os conteúdos de maneira consistente e que faça sentido na sua própria vida.

### **Do conceito às percepções e conflitos: o que a perspectiva dos moradores sobre os animais silvestres pode ensinar aos alunos em ciências**

Nesta categoria apresentamos o conhecimento e a percepção dos moradores sobre os animais silvestres e como esse conhecimento local pode ser utilizado no ensino de ciências para discussão dos conteúdos de forma contextualizada. A fauna silvestre é definida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 1998) como o conjunto de espécies animais que ocorrem naturalmente dentro do território brasileiro e suas águas jurisdicionais. Quando questionados sobre o conceito, a maioria dos entrevistados (n=30) entende o que são animais silvestres a partir de exemplos, citando aves, répteis e mamíferos nativos, embora muitos não saibam definir os critérios técnicos utilizados para sua categorização. As principais características associadas aos silvestres pelos entrevistados são a ilegalidade de seu cativeiro e ao fato de não serem domesticados. Alguns entrevistados demonstraram confusão entre animais silvestres e domésticos (domesticados pelo ser humano) ou exóticos (nativos de outros países), o que é relativamente comum dentre a população (ISLAS; BEHLING, 2016). Os animais silvestres foram relacionados equivocadamente a animais ameaçados de extinção e a espécies exóticas retratados pela mídia (ex. leão, zebras, elefante). Poucos entrevistados (n=8) não possuem ideia a que se refere o conceito de animais silvestres.

Compreender corretamente os conceitos de animais silvestres, domésticos e exóticos faz parte das habilidades e competências a serem desenvolvidas no ensino de ciências, especialmente no conteúdo que trata sobre vida e ambiente. Para questionar assuntos mais complexos



relacionados a conservação das espécies e seus habitats é necessário que os conceitos básicos sejam bem compreendidos pelos alunos. Desse modo, os resultados da pesquisa permitem a problematização do tema a partir do senso comum e do que os alunos conhecem por meio de suas famílias, possibilitando a reconstrução do conhecimento dentro da sala de aula. Além disso, é possível promover o pensamento crítico a respeito de práticas culturais comuns na região, relacionadas a manutenção de animais silvestres em cativeiro, quebrando o ciclo em que os filhos reproduzem o comportamento dos pais sem questionar e passam este costume adiante.

Alguns entrevistados afirmaram ter bastante contato com a fauna silvestre em seus quintais (ex. pássaros, gambás, veados), nas matas e estradas da região. O encontro principal ocorre com as aves, especialmente da ordem passeriformes, apreciados por sua beleza e canto, alimentados por vários moradores para serem atraídos. Em segundo lugar ocorre o contato com serpentes e lagartos. Outros entrevistados afirmaram que praticamente não veem animais silvestres porque estudam ou trabalham durante o dia ou pela grande quantidade de cães soltos que espantam os silvestres. Essas vivências devem ser trazidas para a sala de aula, especialmente como forma de contextualizar o conteúdo trabalhado, promovendo uma aprendizagem significativa dos conceitos.

Os sujeitos reconhecem que a maior parte das visualizações dos animais silvestres é feita por indivíduos do sexo masculino, pois estão culturalmente em maior contato com os ambientes naturais da região devido às atividades de caça e pesca. Quando questionados sobre as espécies de silvestres da região, os moradores, em especial os do sexo masculino, demonstraram um extenso conhecimento sobre os animais e características de sua fisiologia e ecologia. Os principais mamíferos citados foram o graxaim ou cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* e *Lycalopex gymnocercus*), o gato-do-mato (*Leopardus pardalis*, *L. tigrinus*, *L. Wiedii* e *Herpailurus yaguarondi*) e o gambá (*Didelphis albiventris*), conhecidos como animais predadores de animais silvestres e domésticos. O tatu (*Dasypus novemcinctus* e

*Euphractus sexcintus*), o zorrilho (*Conepatus chinga*), o mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e o veado (*Mazama* sp.) foram citados como pouco visualizados. O ratão-do-banhado (*Myocastor coypus*) e a capivara (ou capincho - *Hydrochoerus hydrochaeris*) são reconhecidos como animais que vivem em banhados. Outros mamíferos foram citados como pouco avistados como a lebre (*Lepus europaeus*), o furão ou doninha (*Galictis cuja*) e o ouriço ou porco-espinho (*Coendou spinosus*). Quanto aos répteis, a cruzeira, a parselheira, a jararaca e cobra-verde foram as espécies de serpentes mencionadas. Dentre as aves, marreca, quero-quero, coruja, jacu, tucano, pomba, caturrita, tarrã, beija-flor, canário-da-terra, azulão, cardeal, bem-te-vi e sabiá foram as principais espécies citadas.

Sobre as características fisiológicas e ecológicas dos animais silvestres, encontradas no conhecimento ecológico dos moradores, destacamos o papel dos carnívoros como predadores de topo da cadeia alimentar e dos animais que se alimentam de carcaças, promovendo a decomposição da matéria orgânica, e a reprodução dos animais como meio para manutenção de suas espécies. O sorro e o ouriço foram citados como animais que se alimentam de coquinhos de jerivá, promovendo a dispersão da planta.

Grande parte dos sujeitos relatou gostar dos silvestres, com exceção das serpentes. Em geral, os mamíferos são bem vistos pela população, a não ser que possam causar algum prejuízo, como no caso dos carnívoros que se alimentam da criação de aves dos moradores ou dos herbívoros que se alimentam das hortas. O ratão, o gambá e a pomba foram citados como animais que podem transmitir doenças, enquanto as serpentes causam grande medo e repulsa, principalmente às mulheres. Quase todos os entrevistados admitiram que matam os animais quando os encontram, principalmente quando são espécies peçonhentas, porém muitos não sabem as diferenças entre os animais venenosos e os que não apresentam risco. Os sujeitos destacam o prejuízo à saúde que as serpentes podem trazer, especialmente para as crianças. As serpentes e os lagartos são reconhecidos como predadores de animais indesejáveis, o que é visto como positivo,

porém, apenas o lagarto é citado como animal amigável. As aves não foram apontadas como causadoras de conflitos.

Por fim, a maior parte dos todos os entrevistados negaram participar de atividades de caça, proibidas no país, embora possam ter sentido vergonha ou medo em admitir a prática. Relataram que a caça diminuiu substancialmente, pois quem cultivava gosto pela atividade eram os moradores mais antigos, os jovens não possuem essa cultura. Os sujeitos refletem que a caça indiscriminada, realizada no passado, diminuiu consideravelmente as populações de animais da região. Outros ainda relatam que, com a proibição da caça, é possível perceber que alguns animais quase desaparecidos voltaram a ser avistados. Os entrevistados relataram, ainda, que alguns moradores da região possuem pássaros silvestres em gaiola, o que também é proibido por lei, mas uma prática comum há algumas décadas que permanece até a atualidade. Os sujeitos compreendem que a atividade ilegal é realizada cada vez menos pela população devido à perda de interesse dos mais jovens e à existência do NURFS/CETAS próximo à comunidade, instituição que recebe e trata animais silvestres provenientes de apreensões realizadas pelos órgãos governamentais, principalmente a polícia militar.

As informações encontradas sobre os animais silvestres são extremamente ricas em conteúdo, devendo ser utilizadas na sala de aula como potencializadores para discussões acerca dos conteúdos de ciências. Essa discussão dos assuntos abrange os conteúdos dos PCN (BRASIL, 1998) de vida e meio ambiente. A partir do conhecimento ecológico dos sujeitos é possível apresentar diversas espécies de mamíferos, aves e répteis da região, abordando conhecimentos sobre a classificação filogenética dos animais e suas principais características, sobre sua fisiologia, ecologia, comportamento, dentre outros. Ainda, podem ser discutidas relações ecológicas entre os animais e as plantas, os diferentes níveis tróficos e as teias alimentares dos diferentes ecossistemas.

No campo da conservação animal, existem pesquisadores que investigam exclusivamente as percepções e sentimentos das pessoas com relação aos animais silvestres, procurando mitigar os conflitos existentes e promover a conservação da fauna (DECKER *et al.* 2012). Assim, torna-se possível para o professor promover, por exemplo, estudos com os alunos r projetos com a população, na disciplina de ciências ou por meio de projetos de ensino e extensão, que procurem identificar essas percepções e sentimentos que outras pessoas possuem sobre os animais (demais alunos, funcionários e professores da escola, suas famílias e comunidade). A partir dessas atividades, os próprios discentes podem discutir como gostar do canto do pássaro, ter medo da cobra ou ter nojo do morcego afetam a forma como as pessoas compreendem e conservam cada espécie animal. É possível, ainda, propor formas de minimizar os conflitos entre a população e os animais para promover a sua conservação.

Embora os sujeitos relatem que a caça e o cativeiro ilegal de animais silvestres tenham diminuído, as práticas ainda se mostram presentes na sociedade, exigindo uma postura de sensibilização de alunos e a comunidade frente aos problemas causados por estas práticas, apresentando-se alternativas de apreciar a natureza e de praticar esportes, fomentando a conservação da biodiversidade da região.

A partir do exposto, destacamos uma necessidade especial em priorizar, no ensino de ciências, a discussão dos conteúdos sobre animais a partir das espécies nativas da região, pois é imprescindível familiarizar as pessoas com a fauna silvestre para promover o entendimento sobre relevância ecológica, abrindo caminho para ações de conservação. Também, a partir do extenso conhecimento ecológico local e das percepções sobre a fauna levantados por meio das entrevistas, é possível contextualizar o ensino de ciências da escola local que se refere aos animais silvestres, possibilitando formas de trabalhar os conteúdos a partir da pesquisa (DEMO, 2008).

Com os achados deste estudo, afirmamos que a pesquisa realizada com a comunidade da região, onde a escola de ensino fundamental se localiza, é

capaz de trazer diversas oportunidades fecundas para o ensino formal e não formal. Ao passo que aponta as demandas existentes, essa pesquisa traz à tona desafios a serem superados no ensino formal e também em projetos fora da escola, tais como a relação entre os moradores e os animais da região, a preservação dos ambientes naturais e a valorização do conhecimento ecológico local, além da responsabilidade que o ensino formal possui frente às necessidades da população.

### **Educar pela pesquisa**

Após esse ensaio de possibilidades para contextualizar o ensino de ciências por meio do conhecimento local, podemos dar enfoque a uma abordagem ainda mais envolvente: incentivar os próprios alunos a desenvolver e realizar a pesquisa na própria comunidade, ao invés de ser feita pelo professor ou por acadêmicos como neste caso. Isso porque abre-se a possibilidade para os alunos pensarem como fazer uma pesquisa, antecipando a aprendizagem sobre a iniciação científica, o método científico e suas diversas abordagens, o desenvolvimento de perguntas de pesquisa e o teste de hipóteses. Ao analisar os seus próprios dados coletados, os alunos podem valorizar ainda mais o trabalho resultante de seu esforço, criando suas conclusões, encontrando as demandas apresentadas, aguçando curiosidades e novos interesses. Outrossim, podem desenvolver projetos para levar informações que a população não possui, ajudando a cuidar do meio ambiente e da sua comunidade, formando cidadãos capazes de conectar o seu aprendizado com a sua realidade, e modificar sua história de vida. Por fim, por meio da valorização do conhecimento local e de sua cultura, os alunos têm a oportunidade de fortalecer a comunidade e a si mesmos nas relações em sociedade.

Os PCN indicam a necessidade de compreensão da ciência como um processo de produção de conhecimento, em uma atividade humana, histórica, associada a aspectos sociais, econômicos, políticos e culturais

(BRASIL, 1998). Essa posição pode ser alcançada por meio da problematização do que é a ciência e como ela é produzida, discutindo com os alunos o papel da observação e da experimentação, ações fundamentais para a formação do conhecimento ecológico local e na construção de saberes críticos. Enfim, de acordo com Demo (2008), educar pela pesquisa se faz real, ultrapassa a teoria e é capaz de modelar a prática, fazendo surgir ação, produto e fruto.

### **Considerações finais**

O conhecimento ecológico local levantado junto à comunidade semirural se mostrou robusto para ser utilizado no ensino de ciências. Quase todos os sujeitos investigados interagiam com os fragmentos florestais da região e os utilizavam de alguma forma. Além disso, grande parte dos entrevistados demonstraram que possuem conhecimento sobre os animais silvestres e a importância de sua conservação para os ecossistemas. Desse modo, as informações reunidas por meio da pesquisa etnoecológica se apresentaram como um material valioso a ser utilizado como ponte para a aprendizagem de ciências, tanto na sala de aula, com os alunos, como em projetos com a comunidade. Portanto, o conhecimento ecológico local das comunidades semirurais se destaca como uma interessante ferramenta de contextualização do ensino de ciências.

Nessa pesquisa, trazemos também uma reflexão sobre um movimento educacional atual no processo de ensino e aprendizagem de ciências, que se dá a partir da investigação e possibilita refletir sobre os desafios de educar pela pesquisa. Percebemos a educação pela pesquisa como uma oportunidade, um passo além do que já foi dado em direção à contextualização do ensino por meio de uma pesquisa previamente realizada. Promover a educação pela pesquisa implica em assumir a investigação como impulsionador das atividades educativas e do ensino de ciências, tornando-a o início de um processo que transforma e contextualiza

outros tipos de saberes dos estudantes, edificando argumentos e perguntas que farão parte de uma discussão crítica na sala de aula.

Desse modo, concluímos que é potente encontrar formas de contextualizar os conteúdos da disciplina de ciências a partir do conhecimento ecológico local da comunidade escolar, bem como promover um ambiente no qual os próprios alunos possam ser os investigadores e aprender a partir da pesquisa. Compreendemos, também, que esta é uma possibilidade aberta a qualquer instituição de ensino, em qualquer local e em diversas comunidades, ainda que possam ser necessárias adaptações.

## Referências

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BAPTISTA, G. C. S. *A contribuição da Etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de Ciências: estudo de caso em uma escola pública do Estado da Bahia*. 2007. 188 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, Bahia.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.

BERKES, F. *Sacred Ecology: traditional ecological knowledge and resource management*. 2nd ed. Philadelphia: Taylor & Francis, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, DF, 1998.

DECKER, D. J.; RILEY, S. J.; SIEMER, W. F. (Orgs.). *Human dimensions of wildlife management*. The Johns Hopkins University Press: EUA, 2012.

DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 8. ed. Campinas: Autores associados, 2008.

FRANCISCO, M. C.; KLEIN, T. A. S. A importância da modalidade prática na construção do conhecimento de biologia vegetal. In: Anais do XII Congresso Nacional de Educação. Curitiba: 2015. Disponível em <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17256\\_11123.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17256_11123.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2018.

HODSON, D. In search of a meaningful relationship: an exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education*, v. 14, n. 5, p. 541-566, 1992.

IBAMA. Portaria nº 93/1998, de 07 de julho 1998, *Importação e Exportação Fauna Silvestre*, Brasília, DF, 1998.

ISLAS, C. A. *Identificação da mastofauna de médio e grande porte e suas relações com moradores no entorno da UFPel*, Capão do Leão, RS. 2013. 89 f. Monografia - Ciências Biológicas - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

\_\_\_\_\_; BEHLING, G. M. Problematizando a temática do tráfico de animais silvestres e do cativeiro ilegal na sala de aula: perspectivas da educação ambiental na percepção de professores da educação básica. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 11, n. 1, p. 66-80, 2016.

MATOS, E. C. A. Ensino de Ciências pautado nas relações culturais com o ambiente para a educação do campo. *Ensino em Re-Vista*, v. 22, n. 2, 2016.

SIQUEIRA, A. B.; PEREIRA, S. M. Abordagem etnobotânica no ensino de Biologia. *Revista eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental*, v. 31, n. 2, p. 247-260, 2014.

Recebido em janeiro de 2017.

Aprovado em janeiro de 2018.



## Normas para publicação

1. A redação deve primar pela clareza, brevidade e concisão. O material deve vir devidamente revisado pelo autor, sendo que os textos, assinados, são de inteira responsabilidade deste.
2. A revista se permite fazer alterações formais no texto visando à editoração final.
3. Eventuais modificações de estrutura ou de conteúdo sugeridas pelos pareceristas ou pela comissão editorial só serão incorporadas mediante concordância dos autores.
4. O trabalho pode ser recusado por não se coadunar com a linha editorial e temática da revista.
5. A apresentação dos artigos deverá seguir a NBR 6022 de agosto de 1994 da ABNT (apresentação de artigos em publicação periódica).
6. Os artigos devem ter entre 15 e 20 páginas e as resenhas entre 5 e 7 páginas. Artigos e resenhas devem apresentar nome(s) completo(s) do(s) autor(es), vínculo acadêmico e profissional e endereço (físico e eletrônico) completo. Título, resumo (entre 100 e 150 palavras) e palavras-chave (máximo cinco) devem estar na língua de origem do texto e em inglês. Trabalhos que exijam publicação de gráficos, quadros e tabelas ou qualquer tipo de ilustração devem apresentar as respectivas legendas, citando fonte completa e sua posição no texto. Os arquivos devem ser encaminhados no corpo do texto, onde se deseja que seja editado.
7. O texto deve ser digitado em software compatível com o ambiente (Word for Windows). A fonte usada para o texto deve ser Times New Roman, tamanho 12, com espaçamento 1,5. Notas de rodapé, de caráter explicativo, deverão ser evitadas e utilizadas apenas quando estritamente necessárias para a compreensão do texto.
8. A revista recebe textos escritos em português, inglês, espanhol, italiano, alemão ou francês, escritos em qualquer época do ano.
9. As citações bibliográficas deverão estar de acordo com a NBR 10520 (jul/2001) da ABNT.

### *Exemplos:*

- citação direta: “...” (FREITAS, 2002, p. 61)

- citação indireta: Romanelli (1996, p. 27) considera...
- citação de citação: Ausubel (1977, apud SILVEIRA et al, 2002, p. 139) afirma...
- havendo mais de uma referência do mesmo autor no mesmo ano, usar a, b, c imediatamente após a data (FREIRE, 1996b; 132)
- havendo mais de dois autores, mencionar o primeiro seguido da expressão “et alli”

10. As referências deverão ser de acordo com a NBR 6023 (ago/2000) da ABNT.

*Exemplos:*

- LIVRO:

CICILLINI, G. A.; NOGUEIRA, S. V. (Org.). *Educação escolar: políticas, saberes e práticas escolares*. Uberlândia: Edufu, 2002.

- ARTIGO:

BOLDRIN, L. C. F. Cultura, Sociedade e Currículo – dimensões sócio-culturais do currículo. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 7-25, jul. 1999/jun. 2000.

- TESE/DISSERTAÇÃO:

MARQUES, Mara Rúbia A. *Um fino tecido de muitos fios... mudança social e reforma educacional em Minas Gerais*. 2000. 247 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Gestão da Educação) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2000.

11. O material para submissão deverá ser enviado para: [ensinoemrevista@gmail.com](mailto:ensinoemrevista@gmail.com) ou então ser postado via homepage da Ensino em Re-Vista em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista>

## General information to employees

1. Education in Re-View is a journal aimed at researchers, teachers and students in the field of Education. Publishes articles that deal with research findings and original essays, book reviews (two years) and translations. Annually publishes a thematic dossier, organized by researchers in theme, bringing articles by invited experts - Brazilians and foreign - and covering topics of current interest and discussion in various fields of education.
2. The texts will be judged by members of the Editorial Board for an opinion as to the publication, entitled to the remittance of the original and without a royalty payment.
3. The process to process the articles occurs with blind assessment of the Editorial Board. For each text are issued two opinions, and in case of divergence in opinions, a third reviewer is consulted.
4. In texts of collective authorship, authors must appear in descending order of titration. The magazine is not responsible for conflicts of interest among authors, funders, sponsors and others possibly involved and / or quoted in the text.
5. The magazine will inform the author (s) on the publishing of your articles, and the originals will not be returned.
6. The author who have their papers accepted for publication will receive a document by email, which must print, sign and send by mail to the Teaching Re-View. In this paper, the authors show that it is an original text , which was not previously published in any other medium , and authorizing the transfer of copyright rights in the Education Re - View . No texts will be published of those who do not submit such a document.

## Guidelines for publication

1. The writing must strive for clarity, brevity and conciseness. The material should come duly reviewed by the author. The text, signed, are the sole responsibility of the author.
2. The magazine is allowed to make formal changes to the text, in order to final editing.
3. Any modifications to the structure or content as suggested by the editorial committee or are only incorporated into by agreement of the authors.

4. The work may be refused by not conform to the editorial line and theme of the magazine.

5. The submission of articles should follow the NBR 6022 August 1994 from ABNT (submission of periodical articles).

6. Articles should be between 15 and 20 pages and reviews between 5 and 7 pages. Articles and reviews must provide name ( s ) complete ( s ) (s) of author ( s ), academic affiliation, professional and complete addresses ( physical and electronic) . Title, abstract (100 to 150 words) and keywords (maximum of five ) in the source language text and English . Work requiring publication of charts and tables or any type of graphic should submit their captions, citing one source and its position in the text. Files should be sent in the body of the text where you want to be edited.

7. The text should be typed into the environment (Word for Windows) software. The font used for the text should be Times New Roman, size 12 with 1.5 spacing. Footnotes, explanatory character, should be avoided and used only when strictly necessary for understanding the text.

8. The journal receives texts any time of the year written in English, Portuguese, Spanish, Italian, German or French.

9. The citations should be according to NBR 10520 (Jul/2001 ) ABNT .

*Examples:*

- Direct quote : “ ... “ (Freitas , 2002, p. 61)
- Paraphrase : Romanelli ( . 1996: 27 ) consider ...
- Quote quotation: Ausubel (1977, apud Silveira et al , 2002, p 139 ) states ...
- There is more than one reference by the same author in the same year , use a, b, c, immediately following the date (Freire , 1996b , 132).
- There are more than two authors, the first name followed by “ et alli “

10. References should be according to NBR 6023 (Aug/2000 ) ABNT.

*Examples:*

- BOOK :

CICILLINI , G. A. ; WALNUT , S. V. ( Eds.). *Education: policies, knowledge and school practices*. Uberlandia: Organizing agency, 2002.

## Normas para publicação

1. La redacción debe primar por la claridad, brevedad y concisión. El material debe venir debidamente revisado por el autor. Los textos, firmados, son de entera responsabilidad del autor.
2. La revista se permite hacer alteraciones formales en el texto, procurando la edición final.
3. Eventuales modificaciones de estructura o de contenido, sugeridas por los pareceristas o por la comisión editorial, sólo serán incorporadas mediante autorización de los autores.
4. El trabajo puede ser reprobado por no corresponderse con la línea editorial y temática de la revista.
5. La presentación de los artículos deberá seguir la NBR 6022 de agosto de 1994 de la ABNT (presentación de artículos en publicación periódica).
6. Los artículos deben tener entre 15 y 20 páginas y las reseñas entre 5 y 7 páginas. Artículos y reseñas deben presentar nombre(s) completo(s) del (los) autor(es), vínculo académico y profesional y dirección (física y electrónica) completos. Título, resumen (entre 100 y 150 palabras) y palabras clave (máximo de cinco) en la lengua original del texto y en inglés. Trabajos que exijan publicación de gráficas, cuadros y tablas o cualquier tipo de ilustración deben presentar las respectivas leyendas, citando la fuente completa y su posición en el texto. Los archivos deben ser encaminados en el cuerpo del texto, donde se desea que sea editado.
7. El texto debe ser digitado en software compatible con el ambiente (Word for Windows). La fuente usada para el texto debe ser Time New Roman, tamaño 12, con espacios 1,5. Notas de pie de página, de carácter explicativo, deberán ser evitadas y utilizadas apenas cuando estrictamente necesarias para la comprensión del texto.
8. La revista recibe textos en cualquier época del año escritos en portugués, inglés, español, italiano, alemán o francés.
9. Las citaciones bibliográficas deberán ser de acuerdo con la NBR 10520 (jul/2001) de la ABNT.

### *Ejemplos:*

- Citación directa: “...” (FREITAS, 2002, p. 61)

- Citación indirecta: Romanelli (1996, p. 27) consideran..
- Citación de citación: Ausubel (1977, apud SILVEIRA et al, 2002, p. 139) afirma...
- Existiendo más de una referencia del mismo autor en el mismo año, usar a, b, c, inmediatamente después de la fecha (FREIRE, 1996b; 132).
- Existiendo más de dos autores, mencionar el primero seguido de la expresión “et alli”

10. Las referencias deberán ser de acuerdo con la NBR 6023 (ago/2000) da ABNT.

*Ejemplos:*

- LIBRO:

CICILLINI, G. A.; NOGUEIRA, S. V. (Org.). *Educação escolar: políticas, saberes e práticas escolares*. Uberlândia: Edufu, 2002.

ARTÍCULO:

BOLDRIN, L. C. F. Cultura, Sociedade e Currículo – dimensões sócio-culturais do currículo. *Ensino em Re-Vista*, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 7-25, jul. 1999/jun. 2000.

- TESIS/DISERTACIÓN:

MARQUES, Mara Rúbia A. *Um fino tecido de muitos fios... mudança social e reforma educacional em Minas Gerais*. 2000. 247 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas e Gestão da Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2000.

11.El material para sumisión deberá ser enviado para: [ensinoemrevista@gmail.com](mailto:ensinoemrevista@gmail.com) ou entonces ser postado vía homepage de la Ensino em Re-Vista em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista>