



# ENSINO COMO PRÁTICA INVESTIGATIVA:

---

**reflexões teóricas,  
metodológicas e didáticas**

**VOLUME 1**



*organizadoras*

Eliana Merlin Deganutti de Barros  
Marilúcia dos Santos Domingos Striquer  
Leticia Jovelina Storto  
Simone Luccas

# ENSINO COMO PRÁTICA INVESTIGATIVA:

reflexões teóricas, metodológicas e didáticas

VOLUME 1

Eliana Merlin Deganutti de Barros

Marilúcia dos Santos Domingos Striquer

Letícia Jovelina Storto

Simone Luccas

(organizadoras)



## **UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ**

### **ADMINISTRAÇÃO CENTRAL**

Me. Fátima Aparecida da Cruz Padoan – Reitor  
Dr. Fabiano Gonçalves Costa – Vice-Reitor  
Dra. Vanderléia da Silva Oliveira – Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação  
Dr. Thiago Alves Valente – Diretor Editora UENP

### **CONSELHO EDITORIAL**

#### **Conselho Pleno**

Dr. Ilton Garcia da Costa  
Dr. Luiz Fabiano Zanatta  
Dr. Marcio Luiz Carreri  
Dra. Marilúcia dos Santos Domingos Striquer  
Dra. Teresinha Esteves da Silveira Reis  
Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa  
Dra. Angela Francine Fuza

#### **Comissão Editorial – PPGEN**

Dra. Simone Luccas  
Dr. Lucken Bueno Lucas  
Dra. Hilda Helena Sovierzoski

© Copyright by Editora UENP  
Todos os direitos reservados.

#### **Copidesque, revisão e normatização do Texto**

Dra. Anney Tojeiro Giordani  
Dra. Diná Tereza de Brito  
Me. Priscila Aparecida Borges Ferreira Pires  
Dra. Raquel Gamero

#### **Projeto Gráfico, Diagramação e Capa**

Paolo Malorgio Studio  
Magali Medina  
Maria Cristina dos Santos Lima

**Impressão**  
**XDigital**

# ENSINO COMO PRÁTICA INVESTIGATIVA:

reflexões teóricas, metodológicas e didáticas

VOLUME 1

Eliana Merlin Deganutti de Barros

Marilúcia dos Santos Domingos Striquer

Letícia Jovelina Storto

Simone Luccas

(organizadoras)

 editora  
**uenp**

Paraná  
2020

© Copyright by Editora UENP  
Todos os direitos reservados.

**Copidesque, revisão e normatização do Texto**

Dra. Annecy Tojeiro Giordani

Dra. Diná Tereza de Brito

Me. Priscila Aparecida Borges Ferreira Pires

Dra. Raquel Gamero

**Projeto Gráfico, Diagramação e Capa**

Paolo Malorgio Studio

Magali Medina

Maria Cristina dos Santos Lima

**Impressão**

**XDigital**

Ficha catalográfica elaborada por Juliana Jacob de Andrade.  
Bibliotecária da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP –  
Campus Cornélio Procopio – PR.

E59      Ensino como prática investigativa: reflexões teóricas, metodológicas e didáticas. Volume I / Organizadoras: Barros, Eliana Merlin Deganutti de; Striquer, Marilúcia dos Santos Domingos; Storto, Leticia Jovelina; Luccas, Simone. - Cornélio Procopio: Editora UENP, 2020.

E-book disponível em: <https://uenp.edu.br/editora>  
268 f. il.  
ISBN: 978-65-87941-05-9

1. Ensino. 2. Prática investigativa. I. Título

CDD 371

Responsável:

08

**APRESENTAÇÃO**

18

**PARTE I - CIÊNCIAS EXATAS**

20

**ADAPTAÇÕES CURRICULARES EM ATIVIDADES DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM TDAH: REFLEXÕES E POSSIBILIDADES**

*Rosana Aparecida Rafael*

*Rudolph dos Santos Gomes Pereira*

*Marília Bazan Blanco*

40

**EXPERIÊNCIAS EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA: O PERCURSO DA TEORIA À PRÁTICA**

*Aislan da Silva Nunes*

*William Junior do Nascimento*

*Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa*

68

**HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO: ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE DIDÁTICA PARA O ENSINO DE EQUAÇÃO DO 1º GRAU**

*Naiara Aparecida Ribeiro*

*Simone Luccas*

92

**PARTE II - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E QUÍMICA**

94

**CURSO DE EXTENSÃO COMO PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL: UMA PROPOSTA PARA ABORDAR O CURRÍCULO E AS TEMÁTICAS CIENTÍFICAS RECENTES NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

*Adriana Fratoni dos Santos*

*Lucken Bueno Lucas*

116

**PROPOSTA DIDÁTICA PARA ATUALIZAÇÃO DE CONHECIMENTOS DE BOTÂNICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

*Thaynara Aparecida Machado*

*Rodrigo de Souza Poletto*

137

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO TEMA “ÁGUA”: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O ENSINO MÉDIO SOB A PERSPECTIVA DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA**

*Carolina Guarini Marcelino  
Priscila Carozza Frasson-Costa*

162

**TEMAS GERADORES E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO FUNDAMENTAÇÃO PARA UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA VOLTADA À ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DE JOVENS E ADULTOS**

*Maria Ida Lima  
Lucken Bueno Lucas*

177

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONCEITO DE ÁTOMO**

*Luiz Carlos Giachello dos Anjos  
Marlize Spagolla Bernardelli*

195

**PARTE III - CIÊNCIAS DA SAÚDE**

197

**EXERCÍCIOS DE ALONGAMENTO NA PROMOÇÃO DA SAÚDE DE ESCOLARES DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

*Wagner Fernandes Pinto  
Antonio Stabelini Neto*

222

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR COMO INSTRUMENTO DE MEDIAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DOS ESCOLARES**

*Amanda Magnago Menon  
Marlize Spagolla Bernardelli*

243

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA ON-LINE “MÁOS LIMPAS”: UMA PROPOSTA PARA A INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS AO ENSINO DE ENFERMAGEM**

*Neri de Souza Santana  
Annecy Tojeiro Giordani  
Selma dos Santos Rosa*

264

**SOBRE OS AUTORES**



## APRESENTAÇÃO

*Marilúcia dos Santos Domingos Striquer*

*Eliana Merlin Deganutti de Barros*

*Leticia Jovelina Storto*

*Simone Luccas*

Esta obra é formada por um conjunto de capítulos que divulgam pesquisas desenvolvidas e produtos educacionais elaborados por discentes e docentes do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – PP-GEN/UENP<sup>1</sup>. Contudo, vai além da ação de divulgar, sendo significativa contribuição para estudos e ações docentes em sala de aula, pois muito mais do que envolver diferentes temas e diversas áreas do conhecimento, os textos que formam esta obra materializam a essência da Área de Ensino, constituindo-se em “pontes entre conhecimentos acadêmicos gerados na pesquisa em educação e ensino para sua aplicação em produtos e processos educativos voltados às demandas da sociedade e as necessidades regionais e nacionais” (BRASIL, 2019, p. 3)<sup>2</sup>.

Nesse sentido, pesquisadores, professores da Educação Básica e do Ensino Superior em formação inicial, continuada e/

---

<sup>1</sup> As pesquisas completas e os produtos educacionais estão disponíveis em [www.uenp.edu.br/mestrado-ensino](http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino).

<sup>2</sup> BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Diretoria de Avaliação (DAV). Documento de área. Área 46. Ensino, 2019. Disponível em: <http://capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/76-dav/caa4/4670-ensino>.

ou em exercício encontram aqui, nesta obra composta por dois volumes, relatos de experiências e sugestões de trabalhos construídos a partir de diversos aspectos com os quais os professores lidam no dia a dia em ambiente de sala de aula. Por exemplo, para o ensino da matemática, várias são as sugestões: para o trabalho com alunos com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade; atividades de modelagem; sequência didática organizada a partir do gênero textual *histórias em quadrinhos* (HQ), tendo como conteúdo específico a equação do 1º grau. Para o ensino de ciências e biologia são três estímulos para o aprimoramento dos conhecimentos dos alunos sobre: botânica (estresse abiótico e da comunicação radicular de plantas); conservação do meio ambiente/da água, visando a educação ambiental emancipatória; química (em abordagem ao conceito de átomo). No que se refere ao ensino de línguas: uma sequência didática de gêneros destinada ao desenvolvimento de capacidades de linguagem nos alunos para a leitura e produção, em língua inglesa, do comentário argumentativo em ambientes virtuais e uma sequência de atividades destinada ao trabalho com a oralidade conduzida pelo gênero *entrevista de seleção* (ou entrevista de trabalho). Para o ensino de componentes que integram o currículo do Ensino Fundamental, Anos Iniciais, de forma transversal, enquadra-se aqui uma proposta para a educação alimentar e nutricional das crianças desse ciclo escolar. É possível conhecer ainda um produto educacional centrado no refinamento da educação financeira e na sustentabilidade, caracterizado como audiolivro.

As pesquisas e produtos educacionais expostos nesse livro caracterizam-se ainda como componentes necessários à promoção de transformações, atualizações e melhoria da formação inicial e continuada dos profissionais da Educação Básica e do Ensino Superior. Vários capítulos confirmam essa assertiva: em um deles, os autores apresentam o processo de construção e implementação de um curso de extensão voltado à formação docente inicial em Pedagogia e Ciências Biológicas; outro expõe o percurso didático

percorrido pelos autores para a elaboração de uma sequência didática destinada à alfabetização científica (ensino de ciências) de estudantes que integram a modalidade da Educação de Jovens e Adultos. Alguns dos capítulos têm como foco a apresentação de resultados obtidos com a aplicação de cursos ministrados a alunos e a professores: de formação pedagógica para professores atuantes no ensino profissional técnico de Administração; sobre a importância da consciência fonológica na Educação Infantil realizado com professores em formação inicial e em exercício; para integração de tecnologias digitais ao ensino de enfermagem, ministrado a docentes da Graduação em Enfermagem; curso aplicado a professores em formação inicial em Letras sobre tipos e procedimentos de avaliação; para docentes e acadêmicos de Pedagogia a respeito das contribuições da Análise do Comportamento para a educação e para o ensino; de formação docente em um recurso tecnológico para alfabetização de alunos com Transtorno do Espectro Autista; destinado a integração de tecnologias ao ensino na Educação Básica, a fim de desenvolvimento do pensamento crítico discente. E, ainda, não um curso específico propriamente dito, mas o que os autores denominaram de material de exercícios de alongamento para a promoção da saúde de estudantes do Ensino Médio.

Logo, em convergência com as orientações da Área de Ensino, todos os trabalhos que compõem essa obra enquadram-se em campos que “tem valor estratégico para o desenvolvimento tecnológico do país, bem como para os processos de humanização e melhoria das condições de vida da população” (BRASIL, 2019, p. 3). Assim, apenas para uma melhor organização, a coletânea está dividida em dois volumes, os quais apresentam os capítulos conforme as áreas de conhecimento nas quais os trabalhos se inserem.

Neste Volume 1:

## *Parte I - Ciências Exatas*

O primeiro capítulo, intitulado “Adaptações curriculares em atividades de matemática para alunos com transtorno do déficit de atenção/hiperatividade: reflexões e possibilidades”, de Rosana Aparecida Rafael, Rudolph dos Santos Gomes Pereira e Marília Bazan Blanco, propõe uma reflexão sobre como o uso de adaptações curriculares pode auxiliar alunos com Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) na aprendizagem de matemática. Para tanto, traz alguns dados sobre adaptações curriculares, suas funções no processo de inclusão e descreve os resultados de um curso de capacitação ofertado a professores de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Em “Experiências em um curso de formação de professores em modelagem matemática: o percurso da teoria a prática”, Aislan da Silva Nunes, William Junior do Nascimento e Barbara Nivalda Palharini Alvim Sousa discorrem sobre acontecimentos vivenciados em um curso de formação continuada em modelagem matemática oferecido a professores da Educação Básica, e também apresentam algumas reflexões realizadas pelos cursistas a respeito do aporte teórico-prático que conduziu o curso. As discussões emergiram, segundo os autores, sobre: imprevisibilidade das atividades de modelagem matemática desenvolvidas pelos alunos; necessidade de mudança de atitude do professor; inseguranças com o uso da modelagem matemática em sala de aula, entre outros importantes aspectos.

“História em quadrinhos no ensino: análise da aplicação de uma sequência de atividades para o ensino de equação do 1º grau”, de Naiara Aparecida Ribeiro e Simone Luccas, apresenta uma sequência didática (SD) em formato de HQ para o ensino de equação do 1º grau aplicada em sala de aula. É possível conhecer, pelo capítulo, uma parcela da análise dos resultados da aplicação da HQ, a qual centrou-se em avaliar a viabilidade da aprendizagem do conteúdo de equação do 1º grau e a forma com

que essa atividade pode motivar a participação dos educandos nas aulas. As constatações expostas pelas autoras dizem respeito ao fato de que a SD desenvolvida com o uso das HQ proporcionou uma efetiva aprendizagem do conteúdo matemático aos alunos, e que a utilização desse gênero textual contribuiu para que o objetivo de ensino de equação do 1. grau, estabelecido na SD, fosse alcançado.

## *Parte II – Ciências Biológicas e Química*

No capítulo “Curso de extensão como produção técnica educacional: uma proposta para abordar o currículo e as temáticas científicas recentes no contexto da formação inicial de professores”, Adriana Fratoni dos Santos e Lucken Bueno Lucas expõem o processo de sistematização realizado na elaboração de um curso de extensão voltado à formação docente inicial em Pedagogia e Ciências Biológicas, além de trazerem considerações a respeito dos resultados de análises de dados coletados dos participantes do curso. Segundo os autores, a intervenção favoreceu a compreensão da relevância da temática abordada, permitindo reflexões sobre as deficiências da formação docente.

Na sequência, Thaynara Aparecida Machado e Rodrigo de Souza Poletto, em “Proposta didática para atualização de conhecimentos de botânica na formação inicial de professores de ciências e biologia”, apresentam a implementação de uma proposta de SD destinada a graduandos do curso de Ciências Biológicas, a qual tratou de estresse abiótico e da comunicação radicular de plantas. Segundo os autores, é possível que, com adaptações necessárias, a SD seja aplicada em outros contextos e ainda relacionar-se aos conteúdos da Genética e da Evolução.

“Sequência didática do tema ‘água’: uma abordagem metodológica para o Ensino Médio sob a perspectiva da Transposição Didática”, de Carolina Guarini Marcelino e Priscila Carozza

Frasson-Costa, discorre sobre a construção e a implementação de uma sequência didática que teve como eixo organizador o tema ‘água’, destinada ao 1º. ano do Ensino Médio. No trabalho com a Educação Ambiental Emancipatória, a intenção foi desenvolver o senso crítico e reflexivo dos alunos a respeito da conservação do meio ambiente como um bem comum. De acordo com os autores, a SD proporcionou impactos positivos, em decorrência do conteúdo abordado e das atividades diferenciadas.

A partir da estratégia didática dos “Temas Geradores e os três momentos pedagógicos como fundamentação para uma sequência didática voltada à alfabetização científica de jovens e adultos”, Maria Ida Lima e Lucken Bueno Lucas apresentam o percurso didático que percorreram para a elaboração de uma SD, assim como sua descrição. A proposta partiu da significação do ensino de Ciências mediante o cotidiano de um grupo de estudantes na modalidade da Educação de Jovens e Adultos, em um município da região Norte do estado do Paraná. A intenção, segundo os autores, foi aproximar os conteúdos de Ciências da realidade dos educandos, com uma proposta formativa em favor da educação científica de jovens e adultos. Algumas constatações expostas nas considerações finais: as SD sistematizam os componentes da prática docente; possibilitam aos pesquisadores um olhar estrutural de sua prática; orientam o trabalho do professor/pesquisador, contribuindo para avaliações pontuais e gerais da sequência; evidenciam não apenas as atividades ordenadas em si, mas os recursos utilizados, o conteúdo científico, a modalidade didática das aulas, o processo avaliativo, entre outros importantes pontos destacados pelos autores.

Uma sequência didática para o ensino do conceito átomo e exposta no capítulo de autoria de Luiz Carlos Giachello dos Anjos e Marlize Spagolla Bernardelli. A sequência em questão teve como objetivo contribuir com o ensino da química no Ensino Médio, tendo como conteúdo o conceito de Átomo fundamentado na História e na Epistemologia da Ciência. As atividades

apresentadas nessa sequência para a coleta de dados foram os mapas conceituais, as cartas escritas e uma atividade de comparação entre os filósofos naturalistas e atomistas. Os resultados demonstram que houve uma ampliação dos conceitos referentes ao conceito Átomo, por parte dos participantes. Além disso, foram verificados indícios de aprendizagem significativa, uma vez que, no início das atividades, os alunos apresentaram o conceito de átomo voltado a uma definição única e inadequada; já ao fim da aplicação, apresentaram uma noção do conceito de forma histórico-epistemológica.

### *Parte III – Ciências da Saúde*

“Exercícios de alongamento na promoção da saúde de escolares do Ensino Médio integrado”, de Wagner Fernandes Pinto e Antonio Stabelini Neto, visa um trabalho de estímulo da prática regular de atividade física. Os autores produziram e aplicaram em uma turma de alunos do Ensino Médio integrado um material de exercícios de alongamento. Como resultados são destacados fatores como: identificação de comportamentos de risco e hábitos prejudiciais à saúde; possibilidade de adaptação dos exercícios de alongamento, podendo ser empregados conforme as intercalações das ações realizadas nos cursos, levando-se em conta os múltiplos caminhos que a proposta pode acolher.

“Sequência didática interdisciplinar como instrumento de mediação na alimentação dos escolares”, de Amanda Magnago Menon e Marlize Spagolla Bernardelli, em que as autoras, buscando proporcionar conhecimentos sobre a educação alimentar e nutricional (EAN), elaboraram, aplicaram e avaliaram uma sequência didática com atividades interdisciplinares de Nutrição, pautada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e nos saberes docentes de Tardif, a fim de contribuir para escolhas alimentares saudáveis de alunos do Ensino Fundamental I. A partir do trabalho desenvolvido, a afirmação e a de que as atividades

realizadas foram enriquecedoras por mobilizar os alunos na contextualização e aplicação do conteúdo de EAN em atividades do cotidiano.

O estudo de Neri de Souza Santana, Anney Tojeiro Giordani e Selma dos Santos Rosa, intitulado “Sequência didática *on-line* Mãos Limpas: uma proposta para a integração de tecnologias digitais ao ensino de enfermagem”, apresenta uma sequência didática *on-line* (SDO) e os resultados de uma pesquisa realizada junto a enfermeiros docentes de Enfermagem de uma universidade pública, durante um curso de formação continuada a eles oferecido. As considerações pautam-se sobre a assertiva de que o trabalho com SDO pode se constituir de uma atividade plausível para a prática docente, uma vez que leva o professor a pensar, pesquisar e buscar mais conhecimento para si e seus alunos. As autoras destacam o desejo de que o estudo possa fomentar a discussão em relação ao uso de SDO no trabalho docente, a fim de que se possa haver uma reflexão sobre os fatores positivos da inclusão do *m-learning*, da estratégia *Handson-Tec* e suas teorias correlatas, de forma a contribuir com professores e alunos no processo de ensino e de aprendizagem.

Desejamos a todos que essa obra possa auxiliá-los em ações que concretizem a melhoria da qualidade do ensino e agradecemos a Fundação Araucária do Paraná que financiou a publicação desta obra.

Breve apresentação do Volume 2:

### ***Ciências Sociais Aplicadas:***

“Educação financeira e sustentabilidade: proposta de um produto educacional” – de autoria de Valeria Rosa Farto Lopes e Carlos Cesar Garcia Freitas.

“Saberes docentes: curso para professores do Ensino Profissional Técnico em Administração”, Maria Aldinete de Almeida Reinaldi, Annecy Tojeiro Giordani e Carlos Cesar Garcia Freitas.

### ***Ciências Humanas e Linguagens***

“A importância da consciência fonológica na Educação Infantil: percepção de professores e estudantes de um município do norte do Paraná”, Ariane Aparecida de Oliveira e Marília Bazan Blanco.

“A metodologia das sequências didáticas de gêneros no ensino de línguas: um projeto de letramento com o gênero *comentário argumentativo do Facebook*”, de Daniele Conde Peres Resende, Eliana Merlin Deganutti de Barros e Rodrigo de Souza Poletto.

“Atividades para o ensino da oralidade por meio do gênero discursivo entrevista de seleção”, de Juliana Moratto e Leticia Jovelina Storto.

“Avaliação escolar: múltiplas possibilidades de investigação e acompanhamento dos processos de ensino e de aprendizagem”, Paula da Silva Rissi e Simone Luccas.

“A percepção de docentes e acadêmicas de Pedagogia quanto as contribuições da análise do comportamento para a educação e o ensino”, Ana Paula Goncalves Arantes Gennari e Marília Bazan Blanco.

### ***Tecnologias na Educação Básica***

“O percurso investigativo do uso dos recursos tecnológicos na Educação Especial”, Danieli Ferreira Guedes, Joao Coelho Neto e Marília Bazan Blanco.

“Quem é o dono da água? Integrando tecnologias ao ensino para desenvolver o pensamento crítico”, de Diego Cristian Lemes Chemin, Selma dos Santos Rosa e Valdir Rosa.



**Parte I**  
**Ciências Exatas**



# **Adaptações curriculares em atividades de matemática para alunos com TDAH: reflexões e possibilidades**

*Rosana Aparecida Rafael*

*Rudolph dos Santos Gomes Pereira*

*Marília Bazan Blanco*

## **Considerações iniciais**

Este capítulo tem por objetivo refletir sobre como o uso de adaptações curriculares pode auxiliar na aprendizagem de Matemática de alunos com Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Para isso, apresentamos inicialmente um panorama sobre as características deste transtorno, em seguida, levantamos algumas informações acerca do desempenho escolar do indivíduo com TDAH. Posteriormente, trazemos dados sobre adaptações curriculares, suas funções no processo de inclusão e descrevemos os resultados do curso de capacitação ofertado aos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental I. O referido curso propunha instrumentalizar os docentes para que pudessem fazer uso de adaptações curriculares no ensino de matemática, o que nos possibilitou observar que as mudanças promovidas no planejamento dos professores, culminaram em um melhor desempenho escolar dos alunos com TDAH.

## **Características do TDAH - Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade**

O TDAH – Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade – é um transtorno neurobiológico, de causas genéticas, que aparece na infância e acompanha o indivíduo por toda a sua vida. “É difícil determinar uma única etiologia, o TDAH pode advir de fatores exógenos e endógenos responsáveis pelo comprometimento cerebral” (GUARDIOLA, 2016, p.263).

A importante contribuição de fatores genéticos para o Transtorno déficit de atenção hiperatividade é sugerida por estudos epidemiológicos, que mostram não só uma recorrência familiar significativa, como também uma herdabilidade bastante alta para esse transtorno. Além disso, essas investigações sugerem que a transmissão do TDAH seja determinada por vários genes de pequeno efeito, que conferem suscetibilidade a este transtorno (ROMAN; ROHDE; HUTZ, 2002, p.196).

Os principais sintomas do TDAH são desatenção, inquietude e impulsividade, sendo o transtorno mais comum em crianças e adolescentes encaminhados para serviços especializados, presente em 3 a 5% deles, em várias regiões diferentes do mundo em que já foi pesquisado. Conforme Guardiola (2016, p.262), o transtorno caracteriza-se por alterações dos sistemas motores, perceptivos, cognitivos e do comportamento, comprometendo a aprendizagem das crianças.

O TDAH é um transtorno originado por uma disfunção neurobiológica, na qual substâncias químicas produzidas pelo cérebro, os neurotransmissores, encontram-se alteradas, provocando, então, a sintomatologia do transtorno.

A teoria científica atual defende que no TDAH existe uma disfunção da neurotransmissão dopaminérgica na área frontal (pré-frontal, frontal motora, giro cíngulo); regiões subcorticais (estriado, tálamo médio dorsal) e a região límbica cere-

bral (núcleo accumbens, amígdala e hipocampo). (COUTO; MELO-JUNIOR; GOMES, 2010, p.4).

A fundamentação dessa afirmativa está embasada em estudos realizados com técnicas que produzem imagens das estruturas cerebrais, por exemplo, ressonância magnética, tomografia por emissão de prótons e análises bioquímicas (SOUZA, 2010). Estudos de neuroimagem estrutural (ressonância magnética) e funcional demonstraram alterações no cérebro e no funcionamento das vias dopaminérgicas e noradrenérgicas nos indivíduos com TDAH, nas áreas pré-frontal dorsolateral, gânglios da base, cerebelo e no lobo parietal (CASELLA; REZENDE, 2011).

Conforme o *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-V* – (ASSOCIAÇÃO PSICOLÓGICA AMERICANA, 2014), o TDAH se manifesta em 5% das crianças, sendo que 60% destes indivíduos permanecerão com os sintomas na vida adulta. Na infância, é mais frequente no sexo masculino, sendo que os sintomas de hiperatividade são comuns aos meninos e a desatenção predomina no sexo feminino. Guardiola (2016) descreve que há estimativas de que o TDAH afete 1 a 2 crianças por classe, nos primeiros anos de escolarização.

Segundo Goldstein (1994), o TDAH é caracterizado por hiperatividade, impulsividade e/ou déficit de atenção, levando a repercussões acadêmicas e (ou) sociais, que podem acarretar prejuízos no funcionamento adaptativo do indivíduo e observados nos aspectos sociais, acadêmicos e profissionais.

No contexto escolar, os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem e problemas de ordem social devido a comportamentos característicos do transtorno, ocasionando pouco rendimento principalmente na aprendizagem de Matemática, uma vez que esta exige muita concentração e esforço prolongado por parte da criança com TDAH (SOUZA, 2010).

De acordo com o DSM-V (ASSOCIAÇÃO PSICOLÓGICA AMERICANA, 2014), o TDAH pode ser classificado em três tipos: o tipo combinado, quando estão presentes, no mínimo, seis sintomas tanto de desatenção quanto de hiperatividade -

impulsividade; o tipo predominantemente desatento, quando estão presentes no mínimo seis sintomas de desatenção e no máximo seis sintomas de hiperatividade-impulsividade; e por último, o tipo predominantemente hiperativo-impulsivo, que se refere à apresentação de, no mínimo, seis sintomas de hiperatividade-impulsividade e no máximo seis sintomas de desatenção. Para Rohde e Mattos (2003), o transtorno apresenta três características básicas: a desatenção, a agitação e a impulsividade. Esses sintomas devem ser percebidos em criança antes dos sete anos de idade e com duração de, no mínimo, seis meses.

No TDAH tipo desatento, as características mais comuns são a desatenção, a distração, a dificuldade em sustentar o esforço em atividades mais exigentes e a percepção da passagem do tempo. Conforme Barkley (2008), este indivíduo desvia facilmente a atenção do que está fazendo e comete erros por prestar pouca atenção a detalhes. Distrai-se com estímulos simples, apresenta dificuldade de concentração em palestras, aulas e leitura de livros. Às vezes, parece não ouvir quando o chamam, podendo ser interpretado como desinteressado; em uma conversa pode distrair-se e prestar atenção em outras coisas, principalmente quando está em grupos; tem dificuldade em seguir instruções, em iniciar, terminar a atividade proposta e só então, mudar de tarefa; é comumente desorganizado com objetos e com o planejamento do tempo e pode apresentar problemas de memória de curto prazo: perde ou esquece objetos, nomes, prazos e datas.

Crianças com TDAH demonstraram prejuízo nas funções cognitivas como: atenção, percepção, planejamento e organização; apresentando dificuldades em tarefas que demandam estas funções (ROHDE; MATTOS, 2003).

Para Brandão (1995), a atenção necessita de um estado de alerta ou vigília para a recepção dos estímulos. Esta pode ser dividida em seletiva, sustentada, alternada e dividida. Atenção seletiva refere-se à capacidade de discriminar entre estímulos relevantes e irrelevantes, como concentrar-se numa leitura sen-

do capaz de ignorar o som de colegas da sala conversando. É uma atenção consciente, quando escolhemos onde permanecer focados. Neste caso excluem-se as distrações ao redor, para que o cérebro permaneça concentrado.

A capacidade de manter o foco em um determinado estímulo durante um período para realizar uma atividade é chamada de atenção sustentada e está relacionada à habilidade mental de manter o foco durante toda a realização de uma tarefa ou atividade.

Na atenção alternada existe a capacidade de alternar o foco atencional entre diferentes estímulos internos e externos, como ler e ver televisão simultaneamente. Neste caso, a atenção ora estará na leitura ora no programa exibido na televisão. Assim, dividimos nossa atenção e fazemos com que nossa mente tenha vários focos ao mesmo tempo.

Já a atenção dividida implica a divisão do foco atencional para o desempenho de duas tarefas simultâneas, como andar de bicicleta ouvindo música. É a capacidade de nosso cérebro para prestar atenção a dois estímulos ao mesmo tempo; é um tipo de atenção simultânea que nos permite processar diferentes fontes de informação e realizar várias tarefas ao mesmo tempo. Para Rotta, no indivíduo com TDAH,

... a desatenção é um distúrbio que surge pela alteração dos sistemas reticular, talâmico e cortical. Devem ser consideradas as duas áreas corticais para a atenção posterior occipito-temporal, cuja maturação se faz mais precocemente e a área anterior pré-frontal, cuja maturação é mais tardia. (ROTTA, 2016, p.281).

Conforme Cosenza e Guerra (2011), é preciso levar em conta que a atenção pode ser regulada por estímulos periféricos, denominada atenção reflexa, ou por aspectos centrais do processamento cerebral, chamada de atenção voluntária.

Para obter o diagnóstico de TDAH, a avaliação normalmente é feita por volta dos sete anos de idade, quando a criança está em processo de alfabetização, porém esta pode apresentar algumas ca-

racterísticas do transtorno em idade anterior. Para Rotta (2016), a história familiar é importante, já que o TDAH pode apresentar bases genéticas. A autora enfatiza, ainda, que após a anamnese é importante observar os critérios do DSM-V, que requerem a observação de um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade por parte do indivíduo, que interfira no funcionamento ou no desenvolvimento social ou acadêmico, sendo que estes sintomas devem persistir por pelo menos seis meses, bem como proceder a realização de exames neurológicos.

Sobre o diagnóstico do TDAH, Rotta (2016, p.278) afirma que este deve ter embasamento clínico em um composto de evidências derivadas da história, da observação, do exame clínico e neurológico e das escalas de acompanhamento.

É preciso observar que o transtorno deve ser corretamente diagnosticado para evitar rótulos e ações que prejudiquem ainda mais a aprendizagem escolar dos indivíduos com TDAH. Portanto, é importante que este passe por uma avaliação clínica, com testes específicos, feita por pediatra ou neuropediatra, ou neuropsicólogo especialista em TDAH, além de uma minuciosa avaliação do desempenho escolar.

## **TDAH e o desempenho escolar**

O desempenho escolar do aluno com TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade) é algo que preocupa pais e professores. Os efeitos desse transtorno na vida escolar tendem a ser prejudiciais quando não tratados de maneira adequada, visto que, crianças com TDAH são taxadas como lentas, preguiçosas ou desmotivadas, pois apresentam desempenho escolar insatisfatório, se comparados a outros indivíduos.

Sabe-se que o TDAH tem um grande impacto no desenvolvimento educacional da criança. Estudos indicam que as crianças com TDAH em ensino regular correm risco de fracasso duas ou três vezes maior do que a criança sem dificuldade escolar e com inteligência equivalente. (GORDON, 1991, p. 201).

Características como falta de atenção, hiperatividade e impulsividade, comumente apresentadas por alunos com TDAH no processo de aprendizagem, são próprias do transtorno (BROMBERG, 2010). Para Brown (2007, p.62), a atenção é a operação integrada das funções executivas do cérebro, atividades mentais necessárias para planejar, organizar, guiar, regularizar e avaliar o necessário para se alcançar um objetivo. Considerando-se a importância da atenção no processo de escolarização e a dificuldade do aluno com TDAH na manutenção desta, justifica-se a possibilidade de um desempenho escolar insatisfatório.

... em relação aos hábitos de estudo, apresentam problemas de planejamento, organização do tempo, não acompanham o ritmo da aula, esquecem/perdem material e tarefas, que ficam frequentemente incompletas, por não conseguirem manter motivação e o esforço para terminá-las (BOMBERG, 2010, p.63).

Alunos com TDAH necessitam constantemente de acompanhamento familiar para auxiliar em sua organização, o que se faz necessário na escola, onde precisam de atenção especial, reforço e monitoramento para que desenvolvam satisfatoriamente as atividades. Estes devem permanecer na sala regular, sendo que algumas adaptações no ambiente e no currículo devem ser implementadas para otimizar o processo de ensino e de aprendizagem.

É constante a identificação de problemas em conteúdos básicos de Matemática essenciais à vida cotidiana, como contar, medir, calcular, argumentar, resolver problemas, organizar, analisar e interpretar informações; porém alguns alunos com transtornos específicos podem ter essa dificuldade acentuada ainda mais, como no caso da Discalculia e do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (MARTINS, 2011).

... pesquisas recentes têm relacionado memória operacional deficiente com dificuldades na matemática, especialmente em aritmética, algoritmos e resolução de problemas. A ela

podemos acrescentar o déficit de atenção, especialmente a incapacidade de bloquear estímulos externos. Na matemática, atenção aos detalhes é crucial, não perceber ou confundir os símbolos matemáticos, as palavras-chaves ou as instruções é caminho certo para erros (BROMBERG, 2010, p.67).

Alunos com TDAH apresentam baixo rendimento escolar de modo constante, fato que geralmente conduz a problemas na esfera afetiva e emocional, fazendo com que experimentem o fracasso escolar precocemente, deixando-os vulneráveis a uma ampla variedade de complicações psicossociais (VITAL; HAZIN, 2008).

Nesse contexto, tem-se verificado a crescente dificuldade de se ensinar Matemática nos anos iniciais, indicando que professores e escolas podem necessitar de formação adequada para atuar junto a alunos com transtornos, estimular sua concentração e o desenvolvimento de habilidades necessárias à aprendizagem. Assim, percebemos a importância de os professores adotarem práticas pedagógicas que possam auxiliar na aprendizagem dos alunos, pois, se considerarmos que todo aluno aprende, o aluno com TDAH só o faz em rotinas e ritmos diferentes, e precisa que as atividades não sejam demasiado extensas, que o mantenham interessado e sejam objetivas; estes ajustes são possíveis a partir da implementação das adaptações curriculares.

### **Adaptações curriculares**

A inclusão, amplamente discutida nos últimos anos, configura-se como a melhor forma de atendimento escolar para alunos com TDAH; para efetivação deste processo faz-se necessário o uso de adaptações curriculares.

Adaptações curriculares são estratégias e critérios que propiciam a adequação de ações educativas, com vistas a aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem e atender às especificidades dos alunos numa escola inclusiva. Elas representam possibilidades educacionais de atuar frente às dificuldades de aprendizagem dos alunos. Para Mantoan (2006):

O sucesso das propostas de inclusão decorre da adequação do processo escolar à diversidade dos alunos e quando a escola assume que as dificuldades experimentadas por alguns alunos são resultantes, do modo como o ensino é ministrado, a aprendizagem é concebida e avaliada. (MANTOAN, 2006 p.79).

As adaptações podem ser realizadas, quando necessário, para tornar o ensino apropriado às necessidades dos alunos, não apenas dos que possuem necessidades educacionais especiais, mas de todos os educandos; tais adaptações podem referir-se aos objetivos, conteúdos, avaliação, metodologia e temporalidade.

O conceito de adaptações curriculares compreende estratégias e critérios de atuação docente, admitindo decisões que oportunizam adequar a ação educativa escolar às maneiras peculiares de aprendizagem dos alunos, considerando que o processo de ensino-aprendizagem pressupõe atender à diversificação de necessidades dos alunos na escola. (BRASIL, 2000).

Adaptações curriculares oportunizam uma atuação frente às dificuldades de aprendizagem dos alunos, devendo ser realizadas quando se evidenciar a necessidade de torná-las apropriadas às especificidades dos mesmos. Tais adaptações não configuram a criação de um novo currículo, mas a sua alteração, de forma a torná-lo mais dinâmico e acessível, para que garanta a efetivação dos direitos de aprendizagem dos alunos. Nessas circunstâncias, referidas adaptações curriculares implicam a planificação pedagógica e as ações docentes fundamentadas em critérios que definem: o que o aluno deve aprender; como e quando aprender; que formas de organização de ensino são mais eficientes para o processo de aprendizagem; como e quando avaliar o aluno (LOPES, 2010).

As adaptações curriculares são compostas por ajustes e modificações que devem ser promovidos nas diferentes instâncias curriculares e tais adequações podem ser de grande ou pequeno

porte. Adaptações curriculares de grande porte são as modificações que necessitam de aprovação técnico-político-administrativa para serem colocadas em prática; já as de pequeno porte são compostas por alterações efetivadas no âmbito da sala de aula e podem ser realizadas pelo professor, no planejamento, na alteração dos objetivos e na organização da sala de aula.

### **Curso de formação docente**

Considerando as características apresentadas por alunos com TDAH, bem como as dificuldades dos docentes em promover um ensino de matemática adequado às necessidades destes indivíduos, ofertamos aos docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental um curso de formação, sobre a importância das adaptações curriculares em atividades de Matemática para alunos com TDAH. O intuito foi instrumentalizá-los para a realização de adequações curriculares de pequeno porte, que pudessem otimizar o processo de ensino de Matemática dos estudantes com o referido transtorno. Tal proposta objetivou, através da discussão, compreensão, reflexão sobre o TDAH e da elaboração de possíveis adaptações, incentivar uma prática pedagógica inclusiva, na qual os docentes se utilizem de subsídios teóricos e práticos na elaboração de seus planejamentos e assim, ofertem um ensino adequado às especificidades apresentadas por seus alunos.

Ensinar Matemática vai além de ensinar a calcular ou resolver problemas, é um processo em que o docente necessita propiciar ao aluno a busca por estratégias de solução, a aproximação entre o conteúdo e a vida prática. Conforme Dias *et al.* (2002, p. 179), “[...] profissionais mais bem formados, teórica e praticamente, vislumbram, com maior clareza, a importância de sua função, encontrando motivação necessária para uma atuação responsável, eficiente e transformadora”.

O curso de capacitação “Adaptações curriculares em atividades de Matemática para alunos com TDAH: reflexões e possibilidades” foi elaborado considerando-se a necessida-

de da formação continuada para os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. Participaram do curso dezesseis docentes dos anos iniciais, todas com formação em nível superior. A formação ocorreu em cinco encontros presenciais, nos quais foram abordados os conceitos e definições sobre o Transtorno Déficit de Atenção Hiperatividade, discutidos os aspectos legais da educação inclusiva, bem como a importância da formação de professores para a inclusão. Também se realizaram a apresentação e a elaboração de algumas possíveis adaptações de atividades matemáticas com a finalidade de criar condições favoráveis para o ensino de alunos com TDAH. Durante os encontros, as participantes elaboraram propostas de atividades adaptadas, inicialmente de forma coletiva e, posteriormente, individuais, que foram aplicadas a alunos com o referido transtorno.

Além dos encontros presenciais, as cursistas realizaram atividades de leitura sobre inclusão e adaptações curriculares e realizaram observações de alunos com TDAH em salas regulares, com a finalidade de levantar quais as possíveis dificuldades de ensino e de aprendizagem, e posteriormente refletir sobre quais adaptações seriam mais eficazes e auxiliariam o processo de escolarização daqueles indivíduos.

No decorrer do curso, a partir de um levantamento das informações e conhecimentos que as cursistas possuíam acerca do TDAH, foram apresentadas informações científicas sobre o transtorno, a fim de propiciar condições para que os professores pudessem refletir e conhecer mais sobre ele e a educação inclusiva; realizou-se também um estudo dirigido, com o propósito de explicitar o conceito de adequações curriculares. Em encontros posteriores, foram apresentadas e explicadas algumas possibilidades de adequações em atividades matemáticas, passíveis de atender às necessidades dos alunos com TDAH. Discutiui-se também, sobre quais adequações o professor pode promover sozinho (pequenos ajustes) e sobre aquelas que necessitam da decisão da equipe pedagógica e/ou administrativa. Por conseguinte, foram elaboradas e apresentadas em plenária,

propostas de adequações que podem auxiliar no processo de ensino. Posteriormente à elaboração de atividades adaptadas, estas foram aplicadas a alunos com TDAH e os resultados foram compartilhados com o grupo.

A fim de elaborar as adaptações de atividades de matemática, as cursistas procederam à observação dos alunos com TDAH durante a rotina escolar, com o objetivo de levantar quais as especificidades apresentadas por eles no espaço escolar e verificar se seriam necessárias adaptações organizativas, para auxiliá-los na aprendizagem. Para organizar as primeiras propostas, as cursistas foram orientadas a considerar aspectos importantes para a promoção de atividades inclusivas, como as expostas no Quadro 1.

**Quadro 1** – Aspectos importantes para a produção de ações inclusivas

- Características da turma.
- Conteúdos adequados ao nível conceitual da turma.
- Dificuldades dos alunos com TDAH.
- Suporte oferecido pela escola.
- Objetivos claros e atingíveis.
- Critérios de avaliação condizentes com as especificidades dos alunos.

**Fonte:** Os autores.

Partindo destas orientações, as participantes adaptaram atividades que pudessem ser aplicadas para toda a turma e, ao mesmo tempo, atendessem às especificidades dos alunos com TDAH. Dentre as propostas de adaptação, foram consideradas a importância de atividades lúdicas, a reorganização da sala de aula, o uso de jogos adaptados, o planejamento do tempo de cada atividade, o uso de textos menores, bem como a reescrita de enunciados de exercícios a fim de torná-los mais claros, objetivos e passíveis de serem compreendidos pelo aluno.

As cursistas demonstraram compreender que adaptar não implica criar ou reinventar atividades e, sim, repensar a forma de aplicação destas para auxiliar na aprendizagem dos alunos, de modo a torná-los autônomos neste processo, pois ao realizar

as adaptações nas atividades, as cursistas explicitaram suas dificuldades. Porém, após a aplicação, perceberam que pequenos ajustes podem otimizar o processo de ensino de Matemática e de outras disciplinas, já que com as adaptações que formularam, os alunos com TDAH cometeram menos erros ao desenvolver as atividades e conseguiram realizá-las com maior autonomia.

Com base nas exposições dos resultados das aplicações das atividades, evidenciou-se que as mudanças no planejamento destas refletiram em alterações no processo de ensino, bem como na percepção das professoras sobre o uso de atividades adaptadas, conforme relatos das participantes no quadro 2.

**Quadro 2** – Mudança de percepção sobre o uso de atividades adaptadas

*“ao adaptar atividades, comecei pensar como o aluno pensa, colocando enunciados mais claros e objetivos, com isso o aluno passou a ter maior autonomia na realização das tarefas” (P1).*

*“ainda tenho dificuldades para adaptar, mas percebi que auxilia o aluno a entender melhor a atividade” (P2).*

*“acredito que a atividade adaptada, pode ser um facilitador no processo de aprendizagem, tanto para alunos com TDAH, quanto para os demais” (P3).*

*“com certeza realizar as adaptações curriculares torna as atividades mais fáceis de serem compreendidas, a aula fica mais dinâmica e prazerosa, proporcionando ao aluno com TDAH uma melhor compreensão do conteúdo” (P4).*

*“penso que as atividades adaptadas por mim, poderão facilitar a partir de agora, o processo de aprendizagem dos meus alunos com ou sem TDAH, porque obtive um insight sobre o assunto” (P5).*

*“é interessante perceber o quanto simples modificações podem facilitar o aprendizado do aluno. As adaptações facilitam a compreensão e aquisição dos conteúdos, elas promovem maior envolvimento e foco durante sua realização” (P6).*

*“estou observando e percebendo mais detalhes sobre cada aluno, isso auxilia no processo de ensino e aprendizagem”(P7).*

*“ainda sinto dificuldades em adaptar, mas acredito que as atividades podem dar suporte para os alunos compreenderem melhor os conteúdos de Matemática”(P8).*

*“não é fácil elaborar as adaptações, mas com o que aprendemos durante o curso, já é possível fazer a elaboração e é uma forma de facilitar a aprendizagem”(P9).*

*“acredito que após os encontros e visualizando as atividades adaptadas que foram apresentadas durante o curso, ficou mais claro para fazer os ajustes necessários para ensinar”(P10).*

*“ao realizar as adaptações, percebi o quão importante é termos um olhar atento às necessidades de aprendizagem dos alunos, adaptar é importante para auxiliar o aluno na compreensão do conteúdo”(P11).*

*“os encontros abriram um leque de opções para adaptar atividades de Matemática, que poderão ser facilitadores do processo de aprendizagem de alunos com TDAH”(P12).*

*“os alunos com TDAH são beneficiados de forma ímpar pelas adaptações curriculares, uma vez que a aula molda-se às necessidades do alunado e os torna protagonistas no processo educacional”(P13).*

*“acredito que as adaptações beneficiam a todos os alunos, com TDAH ou não, pois permitem maior reflexão do docente no planejamento”(P14).*

*“a troca de experiências nos encontros, me permitiu repensar a prática perceber que as adaptações podem ser positivas no ensino do aluno com TDAH”(P15).*

**Fonte:** os autores.

Nas justificativas expressas pelas cursistas, constata-se que as discussões e ações ocorridas no curso de formação possibilitaram reflexões e mudanças acerca de sua prática docente, passando a considerar as especificidades de seus alunos ao planejar e aplicar as atividades, com o objetivo de propiciar àqueles com TDAH maior autonomia no processo de aprendizagem.

Explicitaram que pretendem continuar realizando as adaptações, pois compreendem que há benefícios na aprendizagem

dos alunos com TDAH, bem como de toda a turma uma vez que os alunos apresentaram maior autonomia no decorrer da resolução dos exercícios de Matemática, necessitando de menos intervenções das professoras.

Identificou-se ainda, que algumas intervenções no ambiente escolar, como a reorganização da sala de aula, somadas às atividades adaptadas, podem representar um diferencial nos processos de ensino e de aprendizagem desses alunos. Em relação ao ambiente, ações organizativas como orientar o aluno a sentar-se nas primeiras carteiras, longe de portas e janelas e próximo do professor, podem auxiliar na manutenção da atenção, fazendo com que se disperse menos durante as atividades.

A utilização de adaptações curriculares trouxe como benefício a interação com colegas, enquanto que a utilização dos mesmos recursos didáticos para todos, tornou possível estimular o potencial de aprendizagem de cada criança com ou sem TDAH.

O uso de adaptações de pequeno porte, passíveis de serem realizadas pelo professor, demonstra efetiva contribuição na melhora do processo de ensino e aprendizagem de alunos com TDAH, pois confere a estes a possibilidade de melhor compreender as atividades propostas, de realizá-las com maior autonomia, possibilitando que os mesmos adquiram pré-requisitos para atividades posteriores. Faz-se necessário atentar que, quando se tratam dos processos de ensinar e aprender os conteúdos na escola, não existem regras prontas, nem orientações definitivas. É na formação que o docente deve buscar os elementos necessários para promover uma ação pedagógica de qualidade, a fim de garantir que o aluno aprenda.

Considerando que a aplicação das atividades de Matemática adaptadas a alunos com Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade propiciou melhores resultados no seu desenvolvimento, elaborou-se um manual docente no qual descrevemos algumas propostas para o ensino de alunos com este transtorno. A elaboração do manual deu-se a partir da apreciação dos resultados obtidos após a implementação das atividades adaptadas junto a alunos com TDAH. Nele oferecemos informações sobre

características do referido transtorno, que podem comprometer a aprendizagem, bem como indicamos alternativas de adequação e reorganização que possam oferecer suporte para melhorar as condições de escolarização desses estudantes.

O manual é composto por onze atividades que abordam a relação número-quantidade, resolução de algoritmos, problematizações e jogos, com vistas a estimular a autonomia do aluno com TDAH, para que este participe ativamente do processo de aprendizagem. Nele apresentamos os objetivos das atividades, seguidas de orientações metodológicas para sua realização, com o intuito de auxiliar os docentes no ensino de conteúdos de Matemática, de modo a garantir os direitos à escolarização, bem como o atendimento às necessidades apresentadas pelo aluno com TDAH.

### **Considerações finais**

Os estudos sobre TDAH evoluem a cada dia e, do ponto de vista clínico, é o que se espera. No caso da educação, a situação é mais complexa, pois ensinar alunos com este transtorno é ainda um desafio para os educadores.

As dificuldades em ensinar Matemática para alunos com TDAH provocam no professor uma reflexão sobre sua atuação pedagógica, incentivando-o a adaptar seu ensino às especificidades apresentadas por esses educandos.

As adaptações curriculares podem garantir uma melhor participação do aluno com TDAH no processo de ensino de Matemática. Adaptar não implica criar ou reinventar atividades e, sim, repensar a forma de aplicação destas, para que possam contribuir para a aprendizagem dos alunos, tornar autônoma a participação destes no processo de aprendizagem.

As modificações propostas, no ambiente da sala e nas atividades de Matemática, podem auxiliar os alunos na compreensão dos conteúdos e na manutenção da atenção sustentada. Essas modificações contribuem para o processo de aprendizagem, mas para que isto seja possível é imprescindível que o docente conheça as dificuldades apresentadas pelos alunos e, a partir desses

dados, promova as adequações necessárias, a fim de que eles superem suas limitações e que sejam atingidos os objetivos elencados no planejamento.

Consideramos que a utilização de atividades adaptadas no ensino de Matemática pôde conferir aos alunos com TDAH maior autonomia e participação no desenvolvimento das atividades, conferindo-lhes melhores oportunidades de aprender. Adequar exige reflexão, empatia e conhecimento acerca das necessidades que o aluno apresenta; assim, pode representar uma possibilidade para a efetivação de um processo de escolarização inclusiva.

## Referências

ASSOCIAÇÃO PSICOLÓGICA AMERICANA. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BARKLEY, R. e colaboradores. **Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: manual para diagnóstico e tratamento**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BRANDÃO, M. L. **Psicofisiologia**. São Paulo: Atheneu, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Projeto Escola Viva**. Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola. Alunos com necessidades educacionais especiais. Adaptações curriculares de grande e de pequeno porte. Brasília: MEC/SEESP: 2000.

BROMBERG, M. C. Implicações do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade no desempenho acadêmico de seus Port. *In*: WAJNSZTEJN, A. *et al* (Org.). **Desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem escolar**: o que o professor deve dominar para ensinar bem? Curitiba: Melo, 2010, p. 61-70.

BROWN, T.E. **Transtorno de déficit de atenção**: a mente desfocada em crianças e adultos. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CASELLA, B.C.; REZENDE, A.R.T. TDAH abordagem da Neurologia. Transtorno déficit de atenção com hiperatividade. *In*: FONSECA, L.F., XAVIER, C.C.; Pianetti G. (Org.). **Compêndio de Neurologia Infantil**. Rio de Janeiro: Medbook, 2011. p.84-96.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação:** como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COUTO, T. S.; MELO-JUNIOR, M. R.; GOMES, C. R. A. Aspectos neurobiológicos do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): uma revisão. **Ciências & Cognição**, Recife, v. 1, n. 15, p.241-251, 20 abr. 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v151/m20209.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

DIAS, T.; PEDROSO, C.; ROCHA J.; ROCHA, P.; CORTEZ, R.; NISHI, R.; PAULA, J. de. A visão de profissionais multiplicadores em um programa de capacitação com enfoque bilíngue. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, v. 8, p. 169-182, jul./dez. 2002.

GOLDSTEIN, S., GOLDSTEIN, M. **Hiperatividade:** como desenvolver a capacidade de atenção da criança. Tradução de Maria Celeste Marcondes. Campinas-SP: Papirus, 1994.

GORDON, M. **ADHD/hyperactivity:** a consumer's guide. New York: GST Publications. 1991.

GUARDIOLA, A. Transtorno de atenção: aspectos neurobiológicos. *In*: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. (Org.). **Transtornos de aprendizagem abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 262-273.

LOPES, E. **Adequação curricular:** um caminho para a inclusão do aluno com deficiência intelectual. 2010. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Educação, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/mestrededu/images/stories/downloads/dissertacoes/2010/2010.LOPES,Esther.pdf>. Acesso em: 18 out. 2019.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar:** o que é? por quê? como fazer? São Paulo: Moderna, 2006.

MARTINS, R. **Ensinando Matemática para alunos diagnosticados como portadores de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH):** uma proposta baseada no desenvolvimento da autorregulação. 2011. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2011.

ROHDE, L. A.; MATTOS, P. **Princípios e práticas em TDAH**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ROMAN, T.; ROHDE, L. A.; HUTZ, M. H. Genes de suscetibilidade no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, Porto Alegre, v.4, n. 24, p.196-201, 10 jun. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbp/v24n4/12729.pdf>. Acesso em: 13 out. 2019.

ROTTA, N. T. *et al.* (Org.). **Transtornos de aprendizagem abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

SOUZA, P. O. **O aprendizado da Matemática e a inclusão de alunos com transtorno do déficit de atenção/hiperatividade (TDAH)**. 2010. Disponível em: <http://www.cdn.ueg.br>. Acesso em: 18 out. 2019.

VITAL, M. ; HAZIN, I. **Avaliação do desempenho escolar em Matemática de crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH): um estudo piloto**. 2008. Disponível em: <http://www.cienciasegognição.org>. Acesso em: 18 out. 2019.



# Experiências em um curso de formação de professores em modelagem matemática: o percurso da teoria à prática

*Aislan da Silva Nunes*

*William Junior do Nascimento*

*Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa*

## Considerações iniciais

A Modelagem Matemática na Educação Matemática está incorporada ao cenário nacional há quase quatro décadas. Desde seu surgimento, até os dias atuais, está ainda em processo de consolidação, evidenciando uma pluralidade de entendimentos e concepções epistemológicas e ontológicas (BICUDO; KLUBER, 2011; KLÜBER; BURAK, 2014; TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014). No Brasil, a Modelagem Matemática surgiu juntamente com um movimento pela Educação Matemática, trazendo reformulações curriculares à formação de professores, as quais passaram a incorporar alternativas pedagógicas que visavam auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática escolar, bem como permitir ao estudante possibilidades na construção de conhecimentos por meio do vínculo com seu contexto sociocultural e da articulação dos conhecimentos matemáticos com diversas áreas do conhecimento (BIEMBENGUT, 2009).

No entanto, mesmo com este panorama histórico, pesquisas evidenciam que poucos professores que estão em serviço na Educação Básica tiveram a oportunidade de ter um conta-

to com a Modelagem Matemática durante a formação inicial (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014). Neste contexto, cursos de formação continuada, em geral, visam suprir ou sanar esta lacuna e colaborar com a formação inicial do professor de Matemática para que diferentes alternativas pedagógicas, e em particular, para que a Modelagem Matemática “chegue” nas salas de aula da Educação Básica.

Paralela à necessidade colocada está a dificuldade da inserção dos professores em serviço nos cursos de formação continuada. Fatores como o baixo número de procura dos professores que atuam na Educação Básica, bem como o alto índice de desistência destes profissionais no decorrer do curso, tornam essas práticas morosas e limitam a articulação da pesquisa em Modelagem Matemática com a prática docente. De acordo com Tambarussi e Klüber (2014), a formação da cultura escolar tradicional, burocracias escolares e modelos de atividades realizadas no contexto escolar podem ser as causas da desistência dos professores, em particular por não estarem familiarizados com a Modelagem Matemática.

Essa falta da familiarização, seja na posição de professor ou de estudante, pode gerar, ainda, uma “inquietação”. Bicudo e Klüber (2011) indicam que essa “inquietação” pode estar associada à simples reprodução das atividades de Modelagem Matemática, que são trabalhadas no decorrer dos cursos de formação continuada, nas turmas da Educação Básica. Tal fato pode levar os professores ao desenvolvimento de uma prática docente desprovida de reflexão. Neste sentido, consideramos prática docente como o saber-fazer do professor, carregado de significado e subjetividade (TARDIF, 2000).

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012), o saber-fazer em Modelagem Matemática está associado a três dimensões que colaboram para a formação em Modelagem Matemática, sendo preciso: saber sobre Modelagem Matemática; aprender fazendo Modelagem Matemática; e ensinar usando Modelagem Matemática. Assim, aspectos teóricos e práticos da Modelagem Matemática, bem como especificidades quanto ao encaminha-

mento de suas atividades em sala de aula, são necessários para proporcionar uma formação continuada com impacto na prática docente do professor de Matemática. Tambarussi e Klüber (2014) ainda explicam que durante o curso de formação em Modelagem Matemática é preciso que, ao se relacionar teoria à prática com a Modelagem, reflexões sobre questões mais amplas devem ser abordadas, como, por exemplo, as possibilidades de implementação desta prática docente nas aulas regulares de Matemática, visto que, em geral, estes momentos não são frequentes nos cursos de formação continuada.

Tendo como cenário o contexto esboçado neste capítulo, temos por objetivo relatar uma experiência vivenciada em um Curso de Formação Continuada em Modelagem Matemática para professores da Educação Básica, realizado no ano de 2018, com professores de Matemática que lecionam na região norte do Estado do Paraná.

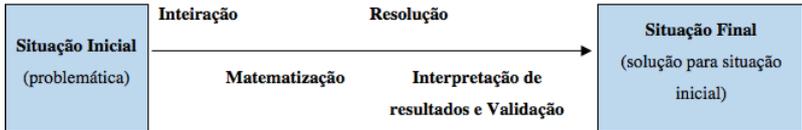
Este texto está organizado de modo a contemplar: aspectos teóricos sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática; a estrutura do curso de formação realizado; elementos que evidenciam como as atividades do curso colaboraram para reflexões e incorporações de práticas docentes com atividades de Modelagem Matemática na Educação Básica; além de considerações analíticas com respaldo na literatura acerca dos resultados evidenciados na pesquisa sobre formação em Modelagem Matemática.

## **A Modelagem Matemática na Educação Matemática como alternativa pedagógica**

De modo geral, quando voltada para fins pedagógicos, a Modelagem Matemática pode ser entendida como alternativa pedagógica, em que uma situação-problema do cotidiano é abordada por meio da Matemática (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Atividades dessa natureza têm início em uma situação problemática, comumente externa à Matemática, e término em uma situação final que apresenta uma possível resposta à problemática investigada. A literatura em Educação

Matemática apresenta um conjunto de fases que permeiam as idas e vindas dos estudantes no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática (Figura 1).

**Figura 1** - Fases de uma atividade de Modelagem Matemática



**Fonte:** Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 15).

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012), a inteiração corresponde ao ‘ato de inteirar-se’ do assunto; é o primeiro contato que o estudante tem com a problemática em estudo e este é o momento de identificar características e especificidades do assunto em investigação. Nesta fase podem, por exemplo, ocorrer a coleta de dados complementares e a formulação de questões que norteiem a atividade dos estudantes. Já na matematização ocorre a tradução da linguagem natural para a linguagem matemática. É na resolução que os estudantes entram em contato com os domínios da Matemática, e por meio da mobilização de procedimentos e artefatos matemáticos um modelo matemático<sup>3</sup> é usado, construído ou aplicado para auxiliar na resposta da problemática inicial. A última fase de interpretação de resultados e validação é realizada pelos estudantes, considerando os procedimentos matemáticos e a situação inicial – é neste momento que os resultados matemáticos são colocados face ao problema inicial, e podem ou não ser considerados válidos. O “caminhar” pelas fases da atividade de Modelagem Matemática não é linear e, por vezes, é necessário um movimento de idas e vindas entre as diferentes fases até que uma resposta ao problema seja possível.

<sup>3</sup> Entendemos modelo matemático no mesmo sentido dos autores citados, como uma estrutura matemática que visa representar um fenômeno.

A inserção da Modelagem Matemática no contexto escolar pode ser feita nas aulas regulares de Matemática, em projetos desenvolvidos extraclasse ou com a combinação entre a inserção nas aulas regulares e projetos extraclasse (BLUM; NISS, 1991; ALMEIDA, SILVA, VERTUAN, 2012). Em aulas regulares é possível que o professor utilize a Modelagem Matemática para introduzir conteúdos matemáticos, para trabalhar conteúdos já vistos, para tratar temas sociais, incentivar a criticidade, entre outros. Neste caso, certa flexibilidade com os conteúdos matemáticos, bem como a disponibilidade do professor ao desenvolver atividades de Modelagem Matemática em sala de aula são necessárias para tratar de diferentes conceitos e modos de resolução que podem emergir da atividade dos estudantes.

A participação do professor nas atividades de Modelagem Matemática pode ser mais ou menos intensa, dependendo da familiarização dos estudantes com este tipo de atividade. Neste sentido, propõe-se que as atividades sejam desenvolvidas com estudantes, inicialmente como um convite que vai se firmando ao longo do tempo, de forma gradativa. A familiarização pode ocorrer em três momentos, sugeridos por Almeida e Dias (2004): primeiramente o professor sugere aos estudantes a investigação de um tema juntamente com informações e dados já coletados, e desenvolve a atividade do início ao fim com eles; na sequência, o professor apenas sugere um tema aos estudantes e estes têm o papel de continuar a investigação por meio da complementação de dados, formulação de questões, até a resposta da situação inicial; por fim, a familiarização é completa quando os estudantes, já com mais autonomia, desenvolvem uma atividade desde a escolha do tema até a resposta da problemática em estudo.

Apesar de os momentos de familiarização serem descritos evidenciando a participação dos estudantes em determinadas fases, as descrições não são uma prescrição rigorosa na prática, devendo o professor dosar sua participação conforme a necessidade dos estudantes na atividade de Modelagem Matemática, pois,

na medida em que o aluno vai realizando as atividades nos ‘diferentes momentos’ ..., a sua compreensão acerca do processo de modelagem, da resolução dos problemas em estudo e da reflexão sobre as soluções encontradas vai se consolidando” (ALMEIDA; DIAS, 2004, p. 26).

O professor como orientador nas atividades de Modelagem Matemática se torna responsável pela realização de um elo entre o conhecimento prévio do estudante e os conhecimentos que podem emergir das atividades. Para Burak (2004, p. 3), “o papel do professor fica redefinido, pois ele passa a se constituir como mediador entre o conhecimento matemático elaborado e o conhecimento do aluno ou do grupo”. Neste sentido, Pereira (2017) indica que:

O professor não está livre de questionamentos por parte dos educandos e, talvez, não saiba responder naquele momento. Entretanto, muitos preferem não correr o risco e, com isto, não dão abertura aos estudantes para questionarem, levantarem hipóteses, analisarem, entre outras atitudes. Em consequência desta postura, o professor pode tolher a possibilidade de os estudantes desenvolverem as capacidades relacionadas à criatividade. (PEREIRA, 2017, p. 7).

Desta forma, cabe ao professor durante o desenvolvimento da atividade, estimular a criatividade do estudante, o senso crítico, a argumentação em termos matemáticos, a confirmação ou não das hipóteses, a comunicação entre eles, valorizando desta forma, a participação ativa dos estudantes ao longo do desenvolvimento da atividade e tornando-os protagonistas no processo de construção do conhecimento. A seguir, apresentamos a estrutura do produto educacional: Curso de Formação Continuada em Modelagem Matemática para professores da Educação Básica.

## O caminhar metodológico: a estrutura do curso de formação continuada

O Curso de Formação Continuada em Modelagem Matemática teve carga horária de 40 horas destinadas a estudos teóricos e práticos com essa alternativa pedagógica. Durante três módulos, organizados com atividades associadas aos momentos de familiarização propostos por Almeida, Silva e Vertuan (2012), os estudantes se engajaram em estudos teóricos, bem como no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática por meio de situações-problemas sugeridas de forma gradativa aos participantes (Quadro 1).

**Quadro 1** – Estrutura geral do curso de formação continuada

Módulo	Atividade	Carga horária	Modalidade
1	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Dinâmica de apresentação dos cursistas.</li><li>✓ Introdução à Modelagem Matemática: pesquisa e documentos oficiais.</li><li>✓ Proposta de situação-problema para desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática para o primeiro momento de familiarização.</li><li>✓ Aporte teórico 1 com debate: Texto/artigo ou capítulo de livro que apresentam os elementos que compõem a Modelagem Matemática.</li></ul>	6	Presencial
Módulo	Atividade	Carga horária	Modalidade

2	✓ Aporte teórico 2: Texto/artigo ou capítulo de livro que evidenciam práticas docentes para reflexão.	2	Extraclasse
	✓ Momento de discussão e reflexão sobre o aporte teórico 2. ✓ Desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática do segundo momento de familiarização.	6	Presencial
	✓ Pesquisa de temas e problemáticas de interesse com preenchimento de formulário eletrônico para discussão no quinto encontro.	2	Extraclasse
	✓ Aporte teórico 3: Estudo de textos/ artigos ou capítulo de livros que abordem possibilidades de inserção da Modelagem Matemática na Educação Básica. ✓ Desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática do segundo momento de familiarização.	6	Presencial
2	✓ Instruções para o desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática do terceiro momento de familiarização com a atividade de Modelagem Matemática.	6	6

Módulo	Atividade	Carga horária	Modalidade
3	✓ Resolução da atividade de terceiro momento pelos cursistas.	3	Extraclasse
	✓ Comunicação e validação das atividades desenvolvidas pelos cursistas. ✓ Discussão de como implementá-lá nas Educação Básica. Instruções para implementação da Modelagem Matemática na Educação Básica.	6	Presencial
	Desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática na Educação Básica.	3	Extraclasse
	✓ Reflexão sobre a prática docente com Modelagem Matemática na Educação Básica. ✓ Avaliação e encerramento do curso.	6	Presencial

**Fonte:** Nunes (2019).

A estrutura do curso foi desenvolvida e aprimorada por meio de encontros presenciais e extraclasse, possibilitando a conciliação dos estudos teóricos e das práticas com Modelagem Matemática. Em seu desenvolvimento, os cursistas ganharam gradativamente independência e autonomia, por meio dos estudos teóricos, da realização de atividades enquanto alunos; e, na sequência, mediante realização de atividades enquanto professores, tendo como público-alvo as turmas em que lecionavam na Educação Básica. A seguir, detalhamos cada módulo e as indicações de atividades que foram trabalhadas no decorrer do curso de formação; no entanto, os aportes teóricos e as atividades apresentadas são

sugestões que podem ser adaptadas ou substituídas conforme a necessidade local de novos cursos de formação continuada em Modelagem Matemática.

O Módulo I visou proporcionar a integração entre os participantes e um primeiro contato com aspectos teóricos e práticos da Modelagem Matemática. Neste módulo, houve o desenvolvimento de uma situação-problema em uma Atividade de Modelagem Matemática que já consta na literatura da área denominada de “Atividade do Sorvete” (NUNES; NASCIMENTO; SOUSA, 2017). O aporte teórico 1 corresponde ao capítulo ‘O que é Modelagem Matemática?’ do livro *Modelagem Matemática na Educação Básica*, de Almeida, Silva e Vertuan (2012). A escolha por este texto ocorreu por apresentar de forma objetiva os elementos que compõem a atividade de Modelagem Matemática, além de evidenciar sugestões para o encaminhamento da mesma.

O Módulo II, por sua vez, visou despertar uma reflexão acerca da prática docente com atividades de Modelagem Matemática, além de evidenciar possíveis encaminhamentos para seu desenvolvimento na Educação Básica. Neste módulo, foi trabalhado como aporte teórico 2 o texto de Rosa e Kato (2014), intitulado ‘Modelagem Matemática: Uma oportunidade para a flexibilidade do professor de matemática’, cuja escolha se deu para oportunizar a reflexão sobre a prática docente. Na sequência, o aporte teórico 3 refere-se ao capítulo ‘Como usar a Modelagem Matemática?’ do livro *Modelagem Matemática na Educação Matemática*, de Almeida, Silva e Vertuan (2012), para que os cursistas relacionassem teoria e prática a partir das atividades de Modelagem Matemática já desenvolvidas. Neste texto são discutidos os momentos de familiarização com a Modelagem Matemática e o papel do professor como orientador. Visando articular teoria à prática, este módulo contou com o desenvolvimento de duas atividades de Modelagem Matemática denominadas de ‘Pluviômetro’ (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012) e ‘Atividade do Tanque de Óleo’ (KAWAKAMI; SAEKI; MATSUZAKI, 2015) respeitando o segundo momento de familiarização.

Além dos aportes teóricos e da prática com desenvolvimento das atividades de Modelagem Matemática, o Módulo II ainda contou com uma atividade de pesquisa dos participantes sobre temas cotidianos relevantes para os cursistas, os quais seriam úteis para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática do terceiro momento de familiarização.

O Módulo III teve por objetivo o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática pelos cursistas, desde a escolha do tema até a solução para a problemática inicial. Essa atividade desenvolvida pelos cursistas deveria ser adaptada na sequência e desenvolvida com os alunos na Educação Básica, visando a posterior reflexão sobre a prática com Modelagem Matemática em um momento de troca de experiências. A seguir serão apresentados os resultados do desenvolvimento deste curso e as reflexões dos cursistas frente ao referencial teórico adotado.

Para o desenvolvimento das atividades e para os estudos dos textos, os participantes do curso foram divididos em grupos que denominaremos de G1, G2, G3 e determinados neste texto de C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7, sendo que o professor do curso será determinado por P nos diálogos que seguem a este caminhar analítico.

De modo a contemplar parte das reflexões advindas do curso e articular teoria e prática, neste capítulo trazemos dados coletados no desenvolvimento do Módulo II e Módulo III do curso. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado gravador em áudio e um questionário posterior ao desenvolvimento presencial de cada módulo.

### **Reflexão sobre atividades de modelagem matemática e o papel do professor neste contexto**

Com base na concepção de Almeida, Silva e Vertuan (2012) procuramos identificar os elementos que compõem uma atividade de Modelagem Matemática e que foram objeto de reflexões dos participantes ou observações dos pesquisadores ao longo do Curso de Formação Continuada em Modelagem Matemática. De modo geral, na socialização sobre a prática reflexiva do professor

de Matemática com a Modelagem Matemática (ROSA; KATO, 2014), foram discutidas a necessidade de o professor sair de sua “Zona de Conforto”. O diálogo a seguir apresenta esta reflexão ao discutirem as características dos professores que fizeram parte da pesquisa que foi apresentada no aporte teórico:

*C2: e estava na zona de conforto dele...*

*C3: Sim!*

*C2: Eu não me lembro se aí fala quantos anos ele dava aula?*

*C3: Eu acho que fala sim...*

*C2: Porque dependendo da quantidade de tempo em que ele já dá aula, **ele já tem tanta segurança em si mesmo, que ele não quer sair daquela zona de conforto e pegar uma tendência metodológica que ele não conhece muito bem.***

*C6: A preocupação dele era que a turma fosse disciplinada.*

*C3: Isto! **Porque ele tinha medo da turma fazer perguntas e ele não saber responder.***

Registros do diálogo dos alunos durante o curso.

Nos trechos destacados, podemos observar uma reflexão sobre a segurança que o professor pode adquirir em sua prática docente, devido à experiência obtida com o passar do tempo. Atividades como as sugeridas neste capítulo podem fugir daquelas já planejadas ou dispostas em livros didáticos e demandar tempo e especificidades com a imprevisibilidade dos conteúdos matemáticos em sala de aula. Ao serem questionados, no entanto, sobre as características de um professor reflexível, um dos cursistas do Grupo G2 indica que:

*Percebi que os professores mais jovens se preocupam mais em estudar e procurar abordagens metodológicas, **já os professores mais experientes, confiam mais em seu trabalho e alegam não necessitar de novos conhecimentos ou não possuir tempo para***

*procurar novas metodologias. Essas características do texto são comuns a professores que fazem parte do meu ambiente de trabalho.*

Registros do grupo G2.

*Hoje em dia, com o processo seletivo tipo PSS, há muitos professores de matemática que lecionam sem terem concluído a graduação, **desta forma, sentem-se inseguros**, por não terem total **conhecimento e domínio do conteúdo** a ser ensinado. Há, também, professores de mais de 20 anos de profissão que, devido à falta de interesse dos alunos em aprender, não se **sentem motivados a realizar qualquer tipo de formação continuada**, pois acreditam que isto não será significante para mudar a realidade em sala de aula.*

***Um professor reflexivo é aquele que repensa suas práticas constantemente**, levando em consideração contextos, situações. É aberto a conversas com seus alunos, oportunizando propostas diferenciadas. Desafia suas próprias competências e compartilha experiências, além de sempre estar aberto ao novo.*

Registros do grupo G1.

Dentre as respostas apresentadas, o grupo G1 realiza uma argumentação que corrobora com a discussão em torno da falta de confiança dos professores mais experientes com abordagens metodológicas que possam auxiliar no ensino e na aprendizagem dos alunos, e também para os professores em fase de formação, que se sentem inseguros quanto ao próprio domínio com os conteúdos matemáticos.

Já a reflexão dos cursistas sobre a prática docente e a busca por alternativas que auxiliam no processo de ensino, está diretamente relacionada com os aspectos ligados à aprendizagem dos alunos; de acordo com o diálogo a seguir, as discussões voltam-se para um olhar sobre a aprendizagem dos alunos quando inseridos em atividades de Modelagem Matemática. Esta discussão vai ao encontro do exposto por Rosa e Kato (2014, p. 3)

em que “é preciso que os professores tenham a oportunidade de discutir com seus alunos o conteúdo e suas aplicações, questionando-os, ouvindo-os, para que a partir das respostas consigam identificar possíveis problemas de aprendizagem”.

**C6:** *A pessoa se acomoda também né? Se acomoda e os alunos de hoje em dia não são os mesmo de trinta anos atrás né?*

**C3:** É isto mesmo que eu iria falar! Elas já viram alunos...

**C6:** *De trinta anos atrás sentados, tinha um ou outro que tinham problemas de comportamento, às vezes. Hoje em dia você tem dois ou três que estão quietinhos e os restantes pulando, e você chamando a atenção, porque senão você não consegue ensinar.*

**C5:** *Mas isto não significa que eles não queiram aprender né?*

Registros do diálogo G2.

Note que na fala do cursista C6, sobre a mudança de postura, “os alunos de hoje em dia, não são os mesmos de trinta anos atrás né?”, C5 complementa “isto não significa que eles não queriam aprender né?”. Logo, há uma reflexão sobre a necessidade de encontrar “caminhos” que levem ao ensino frente às mudanças de atitudes dos alunos. As discussões apresentadas pelos cursistas no primeiro debate, voltaram-se para questões sobre a prática docente reflexiva e a necessidade de um ensino que valorize a participação e a motivação dos alunos em busca de uma aprendizagem que leve significado aos conteúdos estudados e ainda pela busca por abordagens de ensino alternativas que auxiliem os professores nos processos de ensino e de aprendizagem dos alunos.

Os cursistas discutiram sobre as possibilidades que a Modelagem Matemática pode proporcionar quanto à reflexão, por parte do professor, sobre a aprendizagem dos alunos, evidenciando que o conhecimento deve ser construído socialmente, de modo que as atividades de Modelagem Matemática podem oportunizar uma interação *maior entre os alunos e destes com o professor.*

**C3:** *Eu acho também, que no decorrer do desenvolvimento das atividades, o professor consegue observar melhor a **participação dos alunos**, e diante das discussões que os alunos têm, ele consegue **refletir se os alunos sabem o conteúdo ou não... se os alunos estão aprendendo**. Eu acho que ajuda a refletir neste sentido também né?*

**P:** *Fazer o aluno mais participativo.*

**C3:** *sim!*

**P:** *De certa forma, como vocês falaram, o professor tinha medo de ser questionado, então a Modelagem traz esta interação entre o professor e o aluno...*

**C3:** *sim, porque se o professor for ao quadro e der uma aula e os alunos depois fizessem um monte de exercício ele não vai saber se a aprendizagem do aluno foi significativa ou não, ele não vai conseguir fazer esta reflexão, Ai! Meu aluno aprendeu ou ele sabia para resolver? Ou ele só copiou um modelo que eu dei? E na atividade de Modelagem Matemática ele pode acompanhar de perto o que os alunos estão falando, fazendo...*

**C6:** *E eu acho também que o professor não é detentor do saber, porque não é só o modelo que o professor passa que é o correto, porque as vezes você está em uma sala surge lá um modelo, uma maneira de resolver o problema que você nem pensou. E o professor tem que estar aberto para isto! E tem professor que vai ralar, mas se você não estiver aberto, o aluno mesmo pode dizer: Ah! Como é que você resolveu ali? E aí ele vai propor para os outros mais um caminho para a resolução.*

**C3:** *E às vezes o jeito que outro aluno resolve é mais fácil do amigo entender do que o jeito que o professor ensinou.*

Registros do diálogo G2.

Uma das alternativas apresentadas pelos cursistas para conseguir estabelecer relações entre a aprendizagem do aluno e a busca

pelo ensino é a formação continuada, pois desta forma, é possível que a formação em tendências metodológicas de ensino possa levar à reflexão da prática docente, superando práticas de ensino que não consideram a aprendizagem dos alunos. Neste sentido, ao serem questionados sobre a Modelagem Matemática como um caminho para a flexibilidade do professor, o grupo G1 destaca:

*Sim, pois é uma abordagem metodológica que possibilita a criatividade do aluno, ou seja, há inúmeros caminhos que o aluno possa tomar durante o desenvolvimento da atividade e com isso colocando o docente em situação que exijam dele domínio tanto didático quanto do conteúdo, levando a refletir sobre sua prática pedagógica.*

Registros do grupo G1.

Sobre a formação docente em Modelagem Matemática, a discussão dos cursistas promoveu a reflexão sobre a formação continuada reflexiva, onde o professor deve passar pelo processo formativo refletindo sobre suas ações.

*C5: [...] quando o professor começa, o que ele tem de base é todas as aulas que ele teve até o momento que ele começou, então o que ele tem de modelo ali, foram aquelas aulas, sem ser trabalhando dependendo da onde ele estudou ou não, não teve toda esta abordagem metodológica, estas tendências metodológicas por trás, é sempre uma aula mais expositiva, então este é o modelo dele, para começar a trabalhar em sala de aula logo de início, então, depois que ele começa a ter mais confiança, e tudo mais e ele quer mudar sua prática, ai ele tem que começar a passar por todo este processo de formação continuada.*

Registros do diálogo G2.

Ao promover este momento de troca de experiências, nos atentamos às recomendações de Tambarussi e Klüber (2014), no

que se refere à promoção não apenas de reflexões direcionadas às atividades de Modelagem Matemática em si, mas a questões mais amplas, como as possibilidades de implementação da Modelagem Matemática na Educação Básica e sobre a reflexão da prática docente estimulada entre os cursistas. A ideia de que a formação continuada e as abordagens de ensino diferenciadas sejam caminhos possíveis para promover a flexibilidade do professor é vista também nas respostas do grupo G1 e G2.

A Modelagem permite possibilidades de reflexões em relação ao novo, oferecendo motivações para o desenvolvimento de ações diferentes que aproximem tanto o professor quanto aluno da realidade e os tornem ativos quanto o desenvolvimento do conhecimento, tornando mais interessante à prática pedagógica.

Registros do grupo G1.

Permitindo que o professor desenvolva suas ações com mais motivação, que discuta o conteúdo, bem como suas aplicações com seus alunos, propondo questões, ouvindo-os, a fim de identificar possíveis problemas no processo de ensino e de aprendizagem.

Registros do grupo G2.

Em síntese, as discussões referem-se às preocupações dos cursistas referentes ao uso da Modelagem Matemática em sala de aula, evidenciando a necessidade de o professor sair de sua “Zona de Conforto” para uma prática docente que possibilite momentos de imprevisibilidade no decorrer de suas aulas, preocupação com a aprendizagem dos alunos, a insegurança dos professores com o uso da Modelagem Matemática e as características do professor reflexivo.

O papel do professor no desenvolvimento das atividades, as interações entre os alunos e destes com o professor e a retomada sobre a discussão do que é um problema nas atividades de

Modelagem Matemática tiveram seu espaço na voz dos cursistas. Essa discussão foi iniciada com relação à incorporação da Modelagem Matemática em sala de aula levando em consideração os aspectos do contexto educacional e o conteúdo matemático. De modo geral, é possível perceber na fala dos cursistas a preocupação em trabalhar com Atividades de Modelagem Matemática voltadas à abordagem de conteúdos matemáticos, tendo em vista que, no contexto educacional, deve-se levar em consideração o currículo escolar para se cumprir.

Os trechos do diálogo apresentados pelos cursistas C7 e C5 apresentam as reflexões sobre a preocupação em relacionar os conteúdos que compõem o currículo escolar da Educação Básica com os possíveis conteúdos matemáticos que os alunos podem mobilizar quando estão inseridos em atividades de Modelagem Matemática.

**C7: *E quando fala a questão do currículo! Eu tinha comentado com relação à atividade que nós vamos propor, não tem como a gente formular uma situação que envolva uma atividade de Modelagem Matemática, não tem como falar assim: Ah! Eu quero uma atividade que vai me resultar em uma PG, é impossível! Ah não ser que tenha uma coisa pronta e você só vai reproduzir aquela atividade.***

...

**C5: *[...]Por isto que você pode ter vários encaminhamentos como orientador para o desenvolvimento da atividade e você pode planejar a atividade de primeiro momento, para que possa sim ser trabalhado com PA e PG neste primeiro momento de familiarização com atividade dos alunos, aí depois tem o segundo e o terceiro momento que daí muda, com outras situações.***

Registros do diálogo dos alunos no curso.

Neste contexto, a literatura apresenta três situações em que se podem inserir as atividades de Modelagem Matemática:

nas aulas regulares de Matemática, nos horários extraclasse e na combinação entre as aulas regulares e em horários e espaços extraclasse (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). A inclusão da Modelagem Matemática nas aulas regulares de Matemática pode servir como uma forma de auxiliar na introdução de conceitos matemáticos, isto é, quando os conteúdos necessários são introduzidos no decorrer das aulas regulares, mas o contrário também é válido, isto é, quando a problemática é o ponto de partida e, desta forma, os conteúdos necessários são inseridos conforme suas necessidades. Frente às possibilidades de inserir a Modelagem Matemática nas aulas regulares, a preocupação com o currículo exige do professor a flexibilidade em se trabalhar com conteúdos que possam emergir de forma inesperada e que podem não ser contemplados no currículo escolar daquele período.

O cursista C7 refletiu sobre a imprevisibilidade no uso dos conteúdos matemáticos que podem emergir de uma Atividade de Modelagem Matemática. De fato, não há uma certeza acerca dos conteúdos emergentes do desenvolvimento por parte dos alunos. Logo, a reflexão apresentada se deu perante a necessidade de se relacionar a Atividade de Modelagem Matemática com conteúdos tratáveis do currículo escolar. O fato de se trabalhar com a Modelagem Matemática e não ser previsível a atividade que os alunos terão para desenvolver na obtenção da solução de uma problemática é retornada em outro momento deste diálogo; no entanto, a discussão volta-se para a flexibilidade que o professor deverá ter frente a situações inesperadas, à valorização dos conhecimentos prévios que os alunos apresentam e à postura do professor para o encaminhamento das atividades:

***C5: Então! Por isto que na Modelagem, o professor tem que ter esta flexibilidade toda esta preparação, e talvez seja por isso que alguns professores não gostam muito de trabalhar com Modelagem, porque Modelagem deixa-os bem desconfortáveis.***

***C7: Porque pode aparecer os conteúdos que os professores não estão preparados para dar naquele momento.***

***C3: Sim! Eles têm medo de algum conteúdo né, que eles não estão preparados.***

Registros do diálogo dos alunos no curso.

De forma geral, todos concordaram que o professor deve ser um orientador dentro da sala de aula, tendo o papel de indicar caminhos que levem o aluno à reflexão de uma solução para o problema que lhe é proposto. O professor do curso, assumindo o papel de mediador, retomou as características do professor como orientador apresentado por Almeida, Silva e Vertuan (2012), enfatizando que, dentre os caminhos de se orientar, há possibilidades de se fazer questionamentos sobre a situação-problema, cujo objetivo deve ser o de instigar o aluno a buscar alternativas para solucionar a problemática.

***C3: Ele deve orientar e não dar respostas prontas.***

***C5: Ele deve sugerir procedimentos.***

***C3: Fazer o aluno pensar de um jeito diferente, sem que se dê uma resposta;***

***C1: É através de questionamentos.***

***C5: É pode ser, mas tem que tomar muito cuidado com isto, lembra que a professora comentou comigo, **porque as vezes o aluno travou e a gente continua fazendo perguntas para ele, aí é a hora que o aluno começa a perder o interesse pela atividade, porque tem um momento que ele não vai mais sair daquilo, e se **você continuar perguntando ele vai desanimando**, porque ele está travado e ele está me perguntando ainda, aí eu acho que é neste momento que ele fala, sugerir procedimentos aí o professor chega e fala.*****

Registros do diálogo dos alunos no curso.

As reflexões dos cursistas são amparadas pelas palavras de Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 24), que indicam que:

Orientar é indicar caminhos, é fazer perguntas, é não aceitar o que não está bom, é sugerir procedimentos; b) orientar não é dar respostas prontas e acabadas, orientar não é sinalizar que “vale tudo”; c) orientar não é esperar que o aluno simplesmente siga o exemplo; d) orientar não é livrar-se de estudar, de se preparar para o exercício da função; e) orientar não é despir-se da autoridade de professor.

Sobre a postura dos alunos frente à busca pela resposta pronta e acabada e não de uma solução para o problema, o cursista C3 apresentou possibilidades de superação desta postura do aluno, além de apresentar a potencialidade da Modelagem Matemática em promover maior interação entre os alunos e despertar o interesse deles na investigação por uma solução à problemática.

*C3: Nós temos que levar em consideração, que na atividade de Modelagem Matemática, não é porque ele viu como que outro aluno fez, que ele vai copiar a resposta. O que nós temos que tentar superar? Aquela situação em que o aluno quer a resposta pela resposta, ou seja, **superar aquela postura do aluno** que pergunta para o colega como que ele fez porque ela vai copiar o resultado, como se a atividade já fosse algo predefinido, pronta! Que não tem possibilidades de ser alterado. Veja, que esta interação entre os alunos não é algo ruim, o que é ruim é a prática da resposta pela resposta.*

*C5: Então, eles ressaltam que na Modelagem Matemática, as atividades devem ser resolvidas em grupo, **para valorizar esta inteiração entre os alunos.***

Registros do diálogo dos alunos no curso.

Diante destes diálogos, os cursistas foram levados à reflexão sobre o fato de os alunos buscarem por um modelo de solução para o problema em que estão investigando ser diferente da bus-

ca por uma resposta a um exercício, cuja resposta seja sem significado para o aluno. A indicação para a formação de grupos de alunos, a fim do desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática podem levar à interação mútua entre os alunos dos grupos, bem como entre os grupos e destes com o professor.

Em síntese, as discussões referem-se às preocupações dos docentes sobre o uso da Modelagem Matemática em sala de aula, evidenciando a necessidade de o professor sair de sua “Zona de Conforto” para uma prática docente que possibilita momentos de imprevisibilidade no decorrer de suas aulas, preocupação com a aprendizagem dos alunos, a insegurança dos professores com o uso da Modelagem Matemática e as características do professor reflexivo.

O papel do professor no desenvolvimento das atividades, as interações entre os alunos e destes com o professor e a retomada sobre a discussão do que é um problema nas atividades de Modelagem Matemática tiveram seu espaço na voz dos cursistas. Essa discussão foi iniciada acerca da incorporação da Modelagem Matemática em sala de aula levando em consideração os aspectos do contexto educacional e o conteúdo matemático. De modo geral, é possível perceber na fala dos cursistas a preocupação em se trabalhar com Atividades de Modelagem Matemática voltadas para a abordagem de conteúdos matemáticos, tendo em vista, que no contexto educacional deve-se levar em consideração o currículo escolar para se cumprir.

## **Considerações finais**

Neste capítulo tivemos por objetivo relatar uma experiência vivenciada em um curso de formação continuada em Modelagem Matemática para professores da Educação Básica e explicitar reflexões dos cursistas com aspectos teórico-práticos associados ao uso da Modelagem Matemática.

As discussões que emergiram referem-se à imprevisibilidade das atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas pelos alunos, a necessidade de uma mudança de atitude do professor para sair de sua “Zona de Conforto”, os conteúdos matemáticos

tratados no currículo escolar com os conteúdos emergentes de uma atividade de Modelagem Matemática e sobre algumas inseguranças com o uso da Modelagem Matemática em sala de aula.

As discussões sobre a existência de uma “Zona de Conforto” para o professor está diretamente relacionada com a sua experiência e com o domínio do conteúdo matemático que será ensinado ao aluno. Estas discussões apresentadas no segundo módulo sugerem que o professor, ao ganhar experiência, conseqüentemente adquire maior domínio sobre o conteúdo matemático que será ensinado, tornando suas aulas previsíveis a possíveis questionamentos dos alunos. Neste sentido, Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 24) apresentam que os resultados de “pesquisas revelam que muitos professores ainda se mantêm numa ‘zona de conforto’ preferindo situações em que quase tudo é conhecido ou previsível e há pouco espaço para a ‘imprevisibilidade’”.

Com a inserção de Atividades de Modelagem Matemática é preciso que o professor lance mão de sua “Zona de Conforto” onde as aulas são previsíveis e caminhe para uma “Zona de Risco” onde as Atividades dos alunos, em muitos casos, podem se tornar imprevisíveis. No entanto, existem “professores que mergulham no ‘risco’ e encontram, tanto no êxito das situações favoráveis quanto na superação das situações adversas, subsídios para a elaboração de uma nova e própria ‘Zona de Conforto’” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 25). Neste sentido, Rosa e Kato (2014) apresentam características de professores reflexivos, os quais repensam sua prática docente com a Modelagem Matemática.

Para Rosa e Kato (2014) um professor reflexivo é um profissional que está disposto a aprender enquanto ensina, ou seja, é um profissional que planeja sua aula, revisa e retoma os conteúdos ao desenvolver sua prática. Logo, o professor deve estar disposto a ouvir, refletir no momento da ação e, após suas aulas, refletir sobre elas. As autoras ainda evidenciam que “formar um profissional reflexivo é formar alguém que está disposto a aprender, construindo competências e saberes novos ou mais profundos, a partir de suas aquisições e experiências” (ROSA; KATO, 2014, p. 591).

Com relação às inseguranças dos professores com a Modelagem Matemática, os cursistas argumentam que um dos motivos que causam este desconforto é a falta de domínio com este tipo de abordagem, ou sobre a falta de domínio com relação aos conteúdos matemáticos. Este argumento vai ao encontro dos resultados apresentados na pesquisa de Ceolim e Caldeira (2015) sobre a formação insuficiente em Modelagem Matemática, bem como nos conteúdos a ministrar.

Neste sentido, as reflexões dos cursistas sugerem que estes obstáculos podem ser superados na busca por Cursos de Formação Continuada com abordagens metodológicas, como é o caso da Produção Técnica Educaiconal citada neste capítulo. Voltemos então a Tambarussi e Klüber (2014) que evidenciam o baixo índice de procura dos docentes da Educação Básica por Cursos de Formação Continuada em Modelagem Matemática, talvez pela cultura escolar dos professores e alunos relacionados à burocracia escolar ou aos modelos de Atividades investigativas, características da Modelagem Matemática, com as quais professores e alunos não estejam familiarizados.

Almeida, Silva e Vertuan (2012) sugerem que, no âmbito da Formação Continuada, as reflexões sobre o papel do professor nas Atividades de Modelagem Matemática se formam quando esta formação é passada pela tríade “aprender sobre”, “aprender por meio” e “ensinar usando”. Pois “só assim é possível ultrapassar a visão estritamente empirista e pragmatista da prática do professor em relação à Modelagem, migrando para um terreno em que o ‘como fazer’ é impregnado de teoria e prática” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 24).

Muito embora seja necessária a mudança de atitude do professor com relação à saída de sua “Zona de Conforto” durante suas aulas, onde tudo aparentemente possa ser previsível, esta mudança deve ser acompanhada de uma reflexão sobre a prática docente, na possibilidade de evitar, assim, a preocupação apresentada por Bicudo e Klüber (2011) com relação à simples reprodução das Atividades de Modelagem Matemática em salas de aulas na Educação Básica, sem uma reflexão sobre suas práticas.

Neste contexto, as reflexões feitas pelos cursistas sobre a postura do professor com relação às Atividades de Modelagem Matemática indicam atitudes de orientadores para com seus alunos, no sentido de indicar caminhos a serem percorridos na busca das soluções para os problemas, indicando ou sugerindo conteúdos matemáticos, questionando e incentivando seus alunos.

Nos diferentes diálogos e experiências compartilhadas, tendo por base os aportes teóricos desenvolvidos no curso e o desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática, salta aos olhos a formação em Modelagem Matemática como campo de reflexão teórico-prática, bem como uma oportunidade de mobilização de conceitos prévios que são, no decorrer da prática formativa, refinados e aprimorados no conjunto com os demais participantes do curso.

## Referências

ALMEIDA; L. M. W.; SILVA; K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012, p. 24.

ALMEIDA; L. M. W. D.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **BOLEMA**, Rio Claro, n. 2, p. 19-35, 2004.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, v. 41, n. 144, p. 904 - 927, dez. 2011.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria - Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis/SP, v. 2, p. 7-32, jun 2009.

BLUM, W.; NISS, M. Applied Mathematical Problem Solving, Modelling, Applications, and links to the other subjects – state, trends and issues in mathematical instruction. **Educational Studies in Mathematics**, v. 22, p. 37-68, 1991.

BURAK, D. Modelagem Matemática em sala de aula. ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6. 2014. **Anais...** Londrina, UEL, 2004.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática em sala de aula: obstáculos e resistências apontados por pesquisadores brasileiros. **Educação Matemática em Revista - EMR**, n. 46, p. 25-34, 2015.

KAWAKAMI, T.; SAEKI, A.; MATSUZAKI, A. How Do Students Share and Refine Models Through Dual Modelling Teaching: The Case of Students Who Do Not Solve Independently. In: Stillman G., Blum W., Salett Biembengut M. (Ed.). **Mathematical Modelling in Education Research and Practice**. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling. Springer, Cham, 2015.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Sobre a pesquisa em Modelagem na Educação Matemática Brasileira. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 143-163, jan./abr. 2014.

NUNES, A. S. **Modelagem Matemática na Educação Matemática**: uma proposta para a formação continuada de professores da Educação Básica. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino, 2019.

NUNES, A. S.; NASCIMENTO, W. J.; SOUSA, B. N. P. A. O uso de uma atividade de modelagem matemática na licenciatura em matemática para o estudo de funções de segundo grau. VIII EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**, Cáscavel, Paraná, p. 1-9, 2017.

PEREIRA, R. D. S. *et al.* Modelagem Matemática e Tecnologias Digitais Educacionais: Possibilidades e Aproximações por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura. **RENCIMA - Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 80-94, 2017.

ROSA, C. C.; KATO, L. A. Modelagem Matemática: uma oportunidade para o exercício da reflexividade do professor de matemática. **Educare Et Educare**, Cascavel, v. 9, n. Número especial, p. 589-603, jul./dez. 2014.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. A pesquisa em Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática: um olhar epistemológico. **RPEM - Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão/PR, v. 3, n. 5, jun./dez. 2014.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação a formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 13, Jan./Fev./Mar./Abr. 2000, p. 5-24. Disponível em: <[http://www.ergonomia.ufpr.br/Metodologia/RBDE13\\_05\\_MAUURICE\\_TARDIF.pdf](http://www.ergonomia.ufpr.br/Metodologia/RBDE13_05_MAUURICE_TARDIF.pdf)>. Acesso em 26 jun. 2020.



# História em quadrinhos no ensino: análise da aplicação de uma sequência de didática para o ensino de equação do 1º grau

Naiara Aparecida Ribeiro

Simone Luccas

## Considerações iniciais

Ao entrarmos em uma sala de aula como professores, deparamo-nos com diversas mentes pensantes, que possuem suas particularidades, semelhanças, preferências e anseios, com conteúdos a serem ensinados e com metodologias e didáticas possíveis de serem utilizadas, demonstrando uma complexidade da ação docente. É comum, principalmente ao professor de Matemática, ouvir da maioria dos educandos algo como: *eu não gosto de Matemática* ou *Matemática é a disciplina mais difícil*.

Diante desses comentários, o professor deve buscar diferentes alternativas que facilitem a aprendizagem dos educandos de modo que despertem o seu interesse para com a disciplina e viabilizem sua participação ativa e constante nos processos de ensino e de aprendizagem. Barbosa (2017) destaca que é necessário fazer uso de diversas metodologias em nossa prática docente, para que os conteúdos sejam ensinados de modo que envolvam os educandos com o objeto de saber, bem como os motivem a aprender.

É nesta perspectiva que destacamos o uso das Histórias em Quadrinhos (HQ) como um recurso didático a ser utilizado para ensinar o conteúdo matemático, pois além de serem familiares entre as diversas faixas etárias e estimularem a leitura, esse gênero textual pode permitir aos educandos uma melhor compreensão do que é trabalhado em seus enredos, por apresentarem a inter-relação entre textos e imagens.

De acordo com Vergueiro (2018, p. 11), são inúmeras as razões para o uso das HQs em sala de aula:

... as HQs fazem parte do imaginário e da cultura de nossa sociedade ...; linguagem clara e de grande disseminação ...; fácil entendimento, não implicando conhecimento aprofundado ...; Capacidade de promover a interação e ampliar o diálogo professor- aluno ...; sua popularidade entre crianças e jovens ...; fácil obtenção e manuseio, e são também baratas quando comparadas com outros produtos; processo de criação simples, permitindo a elaboração em sala de aula com poucos recursos ...]; ajudam na socialização de crianças e jovens ....

Tendo em vista a relevância desse gênero textual, desenvolvemos uma Sequência Didática (SD) em formato de HQ para o ensino de Equação do 1º Grau. Na pesquisa realizada na Dissertação<sup>4</sup>, investigamos a viabilidade da elaboração de uma SD, por meio da HQ, para auxiliar professores no ensino de Equação do 1º Grau.

O objetivo deste capítulo é, pois, apresentar uma parcela da análise dos resultados da aplicação dessa HQ com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Dentro das categorias de análise de resultados, buscamos avaliar a viabilidade da aprendizagem do conteúdo de Equação do 1º Grau e a forma com que essa atividade pode motivar a participação dos educandos nas aulas.

---

<sup>4</sup> Dissertação disponível no site do PPGEN <<https://uenp.edu.br/mestrado-ensino>>.

O trabalho buscou trazer ao ensino uma forma divertida sem deixar de lado o rigor teórico que qualquer outro material precisa dispor. Buscamos dentro das atividades propor problemas que envolvam os educandos na participação das aulas de Matemática de maneira mais ativa, uma vez que foram os agentes principais da SD.

Consideramos importante apresentar alguns tópicos do referencial teórico usado na pesquisa, bem como as abordagens metodológicas e a análise dos dados da pesquisa, tendo em vista que esses itens constituem o eixo direcionador dos caminhos percorridos durante a pesquisa.

Na próxima seção, apresentamos um breve resumo dos percalços que o uso das HQs em sala de aula sofreu no decorrer da história, chegando até a serem proibidas em determinados períodos. Estudos apontam que o uso das HQs no âmbito educacional tem aumentado, evidenciando os benefícios, tanto para o ensino quanto para a aprendizagem, dos mais diversos conteúdos e disciplinas.

### **Caminhos das histórias em quadrinhos na sala de aula**

As HQs vêm há mais de um século divertindo leitores dos mais diferentes níveis sociais, despertando o interesse de pessoas de todas as faixas etárias e variados gêneros. As HQs representam um meio de comunicação de grande difusão em todo o mundo, seja criança, adulto ou idoso, em algum momento da vida alguém já leu uma história em quadrinhos, ou, até mesmo, lê como sua leitura predileta.

Elas também recebem diferentes denominações dependendo do país em que são publicadas: *bandes dessinées* (França); *chiste, monito e historieta* (países da América Latina, exceto o Brasil); *Fumettis* (Itália); *funnies e comic books* (também nos EUA); *histórias aos quadrinhos* (Portugal); gibi e quadrinhos (Brasil); *Mangá* (Japão); *tubeos* (Espanha). Esses são alguns exemplos de como a HQ pode ser conhecida.

A HQ é um gênero textual que se enquadra como literária/artística (PARANÁ, 2008). Para Eisner (2010, p.9), os

quadrinhos são “uma forma artística e literária que lida com a disposição de figuras ou imagens e palavras para narrar uma história ou dramatizar uma ideia” .

A representação por meio de textos e imagens envolvendo enredos narrados permite que esse gênero tenha grande aceitação no âmbito social, sobretudo, entre as crianças, adolescentes e jovens. Esse aspecto foi o que despertou o interesse de pesquisadores para usá-la em sala de aula como um recurso didático.

Foi longo o caminho percorrido pelas HQs, até sua aceitação em sala de aula. Quando pensamos no âmbito educacional, nos remetemos às décadas de 1950 e 1960, quando as HQs não eram vistas com bons olhos por parte de pais e professores. Para Vergueiro (2010), essa aversão acontecia porque gerava desconfiança quanto aos possíveis efeitos causados pelas HQs em seus leitores, havia um receio de que elas pudessem influenciá-los ou afastá-los de outras leituras mais aprofundadas como a literatura local. Dessa forma, nesse período, o seu emprego em sala de aula era algo inaceitável.

Nessas mesmas décadas, as HQs eram relacionadas ao lazer, como um objeto de passatempo, sem relação alguma com os objetivos da escola e que ainda poderiam atrapalhar o andamento de um ambiente que era feito unicamente para estudo e cumprimento de obrigações do cidadão (VERGUEIRO, 2018). Alunos, inclusive, eram punidos caso estivessem portando uma HQ consigo nas escolas. Somente a partir da década de 60 que uma atenção maior foi dada a elas, com seu valor artístico sendo reconhecido e valorizado.

Diante disso, Vergueiro (2018) relata que o trajeto da HQ até a aceitação no ensino pode ser dividido em 3 fases: a rejeição, a infiltração e a inclusão. A fase da *rejeição* caracteriza-se pela intolerância da HQ em sala de aula, que resultava em retenção do exemplar, caso algum dos educandos fosse pego com este gênero na escola e em punição na diretoria.

Já a fase da *infiltração* foi marcada pelo avanço tímido da introdução das HQs nas escolas, tendo em vista que neste período alguns professores já começaram a usá-las e alguns livros

didáticos traziam menções em seu conteúdo. Essa infiltração ocorreu na medida em que novos professores propositivos assumiram suas salas e reconheceram o potencial e os benefícios de se desenvolver atividades por meio das HQs. A inserção dos quadrinhos nos livros didáticos foi um passo importante para a aceitação dessa linguagem no meio educacional. Para Pizarro (2005), a aceitação tirou um caráter de nocividade que até então se tinha a respeito do uso das histórias em quadrinhos no âmbito escolar. O autor enfatiza que

... a partir da aceitação dos quadrinhos nos livros didáticos, a ideia de nocividade dos mesmos cai por terra. Embora essa linguagem, muitas vezes seja empregada nos livros de maneira errônea, foi a entrada das historinhas nos livros didáticos que fez com que as mesmas passassem a ser vistas (até mesmo pelos mais tradicionais) como possível material educativo, uma vez que agora estavam presentes no material didático indicado para a sala de aula. (PIZARRO, 2005, p. 37).

A fase de *inclusão* é marcada pela aplicação das HQs na Educação. Neste período, elas são consideradas como um elemento constituinte do processo didático. Essa inclusão se deu pela proposta de documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que inseriu a necessidade de inclusão de novas linguagens e mostras artísticas no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. No último trimestre de 1990, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) incluíram as HQs nas novas práticas pedagógicas, assim como houve a introdução desse gênero em projetos específicos como o Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE), desenvolvido em 2006.

Luyten (1984) já assinalava que ao passo que pais e professores comesçassem a considerar as HQs como aliadas, inúmeras contribuições surgiriam, pois os quadrinhos podem despertar manifestações artísticas, como também podem ser um poderoso

recurso em sala de aula. Hoje, as Histórias em Quadrinhos passaram a ter boa aceitação quanto a seu uso no âmbito educacional, principalmente após ter tido sua inclusão nas práticas pedagógicas pelos documentos oficiais norteadores do ensino brasileiro.

### **A importância do ensino de Equação do 1º Grau**

Sabemos que, em Matemática, os conteúdos algébricos são vistos com frequência por educandos que cursam essa disciplina e, historicamente, isso não foi diferente. A Álgebra teve importância fundamental para o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos desde os tempos mais remotos. Na história do desenvolvimento da Matemática, historiadores como Boyer (2012) e Eves (2004) destacaram que os primeiros indícios da Álgebra datam de aproximadamente 1700 a.C., nas civilizações egípcia e babilônica. Todavia, essas civilizações não sistematizaram nem organizaram essa área da Matemática tal qual se apresenta hodiernamente, mas determinavam regras para resolução de problemas.

Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, de acordo com as Diretrizes Curriculares Orientadoras para a Educação Básica (DCOE) de Matemática, do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008), a Álgebra deve ser introduzida no 7º ano do Ensino Fundamental com o conteúdo de Equações do 1º Grau, esperando que o aluno: compreenda o princípio de equivalência da igualdade e desigualdade; compreenda o conceito de incógnita; utilize e interprete a linguagem algébrica para expressar valores numéricos por meio de incógnitas.

O entendimento do conteúdo de Equações do 1º Grau possibilita o trabalho com situações em que resoluções não seriam possíveis somente por meio de recursos aritméticos. Essas aplicações se fazem presentes ao resolverem problemas que envolvam medições de massa, conversão de unidades de medidas, cálculos que envolvam dinheiro, entre outros. Esse conteúdo também pode ser aplicado como conhecimento prévio para o estudo de outros conteúdos, tais como: estatística e geometria.

Por um longo período a busca pelo entendimento das equações algébricas foi o principal objeto de investigação da Álgebra Moderna (MELARA; SOUZA, 2008). Lins e Gimenez (1997)

destacam que a prioridade da Educação Algébrica deve estar na busca da competência dos educandos de produzirem significados para a Álgebra, bem como o desenvolvimento de pensar algebricamente, ou seja, o contrário de um ensino limitado a técnicas e regras de memorização. De acordo com Brasil (1998, p. 84),

... a Álgebra é fundamental à compreensão dos conceitos como o de variável e o de função; a representação de fenômenos na forma algébrica e na gráfica; a formulação e a resolução de problemas por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis) e o conhecimento da 'sintaxe' (regras para resolução de uma equação).

É necessário que os educandos tenham um conhecimento aprofundado da Álgebra para que não enfrentem problemas ou ao menos minimizem dificuldades na compreensão desta área da Matemática. Espera-se que o ensino da Álgebra possa oportunizar uma aprendizagem com sentido para os educandos e não simplesmente “mais um” conteúdo do currículo escolar.

### **Encaminhamentos metodológicos**

A HQ foi criada levando em consideração o conteúdo matemático, com o objetivo de não perder de vista o rigor teórico necessário para o ensino. O trabalho tem natureza qualitativa: as pesquisas qualitativas se caracterizam pela imersão do pesquisador na realidade dos participantes da pesquisa, sendo que as ações desses participantes podem ser compreendidas de maneira mais clara e evidente quando são observadas em seu ambiente natural de ocorrência (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Para o levantamento do referencial teórico nos baseamos em uma pesquisa de cunho bibliográfico e documental, partindo de estudos já publicados em diferentes meios de divulgação a respeito do tema proposto, aceitos pela comunidade científica.

A HQ foi desenvolvida por meio de um site de criação de quadrinhos que no momento não se encontra mais disponível

(*Toondoo Maker*) e redirecionada a uma ferramenta de edição de imagens, para a montagem das páginas da HQ. As atividades que compõem a sequência didática foram desenvolvidas apoiadas nas tipologias de conteúdo, conforme disposto por Zabala (2010), a saber: factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais.

Os dados coletados a partir da aplicação da SD foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva, cujos pressupostos são apresentados no tópico seguinte.

### **Análise textual discursiva**

A SD em formato de HQ foi aplicada a alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. Nesta pesquisa, realizamos o tratamento e a interpretação dos dados oriundos de questionários e atividades feitas pelos educandos durante a aplicação do Produto Educacional, de acordo com os aportes da abordagem metodológica da análise de dados da Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2007). Esse é um método originário de outros métodos de análise, especificamente de outras “[...] duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 118).

Segundo os autores deste método, a ATD corresponde a uma abordagem metodológica de análise de dados que tem por objetivo “produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 7). O foco desta metodologia não está em teste de hipóteses, que serão aceitas ou não ao final da análise, mas em compreender e reconstruir conhecimentos existentes a respeito do que se investiga.

Esse método é realizado de forma a seguir quatro focos (etapas), sendo os três primeiros um ciclo: I) Desmontagem dos textos; II) Estabelecimento de Relações; III) Captação do novo emergente; e, IV) Processo de auto-organização.

O processo de desmontagem dos textos consiste em analisar os textos da pesquisa minuciosamente, fragmentando-os, observando todos os detalhes, buscando atingir a construção das unidades de análise referentes ao que está sendo estudado. Após essa etapa também conhecida como unitarização, vem o proces-

so de estabelecimento de relações, no qual se dá a elaboração do sistema de categorias. Essas categorias são geradas a partir das relações estabelecidas pelas unidades de análise, em que se combinam e agrupam esses elementos em conjuntos semelhantes constituindo um processo de categorização.

Quando essas etapas são realizadas, existe a possibilidade de emergir dessa análise, uma nova compreensão do material como um todo. “O movimento da desordem em direção a uma nova ordem, a emergência do novo a partir do caos, é um processo auto-organizado e intuitivo” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 42). A comunicação da captação do novo emergente é o último elemento do ciclo de análise. Essa etapa resulta na construção de metatextos, que representam a interpretação e a compreensão geral dos dados analisados na pesquisa. Diante do que é exposto por esses autores, a ATD pode ser compreendida como:

... um processo auto-organizado de construção de compreensões em que novos entendimentos emergem a partir de sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “*corpus*”<sup>5</sup>, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 12).

A ATD, como descrito, é um método que nos permite fazer um processo de categorização dos elementos que se fazem importantes para análise com a intenção de obter um melhor entendimento e construção de compreensões que podem emergir desses dados coletados. Essas etapas do processo foram aplicadas na análise das atividades dos educandos, as quais constituíram o *corpus* da pesquisa. Assim agrupamos nesta pesquisa esses elementos em categorias, subcategorias e unidades de análise.

---

<sup>5</sup> “O *corpus* representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis, requer uma seleção e delimitação rigorosa” (MORAES; GALIAZZI, 2014, p. 16).

## Resultados e discussões

A SD foi aplicada em um Colégio da rede estadual de ensino de uma cidade localizada na região Norte do Paraná, com educandos do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma turma regular. Participaram da pesquisa 32 educandos, cuja faixa etária está entre 11 e 17 anos, sendo 17 meninos e 15 meninas. Foi entregue a cada um deles um exemplar de HQ, na qual foram realizadas todas as atividades propostas. Apesar de 32 educandos terem participado da pesquisa, foram analisados os dados oriundos das atividades dos que não se enquadraram nos critérios de exclusão estabelecidos pelos pesquisadores.

O primeiro critério de exclusão foi referente à entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Assentimento. Os educandos que não entregaram os dois termos devidamente preenchidos e assinados foram excluídos do *corpus* da análise dos dados. O segundo critério implicou a participação do educando nos encontros de aplicação. Sendo assim, foram excluídos os que se ausentaram em mais de um encontro, sendo tolerada a falta em apenas 1 dos 5 encontros da aplicação do Produto Educacional, visto que em cada encontro os conceitos anteriormente trabalhados foram lembrados.

Aplicando esses critérios foram analisadas as atividades de 20 educandos que participaram da pesquisa, sendo 11 meninas e 9 meninos. Nesse processo de organização e delimitação do *corpus* da pesquisa, é necessário que sejam codificadas todas as atividades selecionadas para que haja facilidade na análise, bem como garanta o anonimato dos participantes. Essa codificação foi feita da seguinte forma:

- ✓ E1, E2, E3, ..., E20: Educandos participantes da pesquisa.
- ✓ ATV1, ATV2, ..., ATV13: Atividades desenvolvidas na HQ, sendo um total de 13.
- ✓ QI1, QI2, ..., QI8: Questionário inicial aplicado durante o primeiro encontro, sendo composto por 8 questões dissertativas.

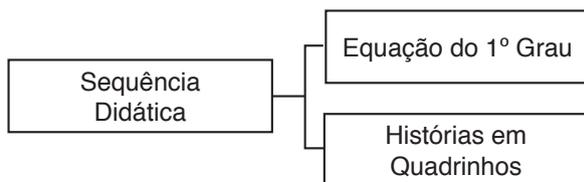
✓ QR1, QR2, ..., QR4: Questionário reflexivo: uma síntese das aulas feita pelos educandos, composto por quatro questões.

✓ QF1, QF2, ..., QF7: Questionário final aplicado após a implementação da SD.

✓ AV1, AV2, AV5a, ..., AV5g: Atividades da avaliação final de conteúdo, aplicada após a implementação da SD.

Após esse processo técnico realizado nos elementos que compõem o *corpus* foi realizada a análise dos resultados da implementação da SD com o público alvo. A realização da ATD nesta pesquisa, seguiu etapas estabelecidas pela teoria. Para cada categoria, subcategoria e unidade de análise foi identificada uma palavra ou frase, que diz respeito ao significado de cada uma delas, de acordo com o referencial teórico adotado neste trabalho. Duas categorias (Figura 1) foram previamente estabelecidas para análise.

**Figura 1** - Categorias selecionadas para análise



**Fonte:** as autoras.

A Categoria 'Equação do 1º Grau' compreende informações referentes aos procedimentos de resolução empregados pelos educandos nas atividades do conteúdo específico de Equação do 1º Grau, abordado na SD. Esta categoria contou com quatro subcategorias, a saber: transcrição da linguagem; princípios de equivalência; operações fundamentais; e, criação.

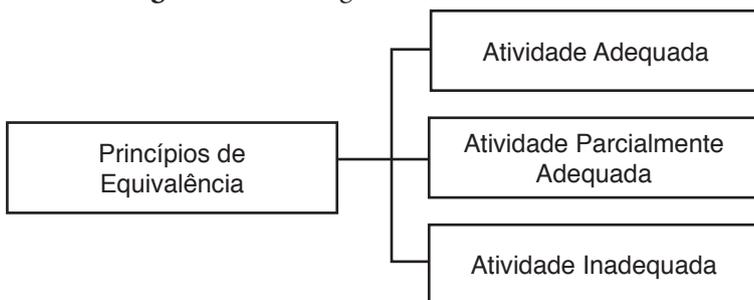
Já a Categoria 'História em Quadrinhos' compreende informações referentes à História em Quadrinhos presente na SD. Esta categoria contou com cinco subcategorias, sendo elas: apresentação do conteúdo; viabilidade; motivação; dinâmica de estudo; e criação.

Por uma questão de espaço e mantendo o foco no objetivo deste capítulo, apresentamos apenas três subcategorias, ou seja, da primeira categoria será apresentada a subcategoria ‘princípios de equivalência’ e, da segunda, ‘viabilidade’ e ‘motivação’.

### **Categoria – Equação do 1º grau / subcategoria – princípios de equivalência**

Em relação à aprendizagem do conteúdo de Equação do 1º Grau, temos uma subcategoria que apresenta o uso dos princípios de equivalência da equação na resolução das atividades. Essa subcategoria tem por objetivo apresentar as atividades desenvolvidas pelos educandos nas quais se destacam a utilização dos princípios aditivo e multiplicativo, conforme apresentado na Figura 2.

**Figura 2** - Subcategoria e unidades de análise



**Fonte:** as autoras.

A subcategoria destacada na Figura 2 evidencia a resolução das atividades utilizando os princípios de equivalência de uma Equação do 1º Grau, sejam eles, o princípio aditivo e/ou multiplicativo por meio da utilização ou não de procedimentos empregados na resolução de cada atividade. Os princípios de equivalência foram apresentados na HQ de forma gradual, ou seja, primeiro o princípio aditivo e, em seguida, o princípio multiplicativo, nos diálogos entre os personagens (professora e alunos) nas resoluções de Equações do 1º grau, por meio da explicação de equações equivalentes. Observe o diálogo na Figura 3.

**Figura 3 – Diálogo entre os personagens**



**Fonte:** as autoras.

No Quadro 1 são apresentados os excertos dos educandos relativos a esta subcategoria e unidades de análise correspondentes. Limitamo-nos a apresentar somente um excerto em cada unidade devido à restrição de espaço.

**Quadro 1 - Princípios de equivalência**

Atividade Adequada	$\begin{array}{r} 4 \cdot x + 5 = 165 \\ 4 \cdot x + 5 - 5 = 165 - 5 \\ 4 \cdot x = 160 \\ \underline{4} \quad \underline{4} \\ 1x = 40 \end{array}$ <p>Valor da moeda de nicho é 40. (E17, ATV13)</p>
Atividade Parcialmente Adequada	$\begin{array}{r} 8 \cdot x = 90 \\ \underline{3} \\ 8 \cdot x = 90 \cdot 3 \\ \underline{8} \\ x = 270 \end{array}$ <p>(E1, ATV8)</p>
Atividade Inadequada	$\begin{array}{r} 5 \cdot 8 + x = 44 \\ 5 \cdot 8 + 44 - 44 = 44 - 0 \\ 40 = \quad \quad 44 \\ \underline{40} \quad \quad \underline{44} \\ 5 \cdot 8 + x = 0 \end{array}$ <p>(E6, AV5f)</p>

**Fonte:** as autoras.

Observando o Quadro 1, podemos analisar as atividades realizadas pelos educandos. A partir da análise dos excertos, nota-se que o educando E17 representou a equação, utilizou os princípios de equivalência de forma adequada e ainda respondeu à pergunta do problema apresentado na atividade. O educando E1 utilizou corretamente o princípio multiplicativo, embora tenha representado o problema de forma inadequada (confundindo o triplo com a terça parte) e, também, as representações quantitativas (3 e 90) estão corretas, o que fez com que a considerássemos como parcialmente adequada.

A atividade do educando E6 foi considerada inadequada, pois os princípios não foram aplicados adequadamente, inclusive, confundindo operações fundamentais e isso fica evidente no cálculo também equivocadamente feito ao lado da resolução.

Dentro das atividades propostas nos encontros, 14 delas envolviam a aplicação dos princípios de equivalência. Ao avaliar as respostas dos educandos percebemos que 205 (73,2%) respostas foram consideradas adequadas, 47 (16,8%) parcialmente adequadas e 28 (10%) inadequadas. Esses dados quantitativos nos dão indícios de que o uso dos princípios de equivalência foi compreendido pela maior parte dos educandos.

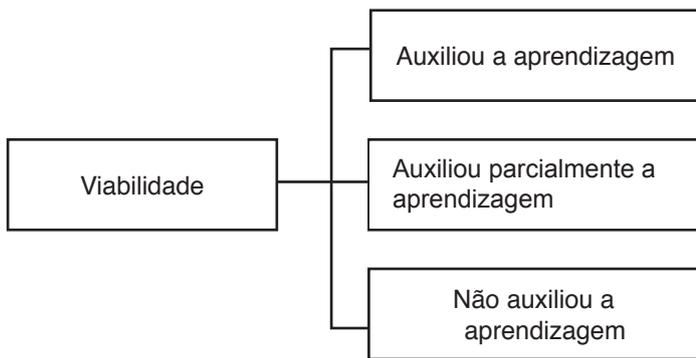
A aplicação dos princípios de equivalência da equação nas atividades presentes na HQ nos permitiu atingir o que é exposto pelo Caderno de Expectativas e Aprendizagem do Estado do Paraná, o qual apresenta que, ao final do 7º ano do Ensino Fundamental espera-se que o educando “[...] compreenda o conceito de incógnita e o princípio de equivalência das equações [...]; resolva problemas envolvendo equações e inequações” (PARANÁ, 2012, p. 89). Esse alcance fica evidenciado na descrição das atividades da análise apresentada.

### **Categoria história em quadrinhos: subcategoria – viabilidade**

Esta categoria compreende informações referentes à utilização da HQ na Sequência Didática que foi implementada em sala de aula. Entre as subcategorias exploradas na análise dos

dados, a da ‘Viabilidade’ teve como objetivo verificar se houve indícios de que a HQ viabilizou a aprendizagem dos educandos. Esses dados foram coletados por meio dos registros das atividades deles e da percepção dos participantes quanto sua aprendizagem justificada nas respostas dos questionários. As unidades de análise estabelecidas foram: auxiliou a aprendizagem, auxiliou parcialmente a aprendizagem e não auxiliou a aprendizagem (Figura 4).

**Figura 4** - Subcategoria viabilidade e unidades de análise



**Fonte:** as autoras.

Na Figura 4 apresentamos as unidades de análise desta subcategoria, dentre elas, somente a unidades de análise “Não auxiliou aprendizagem” não se efetivou.

A HQ tem a proposta de apresentar aos alunos o ensino da Equação do 1º Grau de forma gradual, por meio da resolução de problemas cuja natureza algébrica é representada por estruturas que envolvem equações do primeiro grau, a partir de ideias intuitivas, utilizando princípios de equivalência e operações elementares. Um aspecto interessante do uso de problemas envolve a oportunidade de os educandos exercitarem a capacidade de interpretação dos enunciados, bem como a transcrição deste da língua materna para linguagem simbólica matemática. Observe um exemplo de problemas (Figura 5) que é proposto na HQ.

Figura 5 – Problemas propostos na HQ<sup>6</sup>



Fonte: as autoras.

O Quadro 2 apresenta os excertos dos educandos em relação às atividades que buscam saber a viabilidade da SD proposta na aprendizagem daqueles que participaram da pesquisa.

Quadro 2 - Viabilidade de aprendizagem

<b>Auxiliou na aprendizagem</b>	<i>Tive o aprendizado dos princípios da equação. Por meio dos problemas consegui entender melhor as equações. (E2, QF1)</i>
<b>Auxiliou parcialmente a aprendizagem</b>	<i>[...] Na avaliação eu estava um pouco com dúvida no princípio que deveria usar, mas depois eu lembrei e fiz tudo. (E19, QF7)</i>

Fonte: as autoras.

A partir do excerto do educando E2, observamos que a HQ viabilizou a aprendizagem do conteúdo Equação do 1º Grau. O educando E2, ao ser solicitado que fizesse uma síntese do que aprendeu nas aulas, destacou que aprendera sobre os princípios da equação por meio de problemas.

<sup>6</sup> Problemas descritos na imagem: “3 - Flávia possui 12 anos de idade. Somando a idade de Flávia com a da sua avó, dá um total de 70 anos. Quantos anos tem a avó?”. “4 - Paula tem uma coleção de figurinhas. Em um jogo com Beatriz, ganhou mais 17, ficando com um total de 69 figurinhas. Quantas figurinhas ela tinha antes de jogar com Beatriz?”

Já o educando E19 descreve que na avaliação ainda estava com dúvidas em relação aos princípios, mas que depois conseguiu recordar e finalizar as atividades. Notamos que houve dificuldade, mas logo foi sanada. Entendemos que esse é o objetivo do ensino: identificar as inadequações e oportunizar que elas sejam sanadas.

O ponto que consideramos importante destacar foi a facilidade dos educandos em entender o texto trazido pela HQ e as atividades nela propostas. Como nosso objetivo era ensinar o conteúdo de Equação do 1º Grau, percebemos grande aceitação por parte dos participantes. De um total de 5 perguntas relacionadas à viabilidade da HQ para a aprendizagem do conteúdo matemático, 78 (78%) educandos destacaram que esta viabilizou a aprendizagem, e 22 (22%) destacam a aprendizagem parcial do conteúdo.

Analisando os excertos dos educandos, é possível inferir que a abordagem do conteúdo de Equação do 1º Grau, por meio da HQ, contribuiu para a aprendizagem deles, conforme disposto por Paraná (2012), ao destacar que se espera que, ao trabalhar com o conteúdo básico de Equações do 1º Grau, o educando venha a compreender o conceito de incógnita, que consiga resolver problemas envolvendo equações e usar adequadamente os princípios de equivalência das Equações. E esse objetivo foi alcançado nas atividades apresentadas pelos mesmos.

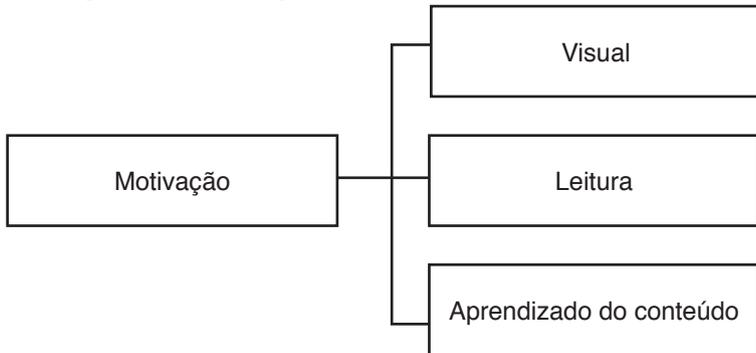
Concordamos, dessa forma, com Barbosa (2006), quando defende que a incorporação da HQ em sala dinamiza as aulas, amplia a motivação dos educandos, bem como atinge melhores resultados nos processos de ensino e aprendizagem. Percebemos esses bons resultados no decorrer das aulas em que este recurso didático foi usado.

Notamos que a HQ oportunizou a existência da colaboração e da interação entre o professor e o educando, bem como fortaleceu as relações educando-educando. Essa é uma das razões pelas quais se torna viável o uso da HQ para o ensino não só da Matemática, como também, de outras disciplinas.

## **Categoria – história em quadrinhos / subcategoria – motivação**

A Subcategoria ‘Motivação’ teve por objetivo analisar a motivação apresentada pelos educandos ao estudar o conteúdo por meio da HQ. Esta subcategoria compreende três Unidades de análise (Figura 6).

**Figura 6** – Subcategoria: motivação e unidades de análise



Fonte: as autoras.

Todas as Unidades de análise referentes a esta Subcategoria foram efetivadas. Apresentamos, no Quadro 3, excertos das respostas dos questionários dos educandos, que evidenciaram os elementos motivadores do estudo de um conteúdo baseado na HQ. É apresentado apenas um excerto referente a cada unidade de análise, devido ao espaço disponível ao capítulo.

**Quadro 3** - Unidades de análise

<b>Visual</b>	<i>Gostei da introdução pelo fato de ser um hobby que gosto de ler os quadrinhos e em forma de matéria foi legal ver os personagens da história (E2, QF6).</i>
<b>Leitura</b>	<i>Muito legal e interessante fazer dever no quadro e leituras (E13, QF4).</i>
<b>Aprendizagem do conteúdo</b>	<i>A gente aprendeu a montar a equação, aprendi a resolver a equação, aprendi várias coisas, aprendi também a resolver as equações pelo princípio “aditivo” (E17, QF4).</i>

Fonte: as autoras.

Diante do excerto do educando E2, o uso da HQ em sala de aula como recurso de ensino motivou-o a estudar, pois as imagens chamavam a atenção e, também, devido ao fato de ele ter preferência por leituras em quadrinhos. Essa familiaridade e preferência por leitura de HQ, faz com que esta alternativa seja viável para ser trabalhada em sala de aula como um instrumento motivador da aprendizagem. Para Brandão (2018, p. 34), “[...] a linguagem dinâmica dos quadrinhos pode ilustrar assuntos abordados pelo(a) professor(a), clarear a mente do aluno, reforçar conteúdos, estimular o pensamento crítico, além de poder ser usada como atividade criativa”. Desta forma é que defendemos a motivação visual da HQ.

Em relação à leitura, o educando E13 destaca que foi muito interessante ler os quadrinhos e realizar atividades no quadro; com isso, podemos destacar que o estímulo à leitura em qualquer disciplina é de grande importância na vida dos educandos, pois os estimula a aprender cada vez mais, e a leitura dos quadrinhos facilita esse trabalho, pois faz parte das preferências da maioria deles. Para Ribeiro (2016, p.32), “a leitura é um ato social, ela se configura através de acontecimentos que incidem ao redor e ao modo como o ser humano está no mundo”.

A partir das análises dos excertos apresentados, pudemos inferir que a utilização da HQ em sala de aula motivou a estudar o conteúdo proposto, pois a leitura é de fácil compreensão, os desenhos são interessantes e o conhecimento apresentado foi de fácil entendimento, facilitando assim a aprendizagem do conteúdo, o que pode ser observado no excerto do educando E17, o qual relata que aprendeu o conteúdo, e também que aprendeu a montar e a resolver equações pelos princípios estudados.

Salientamos que a HQ como recurso didático de ensino foi eficaz, pois motivou os educandos a estudarem o conteúdo, conforme defendido por Luyten (2011), ao se referir ao uso da HQ em sala de aula, cuja finalidade é auxiliar os educandos, motivando-os a compreender e aprender o conhecimento escolar. A autora ainda se refere à HQ como “um meio eficaz para o ensino e as necessidades de aprendizagem” (p. 21), o que vem de acordo com as análises feitas diante da aplicação da SD.

## Considerações finais

Este capítulo teve como finalidade apresentar parte dos resultados da aplicação de um Produto Educacional cujo objetivo foi elaborar um Sequência Didática em formato de História em Quadrinhos para o ensino de Equação do 1º Grau, voltado a educandos do 7º ano do Ensino Fundamental.

Tendo em vista as grandes dificuldades que os mesmos enfrentam quando se deparam com conteúdos relacionados à Álgebra, propusemo-nos a elaborar um Produto Educacional que integrasse o conteúdo de Equação do 1º Grau abordado na forma de uma história em quadrinhos. Durante a elaboração da SD, buscamos apresentar o conteúdo de forma clara e de fácil compreensão, sem deixar de lado o rigor teórico necessário para o ensino do conhecimento e elaboração das atividades.

Na implementação da Sequência, foi possível notar a participação ativa dos educandos, sendo este o ponto chave da utilização deste recurso didático. Leituras, resoluções de problemas no quadro, bem como socialização dos resultados com os colegas, fizeram parte da dinâmica da implementação da SD, o que ocasionou um retorno satisfatório da aprendizagem dos educandos.

Apresentamos neste capítulo uma parcela das categorias presentes na análise dos dados. O objetivo das subcategorias aqui destacadas foi apresentar a viabilidade do uso da SD para o ensino de Equação do 1º Grau, bem como evidenciar quanto o gênero ‘História em Quadrinhos’ motivou os educandos para estudar a disciplina de Matemática.

Diante dos excertos analisados em relação à aprendizagem do conteúdo por meio da SD, pudemos notar que, das 280 atividades que envolviam a resolução e aplicação dos princípios de equivalência, somente 10% apresentaram-se inadequadas, ou seja, as demais estavam totalmente (73,2%) ou parcialmente (16,8%) adequadas. Esses dados quantitativos nos dão indícios de que os princípios de equivalência foram compreendidos pela maior parte dos educandos.

Considerando que a SD desenvolvida com o uso das HQs proporcionou uma efetiva aprendizagem do conteúdo matemático aos alunos, como evidenciado pelos dados, é possível inferir que a utilização deste gênero textual não só viabilizou como contribuiu para que o objetivo de ensino de Equação do 1º Grau fosse alcançado. Para Testoni (2004), o quadrinho serve como instrumento de ensino, pois por meio de seu enredo é possível motivar os educandos a se interessarem pela disciplina, bem como viabilizar a aprendizagem dos conteúdos. Nesse sentido, defendemos que, quando se trabalha com um material familiar aos educandos, tem-se a possibilidade de diminuir o impacto de determinados conteúdos, fazendo com que sejam melhor aceitos e compreendidos por eles.

## Referências

BARBOSA, A. et al. **Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BARBOSA, B. de S. S. **Geometria não euclidiana de curvatura positiva**: uma proposta de sequência didática. 2017. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procopio, 2017.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. Tradução de: M. J. Alvarez; S. B. dos Santos e T. M. Baptista.

BOYER, C.B. **História da Matemática**. Tradução de Helena Castro. Tradução de Helena Castro. São Paulo: Blucher, 2012.

BRANDÃO, D. A linguagem dos quadrinhos. *In*: **Coleção Quadrinhos em Sala de Aula**: estratégias, instrumentos e aplicações. RAYMUNDO, N.; VERGUEIRO, W. (Coord.). Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha. v. 2, n. 3, 2018. p. 33-48.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília, 1998.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 2010

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2004.

LINS, R.C.; GIMENES, J. **Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LUYTEN, S. M. B. Quadrinhos na sala de aula. In: Histórias em quadrinhos, um recurso para a aprendizagem. **Salto para o futuro**. Boletim 01, 2011. p. 21-26. Disponível em: <[https://www.moodlelivre.com.br/images/stories/pdf\\_ppt\\_Doc/181213historiaemquadrinhos.pdf](https://www.moodlelivre.com.br/images/stories/pdf_ppt_Doc/181213historiaemquadrinhos.pdf)> Acesso em: nov. 2018.

LUYTEN, S. M. B. Por que uma leitura crítica das Histórias em Quadrinhos? *In: Histórias em Quadrinhos: leitura crítica*. São Paulo: Edições Paulinas, 1984. p. 7-9.

MELARA, R.; SOUZA, O. A. **O Ensino de Equações do 1º Grau com significação: uma experiência prática no ensino fundamental**. Ponta Grossa, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2457-8.pdf>. Acesso em: maio. 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí; Unijuí, 2007.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares Orientadoras da educação básica: Matemática**. Paraná, 2008.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares Orientadoras da educação básica: Português**. Paraná, 2008.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Caderno de expectativas de aprendizagem: Anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio**. Paraná, 2012.

PIZARRO, M. V. **História em Quadrinhos: a Turma da Mônica como recurso didático à prática pedagógica do professor da 3ª série do ensino fundamental**. 2005, 92 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

RIBEIRO, N. A. **Ensino de Equação do 1º Grau por meio da História em Quadrinhos: uma sequência didática**. 2019. 202 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2019.

RIBEIRO, T. A. S. S. **Papel e tela: Um estudo sobre preferências das crianças, literatura infantil e narrativas televisivas.** 2016. 132 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016.

TESTONI, L. A. **Um corpo que cai: as histórias em quadrinhos no Ensino de Física.** 2004. 158f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

VERGUEIRO, W. As HQs e a escola. In: **Coleção Quadrinhos em Sala de Aula: estratégias, instrumentos e aplicações.** RAYMUNDO, N.; VERGUEIRO, W. (Coord.). Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha. v. 2, n. 1, 2018. p. 1-16.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (Org.). **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2010.



**Parte II**  
**Ciências Biológicas e Química**



## **Curso de extensão como produção técnica educacional: uma proposta para abordar o currículo e as temáticas científicas recentes no contexto da formação inicial de professores**

*Adriana Fratoni dos Santos  
Lucken Bueno Lucas*

### **Considerações iniciais**

No ano de 2017, com o ingresso no curso de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), *Campus* Cornélio Procópio, recebemos o desafio de pensar uma pesquisa aplicada que pudesse resultar não apenas em uma dissertação, mas, na sistematização de uma produção técnica educacional a ser aplicada em um contexto educativo. Esse desafio se somou à nossa jornada de trabalho de 40 horas semanais, enquanto docentes do Ensino Superior, na área da Pedagogia e, também, em um Centro de Educação Infantil. Nesse sentido, pensamos que seria oportuno investigar alguma temática que trouxesse contribuições a nossos contextos profissionais já que tantos são os desafios por nós vivenciados diariamente, seja na Educação Infantil, seja no Ensino Superior.

Em diálogo com o orientador, emergiu o interesse em investigar a temática dos novos conhecimentos científicos e sua inserção nas salas de aula, na perspectiva de um olhar investigativo sobre os programas curriculares que se articulam ou não a essa realidade. Isto porque em nossa formação universitária, no Curso de Pedagogia, nos instigava o fato de que os novos conhecimentos

produzidos pelas áreas de referência das Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) são abundantes e imprimem um impacto social imediato a partir das mídias, por estarem relacionados às questões de saúde, qualidade de vida e sobrevivência humana.

A articulação desses novos e importantes conhecimentos com os programas curriculares praticados nos diferentes níveis escolares brasileiros foi percebida como uma possibilidade de pesquisa, haja vista que em todos os estágios organizacionais da educação formal, encontramos as Ciências Naturais como um componente contributivo à formação dos cidadãos, sobretudo, com os recentes resultados de pesquisas relacionadas ao processo de alfabetização científica.

Por conseguinte, formulamos alguns questionamentos norteadores de nosso percurso investigativo, considerando nossa região (norte pioneiro do estado do Paraná) e nosso contexto profissional (Centro de Educação Infantil e Curso Superior em Pedagogia): Os programas curriculares atualmente utilizados nas escolas paranaenses estão abertos aos novos conhecimentos desenvolvidos no âmbito das Ciências Naturais? Os estudantes dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Ciências Biológicas, que atuarão como docentes e abordarão conteúdos de Ciências, estão recebendo formação para lidar com essa demanda, da inclusão dos novos conhecimentos em suas aulas? De que maneira os novos conhecimentos são ou podem ser incluídos nas aulas, contextualizando e promovendo o processo de educação científica?

A partir dessas questões e de nossas intenções de pesquisa, empreendemos a sistematização de um curso de extensão, enquanto produção técnica educacional, como atividade de pesquisa e ensino voltada à formação docente inicial em Pedagogia e Ciências Biológicas, considerando que os futuros professores dessas áreas trabalharão com temáticas recentes relacionadas às Ciências Naturais, em seus contextos de trabalho. Neste capítulo, apresentamos o processo de sistematização do referido curso, de modo a oferecer aos leitores uma visão sobre como foi pensada a organização dessa produção educacional.

## **Ensino de Ciências Naturais e temáticas científicas recentes**

Nossa pesquisa teve início partindo da busca por referenciais que esclarecessem a sistematização e a composição dos programas curriculares escolares e a flexibilidade desses em relação aos conhecimentos recentes das Ciências Naturais veiculados nas mídias.

Foi necessário, inicialmente, adotar uma abordagem de currículo diante da diversidade de definições existentes. De tal modo, admitimos que o currículo, para construção de nossa proposta, corresponde a um componente da prática pedagógica que decorre de uma seleção política de conhecimentos e saberes culturalmente acumulados pela humanidade, como sugerido por Silva (2011). Em adição, pensamos o currículo escolar como uma construção social que pressupõe envolvimento e participação dos atores do contexto escolar (professores e alunos) em sua aplicação e validação constantes, de maneira contextualizada em relação às demandas do contexto em que estão inseridos socialmente (SACRISTÁN, 2000).

Nossos estudos mostraram, para o âmbito brasileiro, que a instituição escolar precisa atentar-se para o fato de que os programas curriculares e os projetos pedagógicos das escolas são complementares e acabam por oferecer parâmetros para os professores no desenvolvimento de sua prática, conforme disposto no Art. 27 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996). Por isso, tais documentos necessitam visar o trabalho articulado e sensível às demandas sociais, bem como às necessidades de aprendizagem dos alunos.

Sobre a abertura dos programas curriculares aos conhecimentos científicos recentemente veiculados nas mídias, que acabam chegando às salas de aulas por meio de questionamentos dos próprios alunos, entendemos que os programas de formação docente não podem restringir-se às preparações didáticas estanques. Reconhecemos a importância de se trabalhar a “[...] habilidade do professor para pensar sobre o ensino, para ensinar tópicos específicos e para basear suas ações em premissas que podem ser escrutinadas pela comunidade profissional” (SHULMAN, 2014, p. 223).

No âmbito da literatura dos saberes docentes, os saberes curriculares figuram, ainda que não isoladamente, como aqueles que precisam ser apropriados pelos docentes ao longo de sua atividade profissional, haja vista que “[...] correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos de cultura erudita” (TARDIF, 2012, p. 38). Essa cultura erudita se apresenta na forma de programas curriculares a serem aprendidos e aplicados pelos professores.

Maurice Tardif (2012, p. 199) define que os saberes docentes são “[...] os pensamentos, as ideias, os juízos, os discursos, os argumentos que obedeçam a certas exigências de racionalidade”. Estendendo essa lógica para o currículo, observamos que a questão dos programas curriculares implica um saber indispensável para o conhecimento do professor, bem como sua relação com o ensino com vistas à aprendizagem, isto porque, ao planejar o ensino, o professor precisa saber sobre currículo, para, mediante isso, tomar uma série de decisões sobre os conteúdos e os métodos que selecionará para ensinar.

No campo do currículo, de acordo com Arroyo (2013), há uma tendência a se pensar que os programas curriculares necessitam assumir um caráter global e estar abertos aos acontecimentos da atualidade, sem perder os conteúdos já elencados da cultura científica. Essa visão possibilita, portanto, que os docentes possam ampliar o currículo a partir das proposições científicas recentes, sempre ponderando os cuidados pedagógicos necessários.

Como evidenciado por Arroyo (2007), entendemos que as propostas curriculares de muitas escolas vêm sendo cristalizadas pela visão dos professores sobre o ato educativo e o conhecimento, sem abrir margem para temáticas atuais e de apelo social como, por exemplo, o retorno de doenças erradicadas no Brasil devido à negligência com a vacinação; o desmatamento das florestas nacionais; e a liberação de novos agrotóxicos. Assim, defendemos que o currículo precisa ser constantemente revisitado e reinterpretado

pela escola e pelos docentes, a fim de contemplar as demandas sociais da comunidade escolar e vivificar sua identidade.

No entanto, essa visão e percepção quanto ao currículo e a inserção de temáticas recentes precisam ganhar espaço no processo de formação docente, abrindo campo para pesquisas em ensino que proponham essa complementação formativa, como é o caso deste nosso trabalho.

Para Polon (2012), a maneira pela qual os professores selecionam, organizam e problematizam os conteúdos favorece ou não a formação crítica de seus alunos. Por isso, os saberes requeridos dos professores perpassam pela necessidade de uma “[...] formação profissional adequada, o que leva a afirmar que somente após um investimento na formação é que esses docentes estariam aptos a exercerem seus novos papéis” (POLON, 2012, p. 32).

Isto nos faz pensar que o docente é quem conduz o processo de ensino para que haja aprendizagem e, por isso, nossas preocupações se voltam para o conteúdo formativo que integra o processo de formação inicial, pois cada vez mais se “[...] pressiona, às vezes de forma aberta, às vezes implicitamente, os professores para que tenham uma formação inicial e continuada adequadas” (VILLANI; PACCA; FREITAS, 2002, p. 01). Entendemos que a formação (inicial) precisa ser pensada mediante oportunidades pelas quais os futuros docentes aprimorem progressivamente seus conhecimentos disciplinares e pedagógicos, conscientes de que o processo formativo perdurará por toda trajetória profissional, pois “[...] a formação inicial é apenas um componente de uma estratégia mais ampla de profissionalização do professor” (MELLO, 2000, p. 98).

Segundo Seixas, Calabro e Sousa (2017), a formação docente é fundamental para que os futuros professores que ensinarão conteúdos de Ciências na Educação Básica pensem sobre o mundo natural, expliquem-no e desenvolvam uma prática científica em sua aprendizagem sobre o ambiente que os cerca. Por consequência, a preparação na graduação pode promover a percepção do licenciando de que no ensino de Ciências as

investigações, o diálogo, a reflexão e a contextualização dos conteúdos potencializam a aprendizagem dos alunos. Isso significa que, além de abordar os conteúdos curriculares, os professores também precisam perceber a necessidade de contextualizar e atualizar o currículo escolar a partir das evidências sócio-históricas em que estão inseridos. Isso também significa que visões simplistas sobre a ciência e a tecnologia reduzem o percurso das ciências, sendo necessário “[...] reconhecer que a ciência não é estática, que não é algo pronto e acabado, que é produzida e aperfeiçoada pelo homem, desmistifica posicionamentos ingênuos sobre a vida no planeta” (POLON, 2012, p. 43).

Como discutido por Cunha e Krasilchik (2000), entendemos que a formação inicial docente precisa preparar os futuros professores para reconhecerem a necessidade de atualizar os programas curriculares continuamente “[...] de modo que não só se mantenham informados sobre o progresso da Ciência e Tecnologia como também que estejam prontos para discutir o seu significado” (CUNHA; KRASILCHIK, 2000, p. 5). De tal modo, discutir a formação e o que a compõe é importante para o licenciando que precisa reconhecer o percurso de sua profissionalização. Envolvê-lo nessa discussão é importante no contexto desta pesquisa, tendo em vista que licenciandos em Pedagogia e em Ciências Biológicas poderão ser preparados para fomentar os conteúdos curriculares que servirão de guia para a atividade profissional cotidiana.

Sublinhamos que, em ambas as áreas formativas, Pedagogia e Ciências Biológicas, as diretrizes (BRASIL, 2002; 2006) preveem o trabalho interdisciplinar que compõe competência e habilidade do egresso à percepção de novos conteúdos a serem abordados em sala de aula, na contextualização do conhecimento e da adequação das práticas pedagógicas ao contexto escolar. Mais recentemente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada (BRASIL, 2015) também enfatizaram que a realidade concreta dos sujeitos deve

ser assumida como elemento que dá vida ao currículo e que os projetos de formação docente devem ser contextualizados no tempo e no espaço. Em outras palavras, e trazendo para o nosso contexto de pesquisa, professores que lecionam conteúdos de Ciências (sejam eles pedagogos ou biólogos) não podem desconsiderar os acontecimentos científicos de seu tempo. Ao contrário, podem enriquecer suas aulas com eles.

Também cabe mencionar que a perspectiva interdisciplinar está contemplada tanto nas diretrizes do Curso de Pedagogia (BRASIL, 2006) quanto no Curso de Ciências Biológicas (BRASIL, 2002). Portanto, observamos que no currículo que compõe a formação de pedagogos e biólogos (BRASIL, 2006; BRASIL, 2001; BRASIL 2002), há previsão curricular para se pensar as demandas educacionais emergentes e, assim, pautá-las na formação inicial de professores. Essa demanda se apresenta como uma necessidade formativa desses profissionais, para a qual propusemos uma proposta de intervenção pedagógica (curso formativo) que visou diminuir essa lacuna formativa.

A seguir, apresentamos os encaminhamentos que delineamos para sistematizar nossa proposta, na condição de produção técnica educacional.

### **Sistematização de um curso de extensão como produto educacional**

O planejamento da prática docente envolve a necessidade de uma visão clara, por parte do professor, daquilo que se pretende alcançar em termos de aprendizagem, ou seja, o estabelecimento de objetivos e procedimentos metodológicos que nortearão o processo de ensino, com vistas à aprendizagem. De acordo com a LDBEN (BRASIL, 1996, Art. 13), as incumbências do docente abrangem, entre outras questões, “[...] elaborar e cumprir plano de trabalho, segundo a proposta pedagógica do estabelecimento de ensino; zelar pela aprendizagem do aluno”.

Percebemos que a prática docente deve ser pensada desde a aprendizagem dos conhecimentos científicos disciplinares até a perspectiva relacional, social. Por isso, é preciso que os profes-

sores busquem formação constante para lidarem com alunos de contextos de vida cada vez mais diversificados.

No que diz respeito a cursos de extensão formativos, a Resolução nº 029/2011 do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), onde desenvolvemos nossa pesquisa de Mestrado, define-os como: “[...] ação pedagógica, de caráter teórico ou prático, presencial ou a distância, planejado e organizado de modo sistemático, com carga horária total de no mínimo oito horas e critérios de avaliação definidos” (PARANÁ, 2011, Art. 9º). Assinala a mesma Resolução que: “[...] são considerados cursos e/ou eventos presenciais aqueles em que o processo de ensino-aprendizagem ocorre com a presença de professores e estudantes em um mesmo local físico” (PARANÁ, 2011, Art. 12).

Com base nessas premissas institucionais, ressaltamos que nossa proposta de curso de extensão presencial foi planejada com quarenta horas de atividades formativas aos participantes, por entendermos que esse seria o período suficiente para trabalharmos a temática da contextualização curricular. Cabe destacar que, dentre as possibilidades de atividades formativas durante o período da formação inicial, o Artigo 17, §1º, inciso II da Resolução CNE/CP nº 02/2015, indica os cursos de extensão com carga horária mínima de vinte horas e máxima de oitenta horas como possibilidades de “[...] atualização, por atividades formativas diversas, direcionadas à melhoria do exercício do docente” (BRASIL, 2015, Art. 17).

Assim, prevendo as dependências da UENP, *Campus* Cornélio Procópio, como local de desenvolvimento do curso, demandamos inicialmente com os procedimentos institucionais para sua formalização, a fim de possibilitarmos certificação aos participantes e organizadores ao final da implementação da proposta.

A seleção dos conteúdos e das atividades da proposta foi estabelecida considerando a Resolução nº 02/2015 do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP) no Artigo

1º, §1º, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura), uma vez que:

... as instituições formadoras em articulação com os sistemas de ensino, em regime de colaboração, deverão promover, de maneira articulada, a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério para viabilizar o atendimento às suas especificidades nas diferentes etapas e modalidades de educação básica (BRASIL, 2015, p. 3).

Em adição, a Resolução CNE/CP nº 02/2015 estabelece que a formação inicial, assim como a continuada, deve proporcionar o desenvolvimento das especificidades atuais na conjuntura educacional brasileira. Ao considerar o contexto educativo, é necessário organizar um ensino que contemple a preparação e o desenvolvimento profissional dos docentes. Nessa perspectiva, a proposta do curso em abordar a inclusão de temas recentes no âmbito das Ciências Naturais está direcionada para essas especificidades atuais do ensino que precisam ser abordadas na formação desses profissionais.

Segundo o Artigo 13 da Resolução CNE/CP nº 02/2015, no § 1º, inciso IV, as atividades desenvolvidas por meio de cursos de extensão devem ter caráter teórico e prático “[...] de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos estudantes [...], por meio [...] da extensão [...], consoante o projeto de curso da instituição” (BRASIL, 2015, Art. 13). Por consequência, a oferta do curso de extensão, que se constituiu como produto educacional desta pesquisa, assumiu a responsabilidade de contribuir com a formação inicial dos participantes (licenciandos de Pedagogia e Ciências Biológicas).

Nossa proposta de curso, além da formação pedagógica aos participantes, propôs uma conscientização quanto à abordagem dos conteúdos científicos recentes, no âmbito das Ciências Naturais, podendo enriquecer o processo de educação científica dos alunos da educação básica.

Nessa perspectiva, o curso em questão foi organizado em oito módulos, apresentados no Quadro 1. Cada módulo foi subdividido em momentos, considerando a organização didática dos pesquisadores. Uma versão detalhada dessa proposta formativa pode ser encontrada no arquivo geral da Produção Técnica Educacional em <https://uenp.edu.br/ppgen-produtos-educacionais>. A seguir, apresentamos os módulos e uma descrição geral dos mesmos.

### **Quadro 1** - Estrutura geral do curso

#### Módulo I

Momento 1 – Acolhida e diagnose.

Momento 2 – Explicitação da estrutura geral do curso.

Momento 3 – Introdução e reflexão inicial.

Momento 4 – Instruções para atividade.

No Módulo I os pesquisadores evidenciaram algumas noções prévias dos estudantes quanto à temática do curso e propuseram estudos de textos sobre currículo, ensino e contextos sociais recentes, além de abertura dos programas curriculares para conhecimentos científicos recentes.

#### Módulo II

Momento 1 – Introdução e reflexão inicial.

Momento 2 – Aula expositiva dialogada.

Momento 3 – Discussão e reflexão.

Momento 4 – Instruções para atividade.

No Módulo II foi proposta uma discussão sobre ‘diferentes conceitos de currículo’. A partir de aula expositiva e dialogada, apresentamos os documentos nacionais e estaduais a respeito do currículo e sugerimos discussão e reflexão sobre os novos conhecimentos no ensino de Ciências Naturais, com foco na abertura do currículo para tal proposta.

### Módulo III

Atividade extraclasse.

O Módulo III consistiu na realização de entrevistas com professores que lecionam Ciências no Ensino Fundamental, a fim de identificar as percepções quanto à temática do curso.

### Módulo IV

Momento 1 – Atividade inicial.

Momento 2 – Reflexão sobre os dados coletados.

Momento 3 – Instruções para atividade extraclasse.

No Módulo IV foi realizada a transcrição e análise das entrevistas realizadas pelos cursistas, sob a orientação dos pesquisadores, a partir do referencial da 'Análise Textual Discursiva' (ATD). Em seguida, a socialização dos resultados. Para o próximo módulo foi solicitada leitura prévia de textos referentes ao currículo.

### Módulo V

Momento 1 – Introdução e diagnose.

Momento 2 – Atividade em grupo (Pedagogia).

Momento 3 – Atividade em grupo (Ciências Biológicas).

Momento 4 – Instruções para atividade do Módulo VI.

No Módulo V as propostas de leitura e discussão do texto empregaram as estratégias de Ensino-Aprendizagem indicadas por Bordenave e Pereira (1991), que consiste, além de se aprofundar num tema de discussão específico, em estabelecer estratégias de estudo para uma discussão e reflexão apresentadas nos textos, bem como participação em grupo. Em seguida, em grupos, os participantes realizaram atividades referentes ao próximo módulo.

## Módulo VI

Momento 1 – Aula expositivo-dialogada (temas geradores).

Momento 2 – O trabalho docente com Tema Gerador.

Momento 3 – Atividade em grupo.

Momento 4 – Atividade extraclasse.

No Módulo VI os pesquisadores apresentaram os temas geradores como uma possibilidade de organizar o ensino de conteúdos de Ciências Naturais, discutindo um exemplo de plano de ensino que utiliza o tema gerador para a organização da prática docente. Indicaram uma atividade em grupo a partir dos temas geradores. Na atividade extraclasse, foi solicitado aos cursistas para darem continuidade aos planos de ensino iniciados em sala, enviando as dúvidas para os pesquisadores para esclarecimentos.

## Módulo VII

Atividade extraclasse.

No Módulo VII foi proposta a continuidade e organização da atividade de ensino a partir de temas geradores em Ciências Naturais (plano de ensino).

## Módulo VIII

Encontro Final.

Momento 1 – Estratégica Pedagógica.

Momento 2 – Encerramento.

No Módulo VIII foi proposta a apresentação dos planos de ensino elaborados pelas equipes abordando conhecimentos recentes das ciências naturais a partir de temas geradores, em articulação com os programas curriculares. Por fim, realizou-se uma avaliação do curso de extensão.

Os textos, as atividades, as apresentações multimídia utilizados no curso podem ser obtidos por meio de contato com os pesquisadores, pelo e-mail: [fratonidri@hotmail.com](mailto:fratonidri@hotmail.com)

**Fonte:** os autores.

É importante evidenciar que cada módulo do curso foi sistematizado tendo em vista uma sequência ordenada de aprofundamento das etapas anteriores, segundo um encaminhamento gradual de participação dos cursistas em cada uma das atividades propostas. Na próxima seção, esclarecemos o papel dos referenciais dos temas geradores e dos três momentos pedagógicos na organização do curso proposto.

### **Temas geradores e momentos pedagógicos organizadores da proposta formativa**

Sabemos que ensinar é a tarefa fundamental de todo licenciado. O ato da docência exige do professor que ele se preocupe com o *quê*, o *porquê* e com o modo de abordar os conteúdos. Assim, a organização das aulas por meio de um planejamento orienta as ações do processo de ensino, para favorecer o processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, no início da sistematização do curso havia a preocupação de como proporíamos aos cursistas a inserção das temáticas científicas recentes em aulas que tratassem de conteúdos de Ciências. Como uma opção derivada de nossas próprias leituras na fase de revisão de fontes para a fundamentação da pesquisa, optamos pela proposta de ensino a partir de Temas Geradores, inicialmente delineada por Freire (1981). Essa abordagem metodológica leva em consideração o contexto em que os alunos estão inseridos. Lembramos que Freire (1981) a desenvolveu pensando na alfabetização de jovens e adultos, em que o contexto dos alunos era o ponto de partida para elencar os temas que seriam estudados e assim promover a alfabetização.

Anos mais tarde, a partir dos pressupostos dos temas geradores, com base em Freire (1981), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2000) fizeram a transposição desse enfoque para o ensino de Ciências. Posteriormente, adaptaram essa abordagem em outras etapas de ensino:

Os temas geradores foram idealizados como um objeto de estudo que compreende o fazer e o pensar, o agir e o refletir, a teoria e a prática, pressupondo um estudo da realidade em que emerge uma rede de relações entre situações significativas individual, social e holística, assim como uma rede de relações que orienta a discussão, interpretação e representação dessa realidade (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 65).

Nessa abordagem, o processo de ensino baseado nos temas geradores passa por três momentos principais, de acordo com Feitosa (1999): (I) investigação; (II) tematização; e, (III) problematização. A investigação se dá a partir do conhecimento da realidade do aluno. Com isso, se analisa o universo vocabular dos discentes inseridos em seu contexto.

A tematização envolve o momento em que o professor chega a selecionar os temas geradores e as palavras geradoras, e o momento em que o professor faz a codificação e a decodificação das palavras geradoras. Essas codificação e decodificação das palavras geradoras, para Feitosa (1999), têm como objetivo a representação de um aspecto da realidade, de uma situação existencial construída pelos educandos em interação com seus elementos. Nesse sentido, reforçamos que o professor, a partir dos momentos educativos, vai avançando para o conhecimento científico contextualizado com seus alunos.

Por fim, o momento da problematização consiste na superação da visão ingênua levantada na fase da investigação para uma visão crítica. Nessa terceira etapa, o professor incentiva o aluno a promover a transformação do contexto social em que ele está inserido. Cabe evidenciar que a problematização é criada a partir da realidade do aluno. Para Delizoicov; Angotti e Pernambuco (2000, p. 54) essa abordagem visa “[...] permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém”. Os mesmos autores comentam que os temas geradores têm como princípios básicos

... uma visão de totalidade e abrangência da realidade; a ruptura com o conhecimento no nível do senso comum; adotar o diálogo como sua essência; exigir do educador uma postura de crítica, de problematização constante (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 166).

Delizoicov (1991) também propôs que a investigação temática pode ser dividida em 4 etapas: (i) levantamento preliminar, ou seja, contato inicial e análise do contexto em que o aluno vive; (ii) análise das situações e das codificações; (iii) diálogos descodificadores por meio dos quais serão obtidos os Temas Geradores; e, por último, (iv) a redução temática.

A partir daí, ou seja, da delimitação do ou dos temas geradores, conforme explicitado no parágrafo anterior, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) propuseram a organização do ensino (da aula propriamente dita) por meio do que denominaram de *Três Momentos Pedagógicos*. O primeiro momento consiste em uma fase de *problematização inicial* em que o aluno é levado a sentir necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não tem.

O segundo momento foi caracterizado pela *organização do conhecimento*, no qual são trabalhados conteúdos necessários para a solução dos problemas levantados na problematização inicial (atividades variadas, trabalho com livros didáticos, pesquisa, debates, entre outros).

Já o terceiro momento consistiu na *aplicação do conhecimento* a partir do qual são analisadas, interpretadas e apresentadas respostas aos problemas cotidianos dos alunos em que as soluções demandam uma mobilização dos conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores.

Nesse contexto, durante o ensino dos conteúdos de Ciências, é enriquecedor o caráter dialógico no ensino. Como esclarece Freire (1981, p. 66): “Se a programação educativa é dialógica, isto significa o direito que também têm os educadores-educandos de participar dela, incluindo temas não sugeridos”.

Dessa maneira, entendemos e assumimos na sistematização de nossa produção técnica educacional (curso formativo) que

uma das possibilidades de abordar a inclusão de temas recentes no ensino de Ciências consiste na proposta metodológica dos temas geradores, seguida da abordagem dos temas selecionados por meio dos três momentos pedagógicos. Nesse contexto, apresentamos essa abordagem aos graduandos no curso de extensão como conteúdo formativo quanto à possibilidade de organizar o ensino de Ciências na Educação Básica.

### **Aspectos gerais da primeira implementação do curso**

Como apresentado, a produção técnica educacional desenvolvida foi destinada a licenciandos dos Cursos de Pedagogia e de Ciências Biológicas de uma universidade pública do Estado do Paraná, considerando que os mesmos poderão atuar como docentes na Educação Básica, ensinando conteúdos de Ciências Naturais, no Ensino Fundamental – anos iniciais (pedagogos), e no Fundamental – anos finais e Ensino Médio (biólogos).

Para oferta do curso foi elaborado, tramitado e aprovado um projeto de extensão, na referida universidade, tendo como público-alvo 30 (trinta) licenciandos dos cursos mencionados. O projeto foi registrado na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROEC), órgão da Universidade que planeja, executa e controla as atividades relativas à Extensão e Cultura. Desde o momento em que o projeto foi protocolado até a entrega do relatório final do curso, transcorreram-se oito meses de tramitação.

Após a aprovação do projeto, o curso foi divulgado aos licenciandos de Pedagogia e de Ciências Biológicas, considerados público-alvo, explicando aos estudantes nossa proposta formativa, carga horária, conteúdo e certificação. Ao todo foram trinta os participantes da implementação, sendo quatorze estudantes de Pedagogia e dezesseis de Biologia. A idade média foi a de vinte e três anos e apenas dois cursistas já haviam cursado outra graduação, sendo elas também licenciaturas. Quatorze participantes declararam algum tempo de experiência na docência (em média 2,5 anos).

A coleta de dados envolveu intervenções pontuais ao longo de toda a implementação do curso, gerando um volume considerável de dados obtidos a partir de: (I) avaliações diagnósticas iniciais; (II) atividade com textos formativos; (III) avaliação final; e, (IV) entrevistas semiestruturadas. Em todos os casos, buscamos evidenciar as contribuições e limitações da proposta formativa (curso) enunciadas pelos participantes/licenciandos.

Como resultado da intervenção, a análise dos dados mostrou, entre outros aspectos, que a proposta contribuiu para que os licenciandos reconhecessem a importância da inclusão dos conteúdos recentes nas aulas de Ciências Naturais, e que, mesmo existindo obstáculos, as eventuais barreiras podem ser transpostas com o comprometimento dos professores; além disso, os cursistas relataram que o curso apresentou uma possibilidade metodológica para o ensino por meio de temas geradores. Desse modo, acreditamos ter atingido nossas expectativas de pesquisa.

### **Considerações finais**

Neste capítulo apresentamos o percurso por nós empreendido para a sistematização de uma produção técnica educacional, no formato de curso formativo, voltado a estudantes dos Cursos de Pedagogia e Ciências Biológicas. Nele, propusemos articular saberes científicos das Ciências Naturais, currículo e formação inicial de professores, com vistas a contribuir para a educação científica e à prática docente futura dos participantes.

No processo de elaboração da proposta, definimos o curso de extensão, apresentamos os conteúdos e as atividades selecionadas para seu desenvolvimento, indicamos sua estrutura básica geral e, por último, propusemos a abordagem dos temas geradores e dos três momentos pedagógicos, como possibilidade de organização do planejamento docente para aulas de Ciências que considerem temáticas científicas recentes.

Foi necessário, nesse percurso, investigar a elaboração de um curso de extensão, considerando todos os procedimentos relativos ao registro e à realização de uma proposta desse tipo em uma Instituição de Ensino Superior.

A partir de uma primeira implementação, a análise dos dados coletados dos participantes indicou que a intervenção favoreceu a compreensão da relevância da temática abordada, sobretudo permitindo reflexões sobre as deficiências da formação docente inicial.

Ao longo da pesquisa também tivemos dificuldade na fundamentação teórica da proposta (curso), tendo em vista a carência de pesquisas sobre a temática abordada. Tal situação fez com que nos apoiássemos em estudos voltados ao currículo e à formação de professores.

Em nossa visão, a interação entre licenciandos dos Cursos de Pedagogia e Ciências Biológicas favoreceu o crescimento profissional dos cursistas, aproximando o trabalho pedagógico desenvolvido por ambos os cursos e permitindo reflexões sobre suas deficiências e potencialidades no âmbito da docência. Como futuros docentes, os licenciandos de Pedagogia demonstraram insegurança quanto ao conteúdo da área de Ciências. Já para os participantes de Ciências Biológicas, a proposta de planejar aulas gerou muitas dúvidas, necessitando de retomadas e esclarecimentos.

Contudo, segundo os relatos dos estudantes, o curso contribuiu efetivamente, apresentando uma possibilidade metodológica para o ensino de conteúdos de Ciências por meio de temas geradores.

Pensando em nosso amadurecimento pessoal, enquanto pesquisadores, identificamos que esta foi uma oportunidade ímpar de formação acadêmica e profissional, favorecendo nossa percepção sobre o valor do trabalho pedagógico e da formação preocupada com as demandas reais do contexto escolar.

## Referências

ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa**. 5. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

ARROYO, M. G. Educandos e educadores: seus direitos e o currículo. In: BEAUCHAMP, Jeanete; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. **Indagações sobre currículo**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/indag2.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 12.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1991.

BRASIL. **Lei nº. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial, 1996.

BRASIL. **Parecer nº 1.30/2001**. Trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas. Brasília: CNE/CES, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 02/2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: CNE/CP, 2015. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21028&Itemid=866](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=21028&Itemid=866)>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 1/2006**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Brasília: CNE/CES, 2006. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 7/2002**. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Brasília: CNE/CES, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES07-2002.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2019.

CUNHA, A. M. O.; KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. In: **Anais da 23ª Reunião da Anped**, 2000. Disponível em: <[23reuniao.anped.org.br/textos/0812t.PDF](http://23reuniao.anped.org.br/textos/0812t.PDF)>. Acesso em: 24 jan. 2018.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, Tensões e Transições**. Tese de doutorado (Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo). São Paulo: FEUSP, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FEITOSA, S. C. S. **Método Paulo Freire: princípios e práticas de uma concepção popular de educação**. Dissertação de mestrado defendida na FE-USP, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 10. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. **Revista São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, São Paulo, jan./mar. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9807.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

PARANÁ. **Resolução nº 29**. Regulamenta as ações de Extensão da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Jacarezinho, PR: UENP, 2011. Disponível em: <<https://uenp.edu.br/regulamento-extensao/>>. Acesso em: 28 out. 2019.

POLON, S. A. M. **Teoria e metodologia do ensino de Ciências**. Paraná: UNICENTRO, 2012.

SACRISTAN J. G. **O currículo uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SEIXAS, R. H. M.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. Tradução de Leda Beck e revisão técnica de Paula Louzano. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22. 2014 (1987). Disponível em: <<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293>>. Acesso em: 28 out. 2019.

SILVA, T. T. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. A.; FREITAS, D. Formação do professor de Ciências no Brasil: tarefa impossível? In: **Anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Universidade de São Paulo – Universidade Federal de São Paulo, 2002. Disponível em: <[www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef...formacaodoprofessordecie](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef...formacaodoprofessordecie)>. Acesso em: 28 out. 2019.



# Proposta didática para atualização de conhecimentos de Botânica na formação inicial de professores de Ciências e Biologia

*Thaynara Aparecida Machado*

*Rodrigo de Souza Poletto*

## Considerações iniciais

No presente capítulo, apresentamos a implementação de uma proposta de sequência didática, destinada ao Ensino Superior, para a atualização dos conhecimentos acerca do estresse abiótico e da comunicação radicular de plantas. Tal proposta foi motivada pela preocupação com a formação inicial de professores de Ciências e Biologia para o ensino de Botânica, visto que em nossas experiências enquanto estudantes e professor em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas e pesquisadores iniciantes na área do Ensino, entendemos que o processo de ensino e da aprendizagem destes conteúdos se torna razão de apreensão por parte de professores e alunos, pois vimos o desinteresse dos referidos e a dificuldade de compreensão com relação à Botânica.

Tais dificuldades também são expostas por alguns pesquisadores, que acabam por caracterizar o ensino de Botânica como uma temática complexa, por apresentar muitos termos técnicos, muitas vezes desatualizados, de difícil assimilação e que são transmitidos de maneira distante da realidade social (SILVA, 2008; FIGUEIREDO 2009; TOWATA; URSI; SANTOS, 2010; NASCIMENTO *et al.*, 2017). Contudo, entendemos que é uma necessidade formativa dos professores do campo das

Ciências Naturais que conheçam o conteúdo a ser ensinado. Isto implica ter conhecimentos profissionais muito diversos, que vão para além do que habitualmente se aborda nos cursos universitários — entre eles, ter conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas para poder proporcionar uma visão dinâmica e não fechada da ciência (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Com a finalidade de investigar o que os estudos apresentam em relação ao ensino de Botânica, os quais possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, realizamos um levantamento nas bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), no portal de periódicos CAPES e nos periódicos de índices restritos da área de Ensino, Qualis A1, A2 e B1 (Quadriênio 2013-2016). Os resultados demonstraram que poucos estudos da área da Botânica vêm sendo desenvolvidos e entre estes não há referência para os que visam promover a inserção de desenvolvimentos científicos recentes (MACHADO; POLETTTO; ALVES, 2019).

Neste sentido, propomos realizar uma transposição didática do conhecimento científico a respeito do estresse abiótico e a da comunicação radicular, por meio de uma sequência didática, para estudantes de um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a fim de promover a atualização destes conhecimentos e contribuir para o processo de formação inicial docente.

### **Sequência didática e os três momentos pedagógicos: elaboração e implementação**

O conhecimento científico de comunicação radicular de plantas é um tema estudado nos últimos anos e que ainda não está disseminado no contexto escolar, tampouco no Ensino Superior. Desta forma, propusemos uma sequência didática com tal conhecimento, aliando a conteúdos já abordados no processo de ensino, a fim de promover a atualização dos conhecimentos para estudantes da disciplina de Fisiologia Vegetal de um curso de Ciências Biológicas (MACHADO, 2018). Para isso, nos ba-

seamos nos conhecimentos científicos trazidos na tese de Franco (2017), intitulada: *Comunicação radicular induzida por diferentes tipos de substâncias químicas*. O autor apresenta o desenvolvimento da pesquisa realizada em seu doutorado e um vasto referencial teórico acerca de estudos relacionados à temática.

Para contextualizar o assunto de comunicação radicular a partir de conteúdos presentes nos livros acadêmicos usados pelos estudantes, utilizamos o conteúdo de estresse abiótico abordados nos livros acadêmicos, que vai ao encontro do que é abordado na pesquisa desenvolvida por Franco e também dos referenciais que o pesquisador contempla no decorrer de seu trabalho.

Para organizar a sequência didática, levamos em consideração a definição que Zabala (1998) apresenta. De acordo com o autor, critérios utilizados para organizar as atividades de ensino permitem identificar ou caracterizar alguns aspectos da forma de ensinar. As sequências didáticas são definidas por Zabala (p.79) como “[...] conjunto ordenado de atividades estruturadas e articuladas para consecução de um objeto educacional em relação a um conteúdo concreto” [grifos do autor]. Portanto, as sequências de conteúdo apresentam uma série de atividades a fim de atingir um objetivo educacional estabelecido. Deste modo, é importante observar quais atividades são necessárias modificar ou acrescentar em uma sequência, de modo a identificar de que forma estas se articulam e se estruturam na sequência.

Assim, sistematizamos a sequência didática a partir da abordagem metodológica de ensino *Momentos pedagógicos*, apresentada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Esta abordagem é caracterizada por três momentos de ensino, com funções específicas e diferenciadas entre si: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Na problematização inicial, o professor apresenta situações envolvidas com o tema do conteúdo, as quais os alunos reconhecem e presenciam, de forma que sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações, com base em poucas questões propostas relativas ao tema e às situações significativas. A organização do conhecimento é o momento em que os conteúdos

para compreensão do tema e da problematização inicial são sistematizados pelo professor. Nessa etapa, podem ser empregadas as mais variadas atividades, de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para uma compreensão científica. Na aplicação do conhecimento, aquilo que vem sendo incorporado pelos alunos é abordado de forma sistematizada, a fim de analisar e interpretar as situações relacionadas ao conhecimento apresentado. O principal objetivo deste momento é de incentivar os estudantes no emprego do conhecimento para que articulem a conceituação científica com situações reais (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Para contemplar os conhecimentos científicos trazidos na tese de Franco (2017), seguindo a abordagem dos Momentos pedagógicos, consideramos os cuidados para a transposição didática apontados por Chevallard (1991), a fim de evitarmos demasiadas deformações do conteúdo. Na perspectiva de Neves (2009), à luz de Chevallard, o objetivo da transposição didática é o de propiciar o contínuo processo de atualizações dos saberes escolares advindos dos saberes científicos.

Neste contexto, elaboramos uma sequência didática organizada em 13 horas/aula a partir de 07 encontros, os quais foram pensados e justificados em cada passo da sequência. A implementação ocorreu em um Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na disciplina de Fisiologia Vegetal.

Para a aula 01 (Quadro1) planejamos identificar o conhecimento dos estudantes em relação aos conteúdos que seriam necessários para introdução do conteúdo, assim como para identificar o conhecimento prévio dos estudantes em relação à comunicação vegetal. Para isso, elaboramos uma avaliação diagnóstica, com questões dissertativas a fim de determinar os conhecimentos abordados nas aulas seguintes.

De acordo com Hadji (1993) e Sant'Anna (2014) a avaliação diagnóstica geralmente é realizada no início de uma sequência de ensino, com o objetivo de explorar os conhecimentos do aprendiz, inclusive buscando detectar pré-requisitos para novas experiências de aprendizagem.

**Quadro 1** – Sequência didática: descrição da abordagem a ser realizada na aula 01

<b>AULA 01 – APRESENTAÇÃO DO TEMA</b>	
<b>Objetivo</b>	Investigar os conhecimentos dos alunos a respeito dos conteúdos necessários para introdução à temática e de conteúdos prévios de estresse abiótico e comunicação vegetal, a fim de orientar a estratégia de ensino do professor, de forma a contribuir com a aprendizagem do estudante.
<b>Estratégia de ensino</b>	Aplicação de uma avaliação diagnóstica (A1) por meio de questionário, a fim de investigar conceitos referentes à aclimação, plasticidade, fenotípica, expressão gênica, fatores abióticos e comunicação vegetal.
<b>Justificativa</b>	Orientar a estratégia de ensino do professor de forma mais adequada às características apresentadas pelos estudantes (HADJI, 1993; SANT'ANNA, 2014).
<b>Avaliação</b>	Avaliação diagnóstica (A1), por meio do instrumento avaliativo questionário.

**Fonte:** os autores.

Como o conhecimento científico de comunicação radicular envolve conhecimentos de diversas áreas da Biologia e que são ensinados nas diferentes disciplinas do curso de graduação, e também a partir dos resultados da avaliação diagnóstica, para a aula 02 (Quadro 2) planejamos uma abordagem de nivelamento referente aos conceitos que requerem a compreensão prévia dos estudantes, para assim introduzir o conteúdo da temática. Desse modo, realizamos uma síntese dos conteúdos a respeito da plasticidade fenotípica, expressão gênica, ambiente abiótico, relações hídricas e aclimação, por meio da modalidade didática aula expositiva-dialogada, a partir da apresentação em *PowerPoint*.

Posteriormente, propusemos aos estudantes a resolução de uma situação problema, para o início da problematização inicial. Para isso, foi entregue a eles uma folha contendo a situação problema, para responderem individualmente. Em seguida, foi realizada a socialização de suas respostas coletivamente, orienta-

dos pelo professor, de modo que neste momento, foram questionadas e lançadas dúvidas acerca das respostas dadas, relacionando com o conteúdo que seria abordado nas aulas seguintes.

A situação problema teve, portanto, como objetivo problematizar o conhecimento prévio dos alunos, de modo a serem desafiados a expor o que estavam pensando sobre as situações, associando com a abordagem de nivelamento realizada na aula.

**Quadro 2** – Sequência didática: descrição da abordagem a ser realizada na aula 02

<b>AULA 2 – NIVELAMENTO E PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL</b>	
<b>Objetivo</b>	Apresentar, de modo geral, conceitos e definições a respeito dos conteúdos pré-requisitados a fim de auxiliar os estudantes na compreensão da temática a ser introduzida.  Investigar e problematizar os conhecimentos prévios dos alunos a partir de uma situação problema.
<b>Estratégia de ensino</b>	Abordagem dos conceitos a respeito da variabilidade genética, plasticidade fenotípica, expressão gênica, ambiente abiótico, relações hídricas e aclimação, por meio da modalidade didática aula expositiva-dialogada, a partir da apresentação em <i>PowerPoint</i> .  Problematização inicial a respeito dos conteúdos de estresse abiótico e comunicação vegetal, a partir de uma situação problema (A2).
<b>Justificativa</b>	Possibilitar a todos os estudantes as mesmas condições para compreensão de conceitos previamente requisitados para o ensino do conteúdo de estresse vegetal e comunicação radicular.  Problematizar o conhecimento prévio dos alunos, de modo que sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).
<b>Avaliação</b>	Avaliação formativa, por meio de uma resolução de problema (A2).

**Fonte:** os autores.

A aula 03 (Quadro3) foi iniciada fazendo um feedback dos assuntos da aula anterior. Em seguida, os estudantes foram organizados em círculo para assistirem a um vídeo de uma entrevista do programa intitulado Fantástico, transmitido pela Rede

Globo de televisão, com o engenheiro florestal e pesquisador Peter Wohlleben, que defende a teoria da comunicação entre as árvores. No vídeo, Wohlleben explica as teorias em que acredita, presentes em seu livro de nome *A vida secreta das árvores*.

Após este momento, foi entregue aos estudantes uma síntese em português de um texto de divulgação científica, intitulado *Could plants have cognitive abilities?* do autor Michal Gross (2016). Este texto aborda evidências científicas de que as plantas poderiam se comunicar, lembrar e até contar — características estas que poderiam ser chamadas de habilidades cognitivas, caso fossem observadas em animais. Foi proposta a leitura do texto e, a partir deste e do vídeo, os estudantes puderam coletar dados para auxiliá-los quanto à formulação de conclusões acerca da problematização inicial, a fim de expor suas conclusões para a turma a partir de discussão orientada pelo professor.

Vale ressaltar que, ao utilizar um texto de divulgação científica, o professor precisa identificar os conceitos e/ ou informações mais significativas, fazer recortes e inserções, além de estabelecer relações conceituais, interdisciplinares e contextuais. Desse modo, a partir dos questionamentos realizados nas aulas anteriores, esta atividade, juntamente com a discussão, teve como intuito que o estudante aprendesse a pesquisar conteúdos recentes de Biologia, a fim de desenvolverem novas ideias (KRASILCHIK, 2004).

**Quadro 3** – Sequência didática: descrição da abordagem a ser realizada na aula 03

AULA 3 – PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL	
<b>Objetivo</b>	Elaborar conclusões por meio de uma discussão, a fim de que esta auxilie no processo de construção dos conhecimentos científicos que serão abordados nas aulas seguintes.

<b>Estratégia de ensino</b>	<p><i>Feedback</i> da aula anterior</p> <p>Apresentação de um vídeo referente aos conhecimentos de comunicação entre plantas, apresentados no livro “A vida secreta das árvores” de Peter Wohlleben, disponível em:</p> <p><a href="http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2017/05/alemao-de-fende-que-arvores-se-ajudam-conversam-e-se-apaixonam.html">http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2017/05/alemao-de-fende-que-arvores-se-ajudam-conversam-e-se-apaixonam.html</a>.</p> <p>Leitura e discussão de um texto de divulgação científica;</p> <p>Elaboração de conclusões a respeito da problematização inicial a partir da discussão do texto e do vídeo.</p>
<b>Justificativa</b>	<p>A atividade foi pensada para que o estudante aprenda a pesquisar conteúdos recentes de biologia, a fim de desenvolver novas ideias (KRASILCHIK, 2004).</p>
<b>Avaliação</b>	<p>Avaliação formativa, por meio da observação e análise da discussão (A4).</p>

**Fonte:** os autores.

Para realizar a organização do conhecimento, a aula 04 (Quadro 4) foi iniciada fazendo um *feedback* a respeito dos assuntos da aula anterior e, em seguida, foram apresentados os conhecimentos científicos a respeito do estresse abiótico e a comunicação radicular, baseados na tese de Franco (2017), a fim de que os estudantes conhecessem e compreendessem esses conteúdos. Para tanto, a aula foi realizada na modalidade expositiva-dialogada, utilizando o Software do *PowerPoint*.

Por fim, foi realizada uma avaliação formativa, por meio de um questionário, a fim de analisar o que os alunos conseguiram compreender do conteúdo. Conforme aponta Hadji (1993), a avaliação formativa tem uma finalidade pedagógica, sendo seu objetivo informar ao professor e ao estudante quanto ao decorrer da aprendizagem, e identificar os êxitos e dificuldades.

**Quadro 4** – Sequência didática: descrição da abordagem a ser realizada na aula 04

<b>AULA 4 – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	
<b>Objetivo</b>	Apresentar os conhecimentos científicos a respeito do estresse abiótico e da comunicação radicular para que os estudantes conheçam e compreendam tais conteúdos.
<b>Estratégia de ensino</b>	<i>Feedback</i> da aula anterior; Apresentação dos conhecimentos científicos acerca da relação entre o estresse abiótico e a comunicação radicular baseada na tese de Franco (2017), por meio de apresentação em <i>PowerPoint</i> ;
<b>Justificativa</b>	Introduzir o conteúdo de estresse abiótico e comunicação radicular para auxiliar no processo de construção desse conhecimento pelos estudantes.
<b>Avaliação</b>	Avaliação formativa, por meio do instrumento questionário.

**Fonte:** os autores.

Para a aula 05 (Quadro 5), elaboramos um jogo didático a fim de realizar uma atividade dinâmica, para motivar os estudantes quanto à aprendizagem de conceitos (KRASILCHIK, 2004). Para tanto, inicialmente foi realizado um *feedback* da aula anterior, lembrando os conceitos principais do conteúdo. Em seguida, os estudantes foram organizados na sala de aula para aplicação do jogo didático denominado *Trilha da comunicação vegetal*, elaborado por nós. O jogo visou, de uma forma dinâmica, propiciar aos estudantes maior compreensão a respeito dos conteúdos de estresse abiótico e a comunicação vegetal. Este pode ser realizado tanto dentro da sala de aula, quanto na parte externa da escola e/ou universidade.

O jogo consistiu em uma trilha desenhada em papel Kraft, de tamanho que permitiu o movimento dos estudantes. Para o percurso da trilha, eles tiveram que responder a perguntas pré-elaboradas, dispostas em cartões divididos em dois assuntos: 10 cartas relacionadas ao estresse abiótico e 10 cartas relacionadas à comunicação vegetal. Desse modo, os alunos foram divididos em duplas ou grupos com até cinco pessoas, sendo que

em cada dupla ou grupo foi escolhido um representante para realizar o percurso e responder às perguntas com a ajuda do seu respectivo grupo.

No final, foram repassadas as questões com os alunos, interpretando as respostas e foi-lhes proposto que produzissem um texto no qual deveriam descrever a atividade realizada e relatar sua opinião a respeito da estratégia didática para com a sua aprendizagem.

**Quadro 5** – Sequência didática: descrição da abordagem a ser realizada na aula 05

<b>AULA 05 - ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO POR MEIO DE UM JOGO DIDÁTICO</b>	
<b>Objetivo</b>	Aplicar um jogo didático, de forma dinâmica, a fim de auxiliar os estudantes para uma maior compreensão a respeito dos conteúdos de estresse abiótico e a comunicação vegetal.
<b>Estratégia de ensino</b>	<i>Feedback</i> da aula anterior; Aplicação do jogo trilha da comunicação vegetal.
<b>Justificativa</b>	Motivar os estudantes para situações de aprendizagem de fatos e conceitos, de forma dinâmica (KRASILCHIK, 2004).
<b>Avaliação</b>	Avaliação formativa, por meio de produção de texto: relato a respeito da estratégia didática.

**Fonte:** os autores.

Para a aula 06 foi proposta a socialização da pesquisa em que nos baseamos para apresentar o conteúdo aos estudantes, mediante a presença do pesquisador.

Para tanto, o pesquisador da tese *Comunicação radicular induzida por diferentes tipos de substâncias químicas* (FRANCO, 2017), realizou uma apresentação aos estudantes por meio de uma conversa com os mesmos, organizados em círculo, sobre o conhecimento científico que lhes foi apresentado, de modo que puderam questioná-lo sobre curiosidades em relação ao tema e tirar dúvidas. O intuito desta aula foi integrar a produção de conhecimento científico em relação à produção do conhecimento

acadêmico, a fim de que despertasse a curiosidade dos alunos em relação à pesquisa.

Cabe ressaltar que o professor que desejar realizar uma abordagem parecida, pode realizar uma webconferência, caso não seja possível a presença física de um pesquisador.

Por fim, de modo que os estudantes pudessem aplicar o conhecimento que foi sendo desenvolvido ao longo das aulas, foi-lhes proposto que resolvessem uma situação-problema, que constaria como uma avaliação formativa, a fim de abordar o conhecimento científico que veio sendo incorporado por eles de forma contextualizada, e poder analisar e interpretar a capacidade deles em articular estes conhecimentos por meio de uma situação-problema.

**Quadro 6** – Sequência didática: descrição da abordagem a ser realizada na aula 06

<b>AULA 06 – ORGANIZAÇÃO E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	
<b>Objetivo</b>	Relacionar a produção do conhecimento científico com o conhecimento acadêmico, a fim de lhes desperte a curiosidade em relação à pesquisa.  Analisar a associação do conhecimento científico pelos estudantes, por meio de uma situação-problema.
<b>Estratégia de ensino</b>	<i>Feedback</i> da aula anterior;  Conversa com o pesquisador da tese intitulada <i>Comunicação radicular induzida por diferentes tipos de substâncias químicas</i> (FRANCO, 2017).
<b>Justificativa</b>	Integrar a produção de conhecimento científico com relação ao processo de produção do conhecimento acadêmico.  Abordar o conhecimento científico que veio sendo incorporado pelos estudantes de forma contextualizada e analisar a capacidade dos mesmos em articular estes conhecimentos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).
<b>Avaliação</b>	Avaliação formativa (A6), por meio de uma resolução de problema.

**Fonte:** os autores.

Para finalizar a aplicação da sequência didática, na aula 7 (Quadro 7), foi realizado um *feedback* da aula anterior concernente ao conteúdo abordado ao longo das aulas. Em seguida, foi aplicada uma avaliação somativa por meio de questionário, em que foram retomadas questões e situações da problematização inicial, a fim de investigar se as abordagens de ensino foram suficientes para a compreensão dos conhecimentos científicos.

**Quadro 7** – Sequência didática: descrição da abordagem a ser realizada na aula 07

<b>AULA 7 – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO</b>	
<b>Objetivo</b>	Analisar de que forma o conhecimento científico vem sendo incorporado pelos estudantes.
<b>Estratégia de ensino</b>	<i>Feedback</i> da aula anterior; Aplicação de uma avaliação somativa por meio de questionário relacionado aos conhecimentos científicos de estresse abiótico e comunicação vegetal.
<b>Justificativa</b>	Situar se as abordagens de ensino foram suficientes para a compreensão dos conhecimentos científicos (HADJI, 1993).
<b>Avaliação</b>	Avaliação somativa (A7), por meio de questionário.

**Fonte:** os autores.

Além das atividades que compuseram as aulas, realizamos um questionário referente à percepção dos estudantes em relação à sequência didática aplicada, a fim de detectar algumas das contribuições e limitações.

Todas as atividades sugeridas, assim como a sequência didática detalhada podem ser acessadas em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431183>.

## Resultados da implementação

Os resultados apresentados nessa seção referem-se a uma avaliação geral da primeira aplicação da sequência didática realizada em uma universidade pública, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a qual contou com a participação de 13 estudantes.

Para avaliar os resultados da implementação da sequência didática levamos em consideração as atividades realizadas pelos estudantes à luz da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006; MORAES, 2007). Para fazermos menção à fala dos estudantes, por uma questão de ética, os codificamos como E1, E2 ... E13.

Desse modo, definimos três categorias específicas. Para analisarmos de que forma os estudantes compreenderam os conhecimentos científicos e identificar as contribuições da sequência didática em relação ao conteúdo, delineamos duas categorias: 1) Noções relacionadas ao estresse abiótico; 2) Noções relacionadas ao conhecimento científico recente de comunicação radicular. Para realizarmos uma avaliação geral e analisarmos as contribuições e limitações da sequência didática a partir da percepção dos estudantes, delineamos a terceira categoria: 3) Contribuições e limitações da sequência didática aplicada.

Portanto, apresentamos aqui, brevemente, os resultados das duas primeiras categorias, e discorreremos mais atentamente em relação à percepção dos estudantes quanto à proposta didática apresentada, na terceira categoria.

A partir das duas primeiras categorias, observamos que houve uma ampliação do conhecimento dos estudantes durante as atividades desenvolvidas. Na categoria 1 – Noções relacionadas ao estresse abiótico, as atividades mostraram que os estudantes eram capazes de identificar que as plantas possuem mecanismos de defesa e exemplificaram alguns dos mecanismos de resposta ao estresse de forma parcialmente adequada ou incompleta. Ao longo da sequência, percebemos que houve uma ampliação destes saberes, permitindo aos estudantes não só identificar os resultados da influência do estresse abiótico, mas também iden-

tificar os mecanismos de resposta que as plantas mobilizam de forma mais adequada ao conhecimento científico.

Na categoria 2 – Noções relacionadas ao conhecimento científico recente de comunicação radicular –, os estudantes não apresentaram informações distantes do conhecimento científico, pois o conteúdo de comunicação entre plantas foi um saber novo introduzido. Desse modo, ao final da sequência didática, houve uma ampliação de conhecimentos em relação aos desenvolvimentos científicos de estresse abiótico e comunicação radicular.

Esta análise nos demonstrou que a sequência didática permitiu a mobilização de diversos saberes docentes, como os saberes disciplinares que foram proporcionados a partir do conteúdo apresentado aos estudantes, que puderam mobilizar seus conhecimentos prévios e aqueles vindos de outras disciplinas como, por exemplo, a genética e ecologia, para relacionar com os conhecimentos novos. Os saberes curriculares foram mobilizados mediante a apresentação de um tema que ainda não é disseminado no ambiente escolar, como o conhecimento de comunicação radicular. A mobilização dos saberes pedagógicos foi proporcionada a partir da vivência dos estudantes em diferentes abordagens pedagógicas e de uma aula baseada em uma metodologia de ensino. Logo, a partir das experiências vividas como estudante, a aplicação da sequência didática pôde possibilitar a construção de saberes experienciais. Estes saberes são essenciais para a prática docente, pois é a partir deles que os professores se abastecem para lidar com as exigências apresentadas em sua realidade de ensino (GAUTHIER *et al.*, 2013; TARDIF, 2014; PIMENTA, 2000).

Neste sentido, tais resultados apontam a contribuição da sequência didática para a aprendizagem dos estudantes em relação ao conhecimento científico recente e para a formação inicial. Desse modo, propusemos uma avaliação da sequência didática pela percepção dos estudantes, enquanto professores em formação.

Por conseguinte, na categoria 3 – Contribuições e limitações das atividades da sequência didática –, os excertos dos licenciandos indicaram que a sequência didática apresentou aspectos positivos para o entendimento do conteúdo de estresse abiótico e comunicação, assim como para a formação inicial desses professores em formação.

Os estudantes apontaram como aspectos positivos a forma de apresentação, a qual possibilitou fácil compreensão (E8; E10); o conteúdo em si, que despertou interesse pelo conhecimento e por ser diferente, pois não é comum ao currículo do curso (E4; E5; E8). Pudemos observar, a partir destes aspectos, que a sequência didática despertou o interesse dos alunos em relação ao conteúdo, o que é imprescindível para oportunizar momentos de aprendizagem.

Em relação ao conhecimento científico de comunicação radicular, os estudantes apontaram a importância de adquirir esse conhecimento para o entendimento dos mecanismos de defesa e resistência das plantas (E4; E5; E8; E10). Assim como o conteúdo demonstrou, para além de conceitos, uma sensibilidade entre os indivíduos nas interações da natureza, o que se caracterizou como importante para a formação inicial, pois pôde perpetuar essa visão de sensibilidade aos futuros alunos, para que não vejam “árvores como apenas árvores, mas como indivíduos que interagem entre si” (E5). Essa visão é importante, pois como apontado por Hershey (2002), Wandersee e Schussler (2001), o desinteresse pelos conteúdos de botânica dá-se pela chamada *cegueira botânica*, termo este que se refere ao fato de que o interesse pela Botânica é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo além de componentes do ambiente ou objeto para o paisagismo e decoração. Assim, o professor tendo uma visão de sensibilidade para as plantas, pode contribuir para aumentar o interesse pelos conteúdos botânicos.

Dentre as atividades realizadas ao longo da sequência, a que mais chamou a atenção dos alunos foi o jogo didático *Trilha da comunicação vegetal*, que, segundo eles, foi uma forma divertida de aprendizagem (E5; E10) e que contribuiu para a absorção

do conteúdo e troca de informações com os colegas (E8). De acordo com Krasilchik (2004), dentre as modalidades didáticas que podem ser utilizadas na prática docente, os jogos didáticos destacam-se por resultar em situações de aprendizagem de fatos e conceitos, de forma dinâmica.

Neste sentido, o ensino por meio de jogos possibilita a criação de um ambiente motivador, o que facilita a dinâmica do processamento cognitivo de informações, pois pode originar um espaço pedagógico e dialógico para favorecer a construção contínua de processos internos simples de estruturação de realidades. Assim, uma proposta metodológica que tenha como objetivo central gerar oportunidade aos alunos de se organizarem e, sobretudo, de direcionarem possibilidades de aprendizagem, contribui para a formação integral do indivíduo (ZUANON; DINIZ; NASCIMENTO, 2010).

Como limitações, os estudantes elencaram que o tempo foi curto e que o conteúdo poderia ser mais abrangente (E4; E5), assim como a falta de aula de campo (E10). Logo, a partir da necessidade de seus estudantes e disponibilidade de tempo, os docentes formadores podem incluir conhecimentos mais específicos para atender a demanda dos estudantes em relação ao conteúdo.

No âmbito do ensino de Ciências e Biologia, diversificar as abordagens de ensino, dentro das limitações e possibilidades, é uma tarefa desafiadora. Neste sentido, a divulgação científica serve de alternativa para suprir a defasagem entre o conhecimento científico e o conhecimento científico escolar, permitindo a veiculação em linguagem acessível do conhecimento que é produzido pela ciência e dos métodos empregados nessa produção. Também, tem o papel de oportunizar ao professor de Ciências o contato com o conhecimento científico atualizado, contribuindo desta forma para sua própria formação continuada (LINS DE BARROS, 2002).

De modo geral, a sequência didática foi bem aceita por parte dos acadêmicos, visto que o conteúdo de estresse abiótico e comunicação radicular apresentou-se interessante para eles. Assim, ela permitiu que os licenciandos desenvolvessem conhe-

cimentos científicos recentes. Além disso, consideramos que a sequência didática possibilitou a contribuição para a formação inicial desses futuros professores, pois permitiu a mobilização de diferentes saberes docentes, como seus saberes disciplinares, curriculares, pedagógicos e experienciais para que pudessem adquirir e ampliar as noções científicas apresentadas acerca da temática enfocada. Uma vez que essa mobilização fica evidenciada, temos indícios de que esses professores em formação possivelmente terão pré-requisitos para preparar uma aula nos moldes de nossa sequência didática.

### **Considerações finais**

A sequência didática apresentada foi inicialmente aplicada em uma turma do 4º semestre de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Esta primeira aplicação contribuiu para o conhecimento do conteúdo de estresse abiótico e comunicação pelos licenciandos ao longo das atividades, possibilitando que estes futuros professores de Ciências e Biologia tivessem conhecimentos científicos que ainda não estão disseminados no meio acadêmico.

Os resultados apresentados referem-se ao contexto em que os estudantes estão inseridos. Ao ser reaplicada em turmas e professores diferentes, a sequência didática pode apresentar outros resultados.

Para ser utilizada em outros contextos, possivelmente serão necessárias adaptações deste material, em função dos contextos que cada docente e seus estudantes vivenciam. Desse modo, caso o professor desejar adaptá-la e/ou inverter a posição das atividades, é necessário repensar a abordagem dos três momentos pedagógicos e garantir que o conteúdo de estresse abiótico e comunicação radicular não seja muito simplificado a ponto de ser deformado, fugindo ao objetivo central desta proposta pedagógica.

Cabe ressaltar que o assunto a respeito da comunicação radicular pode se encaixar em diferentes conteúdos da Fisiologia Vegetal, assim como pode englobar conteúdos de outras disciplinas (por exemplo, Evolução). Portanto, fica a critério do

professor que deseja abordar o tema de comunicação radicular de plantas escolher o momento oportuno para fazê-lo.

Desse modo, nossa sequência didática também se apresenta como uma possibilidade para o ensino de conhecimentos relacionados à Genética e Evolução, podendo o professor adaptá-la conforme achar necessário, assim como pode ser adaptada para uma nova aplicação com alunos da Educação Básica.

## Referências

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10 ed. São Paulo: Cortez editora, 2011.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sábio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de Ciências Biológicas**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FRANCO, D. M. **Comunicação radicular induzida por diferentes tipos de substâncias químicas**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Botânica) – Universidade Estadual Paulista/UNESP, Botucatu –SP, 2017.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

GROSS, M. Could plants have cognitive abilities? **Current Biology**, v. 26, n. 5, p. 181-184, mar. 2016. Disponível em: <[https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(16\)30126-9](https://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(16)30126-9)>. Acesso em: 09 out. 2019.

HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos**. 4. ed. Portugal: Porto Editora, 1993.

HERSHEY, D.R. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. **Plant Science Bulletin**, 48, 3, 78-85, 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LINS DE BARROS, H. A cidade e a ciência. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I C.; BRITO, F. **Ciência e Público: caminhos da educação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2002.

MACHADO, T. A. **Ensino de botânica: uma sequência didática para atualização dos conhecimentos acerca do estresse abiótico e da comunicação radicular de plantas no ensino superior**. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio – PR, 2018.

MACHADO, T. A.; POLETTTO, R. S.; ALVES, D. S. Ensino de botânica e atualização de conhecimentos científicos para o Ensino Superior: uma revisão sistemática da literatura. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v.9, n.2, 2019. Disponível em: <<http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/encitec/article/view/2604/pdf-2604>>. Acesso em: 12 out 2019.

MORAES, R. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos. In: GALIAZZI, Maria C.; FREITAS, José V. de. (Org.). **Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em: 10 out 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação, Bauru**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>>. Acesso em: 10 out 2019.

NASCIMENTO, B. M. DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **REEC – Revista eletrônica de en-**

**señanza de las ciencias**, v.16 n.2, 2017. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC\\_16\\_2\\_7\\_ex1120.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_2_7_ex1120.pdf)>. Acesso em: 05 out 2019.

NEVES, K. C. R. **Um Exemplo de Transposição Didática: o caso das Matrizes**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como avaliar?: critérios e instrumentos**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

SILVA, P. G. P. da. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

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

TOWATA, N; URSI, S.; SANTOS, D. M. dos. Análise da percepção de licenciandos sobre o “ensino de botânica na educação básica”. **Revista da SBEnBIO**, [S.l:s.n.], 2010. Disponível em: <Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Towataetal2010-%20Bot%C3%A2nica.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2019.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v.47, n.1, p.2-9, 2001.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZUANON, A. C. A.; DINIZ, R. H. S.; NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 49-59, 2010. Disponível em: <<https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/787/606>>. Acesso em: 12 out. 2019.



## **Sequência didática do tema “água”: uma abordagem metodológica para o Ensino Médio sob a perspectiva da transposição didática**

*Carolina Guarini Marcelino  
Priscila Carozza Frasson-Costa*

### **Considerações iniciais**

Como indicada na Política Nacional de EA (Lei nº 9.795/99), a prática transdisciplinar e interdisciplinar da Educação Ambiental (EA) deve estar vinculada às demais disciplinas obrigatórias do currículo escolar por meio de projetos e programas diferenciados (BRASIL, 1999), evitando que seja abordada de forma isolada.

A mesma Lei nº 9.795/99 (BRASIL, 1999) dispõe a EA como componente essencial em todos os níveis do processo educacional e nas modalidades formais e não formais, e nos Art. 4º e 5º descreve como princípios e objetivos da EA preservar e conservar o meio ambiente com uma participação efetiva do cidadão, estimular uma consciência crítica sobre a problemática ambiental em todas as escalas regionais e compreender os recursos naturais com enfoque na sustentabilidade (BRASIL, 1999).

De modo a corroborar, mais recentemente, a Lei nº 17.505/13 (PARANÁ, 2013) que institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental do Paraná, infere no Art. 2º, a prática docente do professor diante da temática:

Entende-se por educação ambiental os processos contínuos e permanentes de aprendizagem, em todos os níveis e modalidades de ensino, em caráter formal e não-formal, por meio dos quais o indivíduo e a coletividade de forma participativa constroem, compartilham e privilegiam saberes, conceitos, valores socioculturais, atitudes, práticas, experiências e conhecimentos voltados ao exercício de uma cidadania comprometida com a preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida, para todas as espécies (PARANÁ, 2013, p.1).

Vários autores começaram a defender, a partir da década de 70 – e que permanece até hoje –, o ideal de Educação Ambiental Emancipatória (EAE), que surgiu em um contexto no qual ocorreu a ampliação das preocupações ambientais, associadas a problemas sociais, políticos, culturais e econômicos (AGUDO; TOZONI-REIS, 2014; LOUREIRO, 2012; REIGOTA, 1994).

Mesmo sabendo da importância desta correlação, a maioria dos professores tende a aplicar a EA de forma simplista e reducionista, pontualmente em projetos específicos, os quais fomentam que os alunos atinjam um caráter individual de mudanças, sem reflexão crítica e coletiva (OLIVEIRA, 2007).

Diante do descrito acima, para o trabalho de EA no ambiente escolar, é importante o uso de metodologias que compreendam atitudes, valores sociais, conhecimentos e habilidades a respeito da conservação do meio ambiente e bem comum. Tais abordagens metodológicas de ensino buscam colocar o aluno como crítico e reflexivo diante dos conhecimentos teóricos apresentados na Educação Básica (FRACALANZA, 2004; OLIVEIRA, 2007).

Algumas dessas abordagens favorecem as aulas e os projetos da EA por buscarem maior envolvimento participativo dos alunos, visando a um olhar crítico e reflexivo dos discentes. Uma das muitas metodologias, que fomentam a prática da EAE, a Sequência Didática (SD) apresentada por Antoni Zabala (1998) no livro, *“A Prática Educativa – Como ensinar”*, é uma metodologia diferenciada, articulada e ordenada de maneira específica.

As Sequências Didáticas (SD) podem ser divididas em quatro Unidades (determinadas como unidade 1, 2, 3 e 4) e diferem entre si nos quesitos unidirecional, conceitual, procedimental e atitudinal, sendo mais bem potencializadas em função do contexto. Os alunos são participantes ativos que, por meio de buscas ativas nas mídias de comunicação, elaboram questões a serem respondidas por eles mesmos no contexto no qual estão inseridos.

Além da metodologia mencionada anteriormente, o conceito de Transposição Didática (TD) auxilia a concretizar o processo de ensino e, conseqüentemente, de aprendizagem. Chevallard (1997) disserta que a TD é o conjunto de transformações de um conteúdo, adaptando-o aos objetivos de ensino no contexto didático, de modo ao professor saber como ensiná-lo.

As escolas públicas são espaços sociais considerados ideais para implantação da EAE visto que proporcionam discussões sobre a política, a sociedade e o ambiente (TOZONI-REIS; MAIA, 2014). A escola seleciona e transforma os conhecimentos, tornando-os mais acessíveis, compondo a base teórica e o conjunto de valores que formarão os alunos como cidadãos. De acordo com o currículo escolar e sua fragmentada organização com os anos de escolaridade, a transposição dos conhecimentos mostra-se presente e produz conseqüências no desenvolvimento de cada aluno.

Desse modo, em busca de articular metodologia de ensino, TD e EAE, os objetivos deste trabalho incluíram a construção e a implementação de uma SD sobre o tema “Água” para o 1º ano do Ensino Médio (EM).

### **Transposição didática do tema “água”**

De acordo com Chevallard (1997), o Sistema Didático é uma representação triangular, com três pontos que se relacionam entre si: o saber – como objeto para ser ensinado; o professor – como objeto do saber, aquele que ensina; os estudantes – como objeto de ensino, aquele que aprende.

A teoria propõe que o professor-pesquisador esteja em exercício constante de vigilância epistemológica diante da transposição de determinado conteúdo, pois há uma distância entre o

saber sábio (produzido no Ensino Superior) e o saber ensinado (presente na Educação Básica). A escola transforma e seleciona os conhecimentos tornando-os mais acessíveis aos alunos, servindo de base teórica e conjunto de valores que comporão a sua formação como cidadãos (CHEVALLARD, 1997).

O Sistema Didático difere-se de acordo com o contexto, visto que há diferentes alunos dentro de uma mesma sala de aula, que se insere dentro de uma escola composta por um corpo docente específico em um local geográfico determinado. Ou seja, o sistema didático, ao mesmo tempo em que é fechado em suas próprias ideologias, também depende de certo grau de abertura, pois somente assim garante sua sobrevivência na sociedade a qual está inserida (CHEVALLARD, 1997).

Astolfi e Develay (2014) basearam-se em Chevallard e determinaram cinco pontos principais que devem ser observados no processo de TD: a) utilização de saberes produzidos na academia juntamente ao uso do livro didático; b) eliminação de saberes ultrapassados, de acordo com as modificações sociais; c) manutenção de saberes novos, de forma articulada aos tradicionalmente presentes no currículo dentro do Sistema de Ensino; d) promoção de abordagens metodológicas diferenciadas para a transformação do saber sábio ao saber a ser ensinado; e) compreensão de um novo conceito por meio da contextualização da realidade do aluno. De acordo com os autores, essas considerações são facilitadoras para que a TD seja legitimada.

Brockington e Pietrocola (2005) colaboraram para a ampliação e a adaptação da teoria da TD no Ensino de Ciências e Biologia, por meio da observação e da aplicação nos conceitos de Física Moderna e Contemporânea (FMC). Para eles, a FMC, bem como outras disciplinas, é tratada como um Saber Ensinado que deve sofrer uma “simplificação ou trivialização formal” (ALVES-FILHO, 2000) do Saber a Ensinar, sendo as percepções errôneas o motivo de interpretações equivocadas pelos alunos.

A abordagem metodológica da SD articula-se com a TD por proporcionar uma investigação dos alunos sobre o Saber a ser Ensinado e, com o auxílio do professor, estimula a promoção

de um olhar crítico e reflexivo. Portanto, a EAE encontra uma adequação metodológica na SD, almejando resultados satisfatórios de aproximação a conhecimentos científicos relacionados.

### **A Abordagem metodológica da sequência didática de Zabala**

Zabala (1998) afirma que o professor deve basear sua atuação profissional no pensamento prático e reflexivo, visto que cada sala de aula possui um contexto único. Conseqüentemente, a prática educativa sujeita-se a múltiplos determinantes e, diante disso, o planejamento, a aplicação e a avaliação devem pautar a intervenção pedagógica. O autor define “atividade ou tarefa” como a unidade de análise que proporciona o processo de ensino e aprendizagem, e a maneira como as seqüências de atividades se configuram e determinam as características diferenciais da prática educativa.

Para a constituição de uma SD, é necessário compreender a tipologia dos conteúdos a serem aprendidos, que o autor determina como: conceituais - conhecimento de fatos, dados, situações, acontecimentos e fenômenos concretos; procedimentais – conjunto de estratégias, regras, habilidades, métodos e técnicas; e atitudinais – valores sobre o caráter pessoal, elaborações individuais por meio da influência do contexto, interesse próprio e relações afetivas (ZABALA, 1998).

Zabala (1998) propõe quatro SD que se diferenciam de acordo com o grau de participação dos alunos e da tipologia dos conteúdos que serão trabalhados. Nesse sentido, a Unidade 4, composta por dez passos principais, foi escolhida por associar, na maioria das atividades, conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. As etapas da Unidade 4 e as referentes adaptações da SD serão demonstradas nos Procedimentos Metodológicos.

### **Procedimentos metodológicos**

Nos meses de março e abril de 2018 foram ministradas atividades com a temática “Água”, vinculada às disciplinas de Ciências e Biologia, respectivamente, para duas turmas do

1º ano do Ensino Médio, de duas escolas estaduais de Santo Antônio da Platina-PR. Foram aproximadamente 70 alunos, sendo 35 de cada escola.

Os participantes da pesquisa assinaram os documentos necessários (Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE –, Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE TCLA – e Termo de Uso e Imagem), os quais foram submetidos ao Sistema CEP/ CONEP – Comitês de Ética em Pesquisa / Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, do Conselho Nacional de Saúde – CNS.<sup>7</sup>

Nas transcrições de dados para análise, as escolas foram identificadas como Colégio Estadual 01 (CE01) e Colégio Estadual 02 (CE02). Os estudantes foram codificados com a letra “E”, seguida de um número cardinal (ex.: estudante 1 = E1... E5), e as atividades seguiram a numeração de acordo com a ordem que foram realizadas dentro da SD (ex.: atividade 1 = A1...A5). Para os excertos utilizados neste trabalho, foram mantidas as grafias originais dos alunos.

A escolha das turmas deu-se pelo fato de que ambas possuem o conteúdo de Ecologia no currículo, incluindo o tema água e suas vertentes, vinculadas às disciplinas de Ciências e Biologia. A escolha de cada turma foi realizada de acordo com a disponibilidade da escola, dos professores e da pesquisadora. Os alunos e professores que aceitaram participar da pesquisa tiveram sua identidade preservada, além da escolha pela desistência da participação, se fosse o caso.

Antes da adaptação da SD, realizou-se um levantamento teórico dos livros do Ensino Superior (ES); nesse caso, a ementa das disciplinas de Ecologia e suas literaturas, descritas nos Projetos Pedagógicos dos cursos de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), disponíveis na biblioteca da UENP, *campus* Luiz Meneghel. Também foi realizado um levantamento teórico dos livros didáticos da Educação Básica, os quais foram selecionados de acordo com a sua utilização pelas

---

<sup>7</sup> Parecer consubstanciado do CEP-UENP de nº 2.697.297.

escolas e turmas em que se aplicou a SD. Além da utilização primordial de um livro digital que demonstrou maior aproximação com os objetivos de composição da SD.

A Unidade 4 do livro “*A Prática Educativa – Como ensinar*” (ZABALA, 1998) foi a escolhida por possuir mais ênfase nos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. É composta por dez passos principais que o professor pode distribuir em números de aulas e encontros não correspondentes ao número obrigatório dos passos. A SD proposta foi validada pelo Grupo de Pesquisa em EA da UENP, certificado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O Quadro 1 demonstra as principais adaptações da SD, baseadas em Zabala (1998).

**Quadro 1** – Adaptações da sequência didática – unidade 4

<b>Aula</b>	<b>Etapa</b>	<b>Conteúdo</b>
Aula zero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário inicial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perguntas a respeito dos conteúdos teóricos da SD.</li> </ul>
Aula 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação por parte do professor ou da professora de uma situação problemática relacionada ao tema.</li> <li>• Proposição de problemas ou questões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e doenças veiculadas pela água.</li> <li>• Dados reais coletados em mídias de comunicação.</li> <li>• Consequências ao ecossistema.</li> <li>• Principais causas das duas situações problema.</li> </ul>
Aula 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicitação de respostas intuitivas ou suposições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e doenças veiculadas pela água.</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância.</li> <li>• O ciclo da água.</li> </ul>
Aula 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicitação de respostas intuitivas ou suposições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e doenças veiculadas pela água.</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância.</li> <li>• O ciclo da água.</li> </ul>

Aula 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicitação de respostas intuitivas ou suposições.</li> <li>• Proposta das fontes de informação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição e doenças veiculadas pela água.</li> <li>• A água nos seres vivos – quantidade e importância.</li> <li>• Saneamento básico.</li> </ul>
Aula 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca da informação.</li> <li>• Elaboração de conclusões.</li> <li>• Generalização das conclusões e síntese.</li> <li>• Exercícios de memorização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado das buscas de informação.</li> <li>• Resumo e enfoque de todos os conteúdos teóricos.</li> </ul>
Aula 06	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prova ou Exame.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síntese dos principais conteúdos abordados durante a SD.</li> </ul>
Aula 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunião de todos os resultados obtidos ao longo da SD.</li> </ul>

**Fonte:** as autoras, adaptado de Zabala (1998).

Sobre a seleção das atividades analisadas, foi utilizado o referencial de diversidade e saturação, explicitado respectivamente por Guerra (2006) e por Pires (1997). A diversificação interna permite a exploração de opiniões de um grupo oriundo de um mesmo local, nesse caso, uma turma de 1º ano do Ensino Médio do Colégio 1 (CE01) e uma turma do 1º ano do Ensino Médio do Colégio 2 (CE02). A saturação determina quando o pesquisador deve parar sua recolha de dados, para evitar desperdício de tempo e investimento, pois a quantidade de resultados analisados basta para que ocorra a generalização do grupo que está sendo investigado. Normalmente 5 a 7 amostras são suficientes para que o resultado seja plausível e confiável.

A análise de dados foi de caráter qualitativo com a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), na qual os resultados desordenados e misturados de forma caótica ganham uma nova percepção, por meio de três momentos: 1) Unitarização - desmontagem dos textos, separando os materiais dentro de unidades; 2) Categorização - estabelecimento de relações, reunindo as unidades de forma mais complexa, gerando as categorias; 3) Comunicação – nova compreensão a respeito dos resul-

tados e que serão concretizadas (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2006).

Para construir os critérios e os requisitos que enquadraram os resultados em determinadas categorias sob o referencial da TD, baseou-se nos referenciais da literatura específica do ES: Fundamentos da Ecologia (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010), e Fundamentos em Ecologia de Odum (2004). Como referencial da EB, utilizou-se o livro didático “*Companhia das Ciências – 6º ano*” (USBERCO *et al.*, 2015). Tal escolha deveu-se às aproximações com os princípios para a formação do aluno da EB destacados na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018).

### **Sequências didáticas com as temáticas “ciclo da água” e “saneamento básico”**

Como descrito anteriormente, este trabalho destinou-se à análise de duas atividades práticas que ocorreram em dois encontros, nos quais foram introduzidas as temáticas “Ciclo da Água” e “Saneamento Básico”.

Durante a aula 02, os conteúdos das problemáticas da água, introduzidos nas primeiras aulas, foram retomados por meio da projeção de imagens por *slides*, com a temática “Quantidade e Importância da Água nos Seres Vivos” e “Ciclo da Água”, na etapa 03 da SD, nominada de “Explicitação de respostas intuitivas ou suposições”.

Após a explicação teórica, foi realizado com os alunos um experimento prático sobre o Ciclo da Água, que incluiu algumas das etapas de maneira a facilitar a visualização do processo. Os alunos foram divididos em duplas para realizar o procedimento: metade da sala colocaria uma muda de planta dentro de uma garrafa PET, com a manutenção da tampa da garrafa, e a outra metade, sem tampar.

Para preparar o procedimento prático, antes do início da aula, o professor coletou as garrafas PET, realizou a higienização, cortou-as acima da metade, e passou o ferro na borda para evitar que ferisse algum aluno. Assim, com o “vaso” feito, o tempo gasto

em sala de aula foi mais efetivo. Além da muda da planta, foram necessários outros materiais, como pedriscos, colocados no fundo da garrafa para auxiliar na drenagem da água, um pouco de areia, também para auxiliar na drenagem e, por fim, foi inserida a muda da planta, sendo colocada terra ao redor dela, a fim de preencher os espaços entre a garrafa e a planta.

Após finalizada a confecção dos materiais, os alunos colocaram um pouco de água na planta, como indicado na Figura 1. A experiência só foi analisada pelas duplas depois de uma semana do preparo do experimento.

**Figura 1** – Experimento didático sobre o ciclo da água



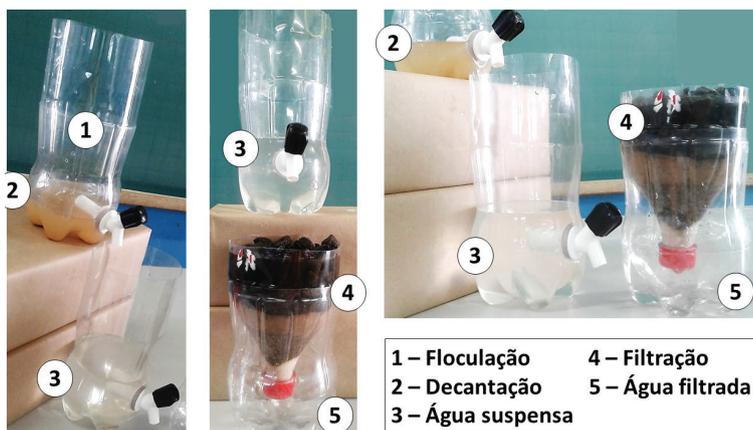
**Fonte:** as autoras.

Conforme as respectivas duplas do experimento da última aula, os resultados foram analisados na aula 03. Houve orientação aos alunos para que realizassem uma análise do experimento, feita por questões escritas no quadro: 1) Escreva se gostou de participar do experimento; 2) O que achou que aconteceria ao fechar a garrafa PET com a tampa? 3) Escreva as características da planta (cor da folha, crescimento) e as características da garrafa PET (seca, com vapor de água); 4) Compare o experimento com o Ciclo da Água que ocorre na natureza. Após a análise dos estudantes, foi aplicado o questionário de cunho formativo, a fim de verificar a aproximação com os conhecimentos científicos.

Na aula 04, a temática “Saneamento Básico” foi abordada, sendo que o primeiro momento da aula foi destinado à retomada das “Problemáticas da poluição e de doenças veiculadas pela água”, a fim de estabelecer uma conexão entre elas e o conteúdo teórico a ser introduzido. Além disso, lembraram-se também dos conhecimentos sobre o ciclo da água e da sua importância para os seres vivos. O fenômeno químico de “chuva ácida” foi trabalhado, com demonstrações em formato de músicas, avaliando o conhecimento prévio dos alunos.

O segundo momento da aula foi a demonstração do experimento sobre o Saneamento Básico, simulando alguns processos do tratamento de água. Os materiais utilizados foram de fácil acesso, a fim de facilitar sua execução dentro de sala de aula, sendo: água suja (água com terra), 5 garrafas PET, 2 torneiras, algodão, areia fina, areia grossa, brita pequena, brita grande, sulfato de alumínio, água sanitária ou cloro. O pequeno maquinário foi feito previamente pela professora, as garrafas PET utilizadas foram higienizadas, cortadas e preparadas de acordo com a função destinada. A Figura 2 demonstra o experimento completo:

**Figura 02** - Experimento didático sobre saneamento básico



Fonte: as autoras.

O Quadro 2 representa as etapas necessárias para o experimento de Saneamento Básico e o processo que ocorre em cada uma delas.

**Quadro 2** – Etapas do experimento sobre o saneamento básico

Processos	Etapas
1) <b>Captação</b>	2 litros de água não tratada (ou suja de terra) colocada na garrafa PET.
2) <b>Floculação</b>	As partículas de sujeira da água se ligam ao sulfato de alumínio (produto de limpar piscinas - 1 colher de sopa), formando flocos.
3) <b>Decantação</b>	Os flocos de sujeira migram para o fundo da garrafa PET por um período (esses dois processos devem ser feitos um dia antes da aula).
4) <b>Filtração</b>	Por meio de um filtro caseiro (algodão, areia fina, areia grossa, brita pequena e brita grande – todos os componentes devem ser higienizados antes do procedimento), a água sobre as partículas da decantação é filtrada.
5) <b>Cloração</b>	Adição de 1 gota de água sanitária na água para destruir microorganismos.

**Fonte:** as autoras.

No momento da demonstração, a fim de coletar informações sobre as noções prévias dos discentes, perguntou-se a eles o que aconteceria em cada uma das etapas. Após o experimento, indagou-se aos alunos sobre o Saneamento Básico, perguntando acerca de suas residências (urbana ou rural) e se havia banheiro e tratamento do esgoto. A contextualização, juntamente ao experimento didático, demonstra o embasamento da EAE, em que o professor é o mediador, levando em consideração fatores econômicos, sociais e culturais.

Em complementaridade, houve o trabalho com um texto-base sobre tratamento de esgoto e de água, comparando os dois processos, a fim de pontuar as diferenças e sua importância para o Saneamento Básico.

Na SD, tal etapa referente é a “Explicitação de respostas intuitivas ou suposições”. Ampliaram-se as indagações em nível de

município, perguntando aos alunos sobre o tratamento de esgoto e água locais, com a demonstração de dados concretos. Levantou-se a geografia dos rios, perguntando aos estudantes informações acerca da qualidade da água, poluição, doenças relacionadas e despejo de esgoto de forma direta, sem tratamento.

No último momento da aula, baseado no tópico quatro da SD: “Proposta das fontes de informação”, todos discutiram e formularam questões para uma entrevista que foi realizada pelos alunos com familiares e comunidade. A intenção foi averiguar os problemas locais de cada aluno/grupo de alunos, a fim de que eles próprios compreendessem as razões da existência de determinadas problemáticas e as possíveis soluções, individuais ou em conjunto para resolvê-las. Ao fim, foi aplicado o questionário formativo sobre Saneamento Básico.

## **Resultados e discussão**

As atividades selecionadas para a análise foram denominadas como: Atividade 1 (A01) – avaliação diagnóstica aplicada na aula zero; Atividade 2 (A02) – avaliação formativa sobre o Ciclo da Água; e Atividade 3 (A03) – avaliação formativa sobre o Saneamento Básico e Atividade 5 (A05) – avaliação somativa final.

Respeitando a identidade dos alunos, eles foram nominados pela letra E seguida de um número, E01 a E05. Selecionamos cinco (5) alunos do 1º ano do Ensino Médio do CE01 e cinco (5) alunos do 1º ano do Ensino Médio do CE02.

Por meio da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD), foi possível categorizar os resultados em duas categorias: I. Ciclo da Água e II. Saneamento Básico. Para cada uma dessas categorias, categorizaram-se ainda três subcategorias: I. Noções distantes sobre a temática Água – respostas desconexas, simplistas e reducionistas, conceitos errados ou falta de conhecimento sobre eles; II. Noções incompletas sobre a temática Água – respostas com maior inter-relação entre conceitos, mais elaboradas e completas, apresentação de alguns conceitos ou do significado destes; III. Noções próximas aos conhecimentos científicos sobre a temática Água – respostas bem elaboradas, com grande conectividade

entre os conceitos, explicações muito próximas do conteúdo e dos conceitos.

Para a turma de 1º ano do Colégio 01 (CE01), o Quadro 3 apresenta a Categoria “Ciclo da Água”, com as subcategorias e unidades de análise.

**Quadro 3** – Categoria “ciclo da água” (CE01)

Subcategorias	Categoria “ciclo da água” – 1º Ano – Colégio 01
Noções distantes sobre a temática água	<p>“Não sei”. (E2, A1/ E3, A1)</p> <p>“O ciclo pra nós é bom é importante para o nosso dia a dia, e para a nossa manutenção”. (E2, A2)</p>
Noções incompletas sobre a temática água	<p>“É formado por transpiração, evaporação, infiltração e precipitação”. (E1, A2)</p> <p>“A água dos rios evapora para as nuvens, depois que a água evapora pra nuvem e chove depois, depois da chuva a água volta para os rios e mares”. (E5, A5)</p> <p>“Evaporação: vapor líquido sobe a nuvens acumulando água, infiltração da água por baixo do solo, assim enchendo rio, chuva que cai sobre bacias muito geladas (fusão de gelo)”. (E4, A5)</p>
Noções próximas sobre a temática água	<p>“A evaporação dos rios e lagos que evapora a água formando nuvens, a condensação é a junção das nuvens da transpiração e evaporação, precipitação é quando cai a chuva”. (E1-E2, A5)</p> <p>“Evaporação do ar que formam as nuvens. Fusão de gelo escorre nas encostas das montanhas, acumulando-se e formando os rios, aumentando o nível de água dos já existentes, é o mesmo caso das geleiras nos oceanos”. (E3, A5)</p>

**Fonte:** as autoras.

Esta Categoria demonstra que os alunos E2 e E3 não possuíam noções prévias sobre o conceito do Ciclo da Água antes da implementação da SD. O mesmo aluno E2, na A2, ainda não havia alcançado as ideias centrais do Ciclo da Água, e nossa pesquisa não conseguiu ir além de tal constatação. Diferentemente, o aluno E1, na A2, na subcategoria noções incompletas da te-

mática água, tinha domínio dos nomes dos processos do Ciclo da Água sem apresentar explicações. Os alunos demonstraram avanços nas noções científicas demonstradas na última avaliação (A5 – avaliação formativa), se comparados às primeiras avaliações (A1 e A2), manifestando a TD de forma gradativa no decorrer das aulas e das atividades da SD.

O Quadro 4 apresenta a Categoria “Ciclo da Água” entre os alunos do CE02, com as subcategorias e unidades de análise.

**Quadro 4** – Categoria “ciclo da água” (CE02)

Subcategorias	Categoria “ciclo da água” – 1º ano – Colégio 02
Noções distantes sobre a temática água	<p>“Não, Não sei”. (E1, A1)</p> <p>“Sim, sólido, líquido e gasoso”. (E2, A1)</p> <p>“É o ciclo ou caminho que faz para a água ficar potável, onde ela passa por vários processos até ficar potável”. (E5, A1)</p>
Noções incompletas sobre a temática água	<p>“É a mudança de estados físicos da água, com a mudança de temperatura”. (E3, A1-A2/ E4, A2)</p> <p>“É um processo que ocorre a partir dos fenômenos de transpiração, evaporação, infiltração e precipitação”. (E5, A2)</p> <p>“Evaporação: a água sobe em forma de vapor e se condensa nas nuvens. Condensação: condensa quando a água chega em forma de vapor e passa por um estágio de congelamento, pois é muito gelado. Solidificação: sofre a fusão de gelo, pois ao deixar a nuvem ela entra em contato com o calor e derrete”. (E2, A5)</p>
Noções próximas sobre a temática água	<p>“Evaporação é a água que sobe de mares, rios etc. para as nuvens. Condensação, forma nuvens de precipitação (chuva) e baixas altitudes (neblina). Solidificação por rápidas alterações na temperatura, formam gelos etc.”. (E5, A5)</p>

**Fonte:** as autoras.

Os resultados apresentados no Quadro acima indicam que os alunos E1 e E3 não demonstraram elaboração de suas respos-

tas ao longo da SD. Em contrapartida, os alunos E2 e E5 apresentaram maior aproximação aos conhecimentos científicos em suas respostas, visto que, na A1, ambos foram categorizados em “Noções distantes sobre a temática água”, e na A5, foram categorizados, respectivamente, em “Noções incompletas e Noções próximas sobre a temática água”.

De maneira geral, a maioria dos alunos possuía noções prévias muito distantes da temática, e alguns alunos demonstraram avanço do conhecimento ao decorrer da intervenção da SD, entretanto, poucos deles foram categorizados obtendo noções próximas a respeito da temática ao término da proposta metodológica.

Na BNCC (BRASIL, 2018), acerca do conceito de Ciclo da Água, presente nos anos finais do Ensino Fundamental, para a disciplina de Geografia, pode-se citar como habilidade a ser atingida para o 8º ano o conceito de águas subterrâneas/mananciais que fazem parte do ciclo da água, como um conteúdo complementar.

O conceito é mais bem detalhado, porém pontual na disciplina de Ciências Naturais no 5º ano do Ensino Fundamental e na disciplina de Geografia no 6º ano do EF. No Ensino Médio, a habilidade sobre o conceito está inclusa e descrita no trecho “Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida” (BRASIL, 2018, p. 555).

De acordo com os excertos do Quadro 4, esperava-se que os alunos do 1º ano do Ensino Médio tivessem maior aproximação com a temática “Água”, tanto na avaliação diagnóstica, quanto na avaliação final, uma vez que os conhecimentos curriculares estão contemplados ao longo do Ensino Fundamental II e na BNCC (BRASIL, 2018).

Os livros do ES abordam a temática de maneira mais complexa. Odum (2004) descreve, no Capítulo 4, os Princípios e Conceitos relativos aos ciclos biogeoquímicos, baseando-se em um dos pilares, no estudo quantitativo desses ciclos: “Para entender o papel do homem nos ciclos materiais e, portanto, para melhor o controlar, é preciso quantificar tanto as taxas de reciclagem,

como os estados constantes” (ODUM, 2004, p. 143). O autor não determina claramente esses conceitos, mas descreve utilizando terminologias similares a um “estado de equilíbrio”, por meio da reciclagem dos elementos dentro de um ciclo biogeoquímico.

De forma ampla, o Ciclo da Água nos Fundamentos da Ecologia (TOWNSEND; BEGON; HARPER, 2010) envolve questionamentos sobre a vegetação terrestre que pode “modificar significativamente os fluxos que nele ocorrem”, incluindo fatores como o desmatamento, expansão agrícola e hidrelétricas (p. 428); além de abordar o Ciclo da Água dentro dos demais ciclos biogeoquímicos (p. 429). No tópico “Estoques de nutrientes em ecossistemas terrestres” (p. 422), os autores afirmam que a chuva não é água pura, visto que carrega substâncias químicas (gases-traço, aerossóis, partículas diversas) e que a água pode circular com essas substâncias durante anos.

Diferentemente, no livro didático da EB “*Companhia das Ciências – 6º ano*” (USBERCO *et al.*, 2015) e que também serviu de base para a composição da SD, o Ciclo da Água resume-se basicamente aos processos que o compõem (evaporação, condensação e solidificação da água, fusão do gelo, e origem da água subterrânea), noções simplistas e algumas curiosidades (p. 161-169).

A SD adaptou-se aos ideais de Zabala (1998) e aos conteúdos teóricos dos livros do ES e da EB mencionados, mesclando os pressupostos do papel do homem no ciclo da água, as possíveis influências e a perspectiva de ciclo biogeoquímico. A SD foi elaborada com a expectativa de que pudesse ser concretizada a TD, o que foi verificado pelas respostas dos alunos nas subcategorias e unidades de análise.

Diante dos resultados, de maneira geral, em ambas as turmas, houve o desenvolvimento de respostas mais elaboradas ao longo da abordagem da SD; contudo, percebeu-se maior aproximação aos conhecimentos científicos entre os alunos do 1º ano do Ensino Médio do CE01. Dessa maneira, é possível afirmar que, nessa turma, o processo de TD do Ciclo da Água, por meio da atividade prática diferenciada, auxiliou favoravelmente no processo de ensino e aprendizagem da temática

“Água”, respaldado pelo referencial da EAE que já foram elencados anteriormente.

O Quadro 5 ilustra os resultados comparativos para a Categoria “Saneamento Básico”, com as subcategorias e as unidades de análise entre os alunos no CE01.

**Quadro 5** – Categoria “saneamento básico” (CE01)

Subcategorias	Categoria “saneamento básico” – 1º ano – Colégio 01
Noções distantes sobre a temática água	“Do rio para o tratamento da água e depois para casa”. (E1, A1)
Noções incompletas sobre a temática água	“Ela sai do rio e do rio, ela é filtrada vai para torneira e bebemos”. (E5, A1)
Noções próximas sobre a temática água	“Tratamento de água e de esgoto para garantir condições de saúde e higiene para o meio ambiente e à população”. (E1, A3/ E5, A3)  “Os objetivos principais deste processo é a coleta e destinação adequadas de esgoto, tratamento e distribuição da água potável, coleta e destinação adequada do lixo”. (E3, A3)

**Fonte:** as autoras.

Na última Categoria de análise dos representantes do 1º ano do Ensino Médio intitulada “Saneamento Básico” do CE01, a resposta do aluno E1 na A1 (avaliação diagnóstica) enquadrou-se como “Noções distantes da temática Água”, sendo: “Do rio para o tratamento da água e depois para casa”. Esperávamos que houvesse a correlação do Saneamento Básico com a poluição da água e com as doenças veiculadas por ela, tendo sido nula tal correlação pelas respostas dos alunos E2, E3, E4, que não souberam responder sobre o conceito na A1.

O Quadro 6 ilustra os resultados comparativos para a Categoria “Saneamento Básico” entre os alunos no CE02, com as subcategorias e as unidades de análise.

**Quadro 6** – Categoria “saneamento básico” (CE02)

Subcategorias	Categoria “saneamento básico” – 1º ano – Colégio 02
Noções distantes sobre a temática água	“O tratamento da água até a nossa casa”. (E1, A3) “Uma água limpa, que dá para beber”. (E2-E3, A1) “É o ciclo ou caminho que faz para a água ficar potável, onde ela passa por vários processos até ficar potável”. (E5, A1)
Noções incompletas sobre a temática água	“[...] devem garantir condições de higiene e saúde a população”. (E3, A3) “Saneamento Básico é a limpeza e tratamento da água e de esgoto para os rios”. (E4, A3)
Noções próximas sobre a temática água	“É o tratamento de água e de esgoto para garantir a higiene para o meio ambiente e a população (...) e prevenir doenças veiculadas pela água”. (E5, A3)

**Fonte:** as autoras.

Para os alunos do 1º ano do Ensino Médio do CE02, inferiu-se que os alunos E3 e E5 demonstraram maior elaboração de suas respostas, na medida em que executaram as atividades da SD, pois foram categorizados como “Noções distantes sobre a temática água” na A1 (avaliação diagnóstica) e na A3 (avaliação formativa sobre Saneamento Básico), as respostas foram categorizadas, respectivamente, como “Noções incompletas” e “Noções próximas sobre a temática água”.

Na turma E5 em A3, houve a correlação entre o Saneamento Básico e as problemáticas trabalhadas anteriormente na SD (poluição da água e doenças veiculadas pela água), demonstrando, mesmo que pontualmente, o impacto de aulas diferenciadas e que, quando pautadas em referenciais de TD e EAE auxiliam em aprendizagens mais completas e correlatas.

O Saneamento Básico encontra-se nos objetivos do 7º ano do Ensino Fundamental: “Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (cobertura de saneamento básico) e

dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde” (BRASIL, 2018, p. 347).

O provimento de água potável é indicado ao 3º ano e ao 5º ano do EF na disciplina de Ciências Naturais. A apropriação dos recursos hídricos é indicada ao 6º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Geografia. Para o Ensino Médio, o objetivo em relação ao Saneamento Básico é

Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população (BRASIL, 2018, p. 560).

Townsend, Begon e Harper (2010), autores do livro do ES, *Fundamentos em Ecologia*, escreveram no tópico “Descarte de dejetos humanos” (p. 495-497), do capítulo 13, a descrição do procedimento do Tratamento do Esgoto em três etapas principais (Tratamento primário – sedimentação de resíduos sólidos; secundário – processo biológico auxiliar para a decomposição natural; e terciário – remoção de nutrientes por meio de cloro e irradiação ultravioleta). Os autores afirmam que: “(...) em diversos lugares somente o primeiro ou os dois primeiros estágios sejam realmente usados antes da liberação do ambiente” (p. 496) e que, por consequência, o descarte de dejetos humanos incorreto ocasiona males ao ecossistema e à saúde.

Odum (2004) descreve os mesmos procedimentos sobre as fases de Tratamento de Resíduos (p. 693-704), além de mencionar o fato de que muitos locais não realizam o procedimento de forma completa, deixando “à mercê” da natureza a função do tratamento terciário. Contudo, não há tempo ou espaço para que o procedimento aconteça de maneira natural, pela ocupação do homem no meio urbano, agrícola e industrial. Sobre o Tratamento

de Água, ambos os livros do ES não relacionam os processos com o Tratamento de Esgoto; apenas mencionam que a retirada da água ocorre dos mananciais e que a maior porcentagem de água utilizada é para a agricultura.

O livro didático da EB “*Companhia das Ciências – 6º ano*” (USBERCO *et al.*, 2015) demonstra uma diferença de conteúdo por possuir a descrição completa das etapas procedimentais do Saneamento Básico, com o Tratamento de Água e Esgoto. Há muitas figuras para ilustrar os procedimentos, além de incluir noções como do tratamento de esgoto e obtenção de água em locais onde não há encanamentos, no meio rural, com conteúdos sobre fossa séptica e poços artesianos (p. 205). De forma interdisciplinar, o capítulo 21 “Saneamento Básico”, da Unidade 4 “A água na natureza”, possui informações sobre o custo de água (p. 207) e o seu uso consciente, a fim de evitar desperdícios (p. 206).

De todas as subtemáticas sobre a água, o Saneamento Básico é o assunto mais tratado de maneira multidisciplinar, baseando-se nos ideais da EAE, por mencionar alguns órgãos públicos que se relacionam com esse procedimento e por direcionar maneiras de prevenir o uso excessivo e a conscientização dos alunos quanto ao uso sustentável da água.

Assim, para ambas as turmas do 1º ano do Ensino Médio, foi possível evidenciar que existem lacunas nos conhecimentos científicos aos quais a SD foi proposta, uma vez que os temas em questão promoviam as aproximações e correlações entre o Saneamento Básico, as Doenças veiculadas pela Água, a Poluição da Água, o Ciclo da Água e, conseqüentemente, a importância para os Seres Vivos. Os conteúdos manifestados nas atividades em forma de SD tinham como objetivos, além de manifestar as etapas de Zabala (1998), promover a reflexão dos princípios da EAE, sendo apresentadas tais noções pelos alunos, em suas respostas, de forma pontual e simplista.

### **Considerações finais**

A SD proporcionou impactos positivos pelo conteúdo tratado e pelas atividades diferenciadas. Em contrapartida, os

alunos podem não estar acostumados à abordagem metodológica diferenciada. Então, por vários momentos, apesar da ludicidade, foi necessário lembrá-los de que se tratava de uma pesquisa científica, um momento de reflexão para o pensamento crítico e para as questões prementes da EA/EAE.

Ambas as turmas demonstraram resultados positivos no decorrer da SD. O panorama indicou que os alunos do 1º ano do Ensino Médio do CE01 apresentaram respostas mais completas, com relações mais complexas entre os conceitos e conteúdos mais aprimorados. Os alunos do 1º ano do Ensino Médio do CE02 apresentaram respostas mais reducionistas e simplistas. Importa ressaltar a não comparação de turmas nem de alunos; entretanto, os resultados sugerem que, possivelmente, na primeira turma houve maior interação entre professor e alunos ao implementar a metodologia da SD. Os alunos do CE02 não estavam tão engajados com as atividades da SD.

Observando o enfoque principal no qual este trabalho foi pautado, acerca das temáticas do “Ciclo da Água” e “Saneamento Básico”, é possível afirmar que metodologias diferenciadas de ensino, desenvolvidas por meio de aulas práticas, despertam o interesse dos alunos, sendo oportunas para exercitar a criticidade e a reflexão diante de temáticas que carregam responsabilidade ambiental, social e política. Diante disso, pautar-se em referenciais como os da EAE auxilia de forma crítica e reflexiva a discussão sobre o mundo que os cerca, de forma que os alunos compreendam a maneira como podem influenciar positivamente ou negativamente o meio ambiente ao seu entorno.

Além disso, diante da pesquisa, percebe-se a necessidade de o professor permanecer em constante vigilância epistemológica, no viés da metodologia e dos objetivos de ensino (enfoque da SD), para não perder de vista que os conhecimentos científicos que apresenta em seu rol de Saberes (Saber Sábio e Saber Ensinado) sejam promotores da TD e concretizem o processo de ensino e aprendizagem, como inferiu Chevallard (1997).

## Referências

AGUDO, Marcela de Moraes; TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Educação Ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir do conto “A maior flor do mundo” de José Saramago. *In*: TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; SILVA MAIA, Jorge Sobral da (Org.). **Educação ambiental a várias mãos**: educação escolar, currículo e políticas públicas. Araraquara, SP: Junqueira & Marin Editores, 2014. p.10-25.

ALVES-FILHO, Jose de Pinho. **Atividades Experimentais**: do Método à Prática Construtivista. 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

ASTOLFI, Jean Pierre; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. São Paulo: Papyrus, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Ministério da Educação / Secretaria da Educação Média e Tecnológica /Brasília: MEC/SEMT, 2018.

BRASIL. Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm). Acesso em: 26 jun. 2020.

BROCKINGTON, Guilherme; PIETROCOLA, Maurício. Serão as regras da Transposição Didática aplicáveis aos conceitos de Física Moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 387-404, 2005.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposicion Didactica**: del saber sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Aique, 1997.

FRACALANZA, H. As pesquisas sobre Educação Ambiental no Brasil e as escolas: alguns comentários preliminares. *In*: TAGLIEBER, J. E.; GUERRA, A. F. S. (Org.) **Pesquisa em Educação Ambiental**: pensamentos e reflexões de pesquisadores em Educação Ambiental. Pelotas: Editora Universitária/ UFPel, 2004. p.55-77.

GUERRA, I. C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo**: sentidos e formas de uso. Portugal: Principia Editora, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e educação**: um olhar da ecologia política. São Paulo: Cortez, 2012.

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

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 7. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

OLIVEIRA, H. T. de. Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?! *In*: **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. / Coordenação Geral de Educação Ambiental. BRASIL: MEC/COEA, 2007. p.103-114.

PARANÁ. Lei nº 17.505 de 11 de janeiro de 2013. **Institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema de Educação Ambiental e dá outras providências**. Curitiba: Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 2013. Disponível em: <https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=85172>. Acesso em: 30 de abr. 2018.

PIRES, Á. De quelques enjeux épistémologiques d'une méthodologie générale pour les sciences sociales. *In*: POUPART, J. *et al.* **La recherche qualitative**: enjeux épistémologiques et méthodologiques. Canadá: Gaëtan Morin, 1997. p.3-54.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1994.

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M.; HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

TOZONI-REIS, M. F. de C.; SILVA MAIA, J. S. da (Org.). **Educação ambiental a várias mãos**: educação escolar, currículo e políticas públicas. Araraquara, São Paulo: Junqueira & Marin Editores, 2014.

USBERCO, J. *et al.* Companhia das Ciências: 6º ano. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

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



# Temas geradores e os três momentos pedagógicos como fundamentação para uma sequência didática voltada à alfabetização científica de jovens e adultos

*Maria Ida Lima  
Lucken Bueno Lucas*

## **Considerações iniciais**

Neste capítulo apresentamos o percurso didático que percorremos para a elaboração de uma sequência didática, enquanto produção técnica educacional. A sequência foi organizada a partir da estratégia didática dos Temas Geradores (FREIRE, 2015) e dos pressupostos teórico-metodológicos do referencial dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009), partindo da significação do Ensino de Ciências mediante o cotidiano de um grupo de estudantes na modalidade da Educação de Jovens e Adultos, em um município da região Norte do estado do Paraná.

A opção pelo desenvolvimento da pesquisa no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA) se consolidou neste trabalho por curiosidade e desafio pessoais, pois sempre nos interessou o processo de aprendizagem dos estudantes desse contexto.

A proposta foi voltada para a Educação Científica de jovens e adultos na perspectiva dos referenciais da Alfabetização Científica (AC). Há que se considerar, nesse sentido, nossa ligação com a disciplina de Ciências, enquanto professores do Ensino Fundamental – anos finais.

Assim, propusemos uma intervenção didático-pedagógica apresentando aos colegas, professores de Ciências, abordagens e atividades pertinentes à EJA, contexto em que os conteúdos de Ciências não estão presentes especificamente na forma de disciplina, demandando a proposição de trabalhos pedagógicos interdisciplinares.

Como mostraremos ao longo do capítulo, buscamos aproximar os conteúdos de Ciências da realidade dos educandos, com uma proposta formativa em favor da Educação Científica de Jovens e Adultos, por meio de uma sequência didática com finalidades pedagógicas. Como resultado, apresentamos um material didático que poderá ser utilizado e adaptado por outros professores que pretendam promover a AC em seus contextos particulares. A seguir, delineamos o percurso sistemático da elaboração de nossa sequência.

### **Sobre o processo da alfabetização científica**

No que se refere ao processo de Alfabetização Científica, as pesquisadoras Sasseron e Carvalho (2009) realizaram uma ampla revisão bibliográfica sobre a temática, esclarecendo que esse processo pode desenvolver nas pessoas, entre outras coisas “[...] a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, [...] e auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (p. 65).

Há uma variedade de expressões para esse processo. Alguns autores preferem “Enculturação Científica”, conforme Mortimer e Machado (1996), Carvalho e Tinoco (2006), ou “Letramento Científico”, como enfatizado por Mamede e Zimmermann (2007), entre outros. É consenso entre os autores que a AC, como pudemos compreender, baseia-se na ideia de alfabetização concebida por Paulo Freire, implicando uma “[...] autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (SASSERON; CARVALHO, 2009, p. 61).

Nessa direção, é importante entender as relações estabelecidas entre os elementos ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA) para a AC. Esse pressuposto inclui considerar o Ensino

de Ciências como essencial para a compreensão do universo, para construir e dar significado ao mundo em que vivemos “[...] suscitando a atenção dos alunos para a necessidade de se preocupar com as Ciências e suas Tecnologias em uma perspectiva que privilegie as relações que estas estabelecem com a Sociedade e o Meio Ambiente” (SASSERON; CARVALHO, 2009, p. 143).

Além disso, é comum encontrarmos pesquisas no campo da AC que trabalham com pressupostos investigativos e argumentativos, pois ambos são elementos que favorecem o Ensino de Ciências, possibilitando a resolução de situações problemas, por parte dos alunos, e as formas de eles relatarem seus diferentes pontos de vista, respectivamente.

Ao articularem a práxis pedagógica nas bases teórico-metodológicas de Freire (2015), Loureiro e Torres (2014) defendem a possibilidade da reflexão e da ação de educadores e educandos sobre a realidade. Afirmam, em adição, que os Temas Geradores contribuem na formação cidadã ao permitirem a relação entre sociedade, cultura e natureza por meio da dialogicidade que poderá fomentar uma ação transformadora no ambiente por meio de práticas curriculares e didático-pedagógicas freireanas.

Com esse pressuposto, o currículo de Ciências poderia ser, segundo nossa visão, mais flexível às mudanças sociais, ambientais e tecnológicas que permeiam a vida dos educandos, com foco nas relações CTSA.

Em suma, a partir desse enfoque, o professor poderá analisar os resultados de sua prática pedagógica em uma perspectiva de síntese e considerar a utilização do conhecimento trabalhado em diferentes configurações de aprendizagem, como no contexto da EJA.

### **Temas geradores e os três momentos pedagógicos**

Na abordagem temática Freireana dos Temas Geradores, leva-se em consideração a gênese do conhecimento, seus significados e relevâncias, ao passo que o trabalho investigativo dos professores, a *priori*, de forma dialógica aos estudantes, portadores de inúmeras experiências de vida, soma-se na construção de saberes.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 152) esclarecem que, nessa perspectiva, “[...] o aluno é o sujeito da própria aprendizagem. É portador de saberes e experiências que adquire constantemente em suas vivências [...]”. Essas situações são representadas nos Temas Geradores com o objetivo principal de propiciar a ruptura de conhecimentos assistemáticos para a obtenção de conhecimentos sistematizados em cultura científica escolar.

O ensino baseado na premissa dos Temas Geradores perpassa um processo maior caracterizado por cinco grandes etapas que interagem entre si, conforme detalhado a seguir por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

Como etapa inicial, temos a pesquisa dos temas entendida como a leitura de mundo em que o educando está envolvido, ou seja, realizar um levantamento preliminar da aproximação com a realidade. Cabe ao professor, nesta primeira etapa, após observar, instigar o diálogo, propor ou sugerir temáticas a eles (momento da leitura codificada), ou seja, de pensar e dialogar referentemente àquilo que eles conhecem e tenha significado, para despertar o interesse nas possíveis discussões entre os estudantes e o professor.

Na segunda etapa, a partir dos dados obtidos anteriormente, o professor faz uma análise das situações ou codificações que “[...] sintetizam contradições a serem compreendidas por professores e alunos” (TORRES; MORAES; DELIZOICOV, 2008, p. 57).

Como terceira etapa, ou ainda, o círculo de investigação temática na busca dos “porquês”, chamada de descodificação (diálogos descodificadores), validará ou não as situações significativas aos educandos. O professor, assim, utiliza-se da dinâmica codificação-problematização-descodificação, proposta por Freire (2015, p. 135), em que a “[...] descodificação é a análise crítica da situação codificada”. Como resposta a esta dinâmica, gera-se o tema que será trabalhado nas próximas etapas.

Na quarta etapa, na redução temática, sugere-se a elaboração do programa de ensino com critérios pedagógicos estabelecidos. Por fim, a quinta etapa caracteriza-se como o trabalho na sala de aula. Esta última será mais bem explicitada em nossa proposta

didática, mais à frente, haja vista que propomos a condição de trabalhá-la a partir dos Três Momentos Pedagógicos.

No âmbito do Ensino de Ciências, o desenvolvimento de uma sequência didática, conforme propomos utilizando os Temas Geradores, encontra-se balizada no uso dos conceitos unificadores e nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), a serem abordados.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 166-167), “[...] os temas geradores podem ser organizados em três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, 1991), envolvendo um estudo da realidade (ER), a organização do conhecimento (OC) e a aplicação do conhecimento [...]”. Em complemento, descrevem que “[...] a aprendizagem é resultado de ações de um sujeito, não é resultado de qualquer ação: ela se constrói em uma interação entre esses sujeitos e o meio circundante, natural e social” (p. 122). Assim, reconhecem que o aluno é o sujeito de sua aprendizagem, e não um elemento passivo.

Giacomini e Muenchen (2015, p. 340) utilizaram a expressão “[...] dinâmica didático-pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos” ao analisarem e refletirem suas contribuições para a prática pedagógica no ambiente educacional. Inclusive propõem a utilização destas para o “[...] desenvolvimento do programa de ensino em sala de aula” (p. 343).

Giacomini e Muenchen (2015) também explicam os 3MP: o primeiro, a “problematização inicial”, tem com o objetivo desafiar os alunos a exporem o que pensam sobre o assunto. Vale lembrar que este momento foi chamado por Pernambuco (1994) de “estudo da realidade”. Todavia, ambos os autores levam em consideração as “situações significativas” dos educandos. No segundo momento ou etapa, “organização do conhecimento”, o aluno resolverá problemas e atividades propostas que desempenharão uma função formativa na apropriação do conhecimento investigado/estudado. Por fim, no terceiro momento, pensa-se na “aplicação do conhecimento” a partir da articulação dos conhecimentos científicos com situações reais.

Finalmente, por meio do diálogo problematizador, professores e alunos buscam a desconstrução da visão ingênua para a

formação de um olhar mais crítico da realidade que os permeia. Nesse momento, o papel do professor revela-se perspicaz em estabelecer a conjectura dos assuntos significativos com os propostos no currículo escolar.

Isto posto, discorreremos a seguir sobre a articulação desses referenciais teórico-metodológicos na sistematização de nossa sequência didática, a qual apresentamos em uma versão compacta (estrutural).

### **Sequência didática para a promoção da alfabetização científica no contexto da EJA**

Para construirmos uma sequência didática com vistas a promover a AC na EJA, utilizamos as bases teóricas dos Temas Geradores, na perspectiva de uma educação dialógica, e a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, ambas adaptadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).

Para que os professores possam desenvolver materiais e instrumentos que atendam às necessidades dos educandos, eles devem considerar os elementos significativos da sua prática cotidiana. Percebemos, assim, que é de competência do professor fazer ajustes na programação pedagógica de sua prática.

Em nosso caso, no contexto da Educação de Jovens e Adultos, com suas peculiaridades, a sequência de atividades foi construída com os estudantes, conforme suas necessidades e interesses, para atingirmos nossos objetivos propostos. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009, p. 292) destacam três grandes eixos balizadores que estruturam a atuação docente nessa perspectiva. São eles: “[...] 1) o conhecimento que se quer tornar disponível; 2) as situações significativas envolvidas nos temas e sua relação com a realidade imediata em que o aluno está inserido; 3) os fatores ligados diretamente à aprendizagem”.

Assim, no Quadro 01, apresentamos as informações gerais da sequência didática a fim de que outros professores, interessados na pesquisa, possam compreender melhor sua estrutura.

**Quadro 01** – Estrutura inicial da sequência didática

<b>Participantes</b>	<b>Alunos da EJA, Fase I, segunda etapa, de uma escola pública da região norte do Paraná</b>
<b>Objetivos</b>	<p>Promover a Alfabetização Científica dos alunos participantes a partir de uma sequência didática estruturada no referencial dos ‘Temas Geradores’, propostos nas bases teóricas de Paulo Freire, e no referencial dos ‘Três Momentos Pedagógicos’ de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009).</p> <p>Apresentar exemplos de atividades relacionadas aos conteúdos de Ciências Naturais, a partir do interesse e da vivência dos educandos, para favorecer o processo de Alfabetização Científica.</p> <p>Investigar as possíveis contribuições e limitações da sequência didática em questão.</p>
<b>Total de Aulas</b>	Trinta
<b>Conhecimentos como pré-requisitos</b>	Noções sobre meio ambiente e poluição.
<b>Recursos</b>	Quadro de giz, projeção multimídia, lápis de cor, papel sulfite, cartolinas, materiais manipuláveis para as dinâmicas.
<b>Atividades</b>	De caráter intra e extraclasses desenvolvidas no decorrer da sequência.
<b>Avaliação</b>	Contínua, em todas as etapas da sequência didática.
<b>1ª Etapa</b>	Levantamento preliminar dos assuntos de interesse e do cotidiano dos estudantes.
<b>2ª Etapa</b>	Análise das situações respostas e escolha do(s) tema(s) geradores.
<b>3ª Etapa</b>	Redução temática.
<b>4ª Etapa</b>	Conteúdo Escolar.
<b>5ª Etapa</b>	Problematização.
<b>6ª Etapa</b>	Organização do conteúdo.
<b>7ª Etapa</b>	Aplicação do conhecimento.

**Fonte:** as autoras.

Essa estrutura geral havia sido previamente pensada a partir do referencial de sequência didática (ZABALA, 1998). Todavia, como utilizamos os Temas Geradores e a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos, grande parte da Sequência foi sendo construída com os próprios estudantes ao longo das aulas, respeitando-se as demandas da turma. Ao final da intervenção obtivemos a estrutura final, que apresentamos resumidamente no Quadro 2.

**Quadro 02** - Estrutura final da sequência didática

<b>FASES / ETAPAS</b>	<b>ENCONTROS</b>	<b>AULAS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Temas Geradores 1ª fase</b>	1º	3	Entrega e assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos participantes.  Preenchimento de Quadro de Identificação dos estudantes.  Entrevista com a professora da turma.  Entrevista inicial com os estudantes.  Dinâmicas de socialização.
<b>Temas Geradores 2ª fase</b>	2º	2	Análise das respostas das entrevistas, diálogos descodificadores e escolha de Temas Geradores: codificação-problematização-descodificação.
<b>Temas Geradores 3ª e 4ª fases</b>	3º	2	Redução Temática: perguntas-sínteses e escolha do Tema Gerador: Café e Resíduos Domésticos.  Articulação do Tema Gerador com o Conteúdo Escolar.
1º Momento Pedagógico 5ª fase	4º	1	Avaliação Diagnóstica Inicial.  Problematização: Atividade (A Rotina de Dona Maria).

<b>1º Momento Pedagógico</b> <b>5ª fase</b>	4º	1	Atividade de Casa: Levantamento do consumo doméstico de café, durante uma semana, e a produção de resíduos.
<b>1º Momento Pedagógico</b> <b>5ª fase</b>	5º	2	Socialização do levantamento (atividade de casa) e registro.
<b>2º Momento Pedagógico</b> <b>6ª fase</b>	6º	2	Retomada da problematização inicial. Apresentação de vídeo referente ao Tema Gerador.
<b>2º Momento Pedagógico</b> <b>6ª fase</b>	6º ao 9º	10	Explicações (pesquisadora) do conteúdo sistematizado referente à produção do café no campo. Aula de campo em fazenda produtora de café. Slides e explicações pela pesquisadora do conteúdo sistematizado referente às etapas do café na indústria (industrialização). Palestra com gestor ambiental e funcionário da indústria de café.
<b>2º Momento Pedagógico</b> <b>6ª fase</b>	10º	2	Retomada das etapas da produção do café e geração de resíduos no campo e na indústria. Atividades escritas referentes à retomada de conteúdos.
<b>3º Momento Pedagógico</b> <b>7ª fase</b>	11º	2	–Avaliação diagnóstica: retomada das questões da problematização (A rotina de dona Maria). –Atividade prática: reutilização do resíduo doméstico borra de café – pintura/textura em caixas de MDF.

3º Momento Pedagógico 7ª fase	12º	1	–Retomada das mesmas questões da entrevista inicial com adaptações.
3º Momento Pedagógico 7ª fase	12º	2	–Confecção de cartazes ilustrativos dos conteúdos trabalhados e divulgação na comunidade escolar.

**Fonte:** as autoras.

Analisando a sequência disposta no Quadro 2 refletimos sobre o fato de que muitos cursos de pós-graduação incentivam a produção de propostas aplicáveis. Neste, em particular, abordamos componentes didáticos e pedagógicos que podem trazer contribuições para o ensino e para a aprendizagem de conteúdos específicos, apoiados em Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009). Utilizamos “[...] a dialogicidade, por propiciar uma interação constante, possibilita que a todo momento se façam ajustes na programação, outro desafio [...] é incorporar a interação ao material produzido” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 297). Em outras palavras, há de se ponderar sobre a perspectiva global dessa abordagem frente aos objetivos de ensino e de aprendizagem elencados pelo professor. Por fim, os mesmos autores ainda complementam:

Os três momentos pedagógicos têm sido um instrumento eficaz de programação, quando existem tais contatos. Sem perder de vista os objetivos a ser alcançados, tornam o planejamento dependente das interações, das respostas que surgem ao longo do caminho. Sem dúvida, eles auxiliam na produção de materiais mais flexíveis, possíveis de ser adaptados a diferentes circunstâncias (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 297-298).

Percebemos, deste modo, que a dialogicidade, além de possibilitar que pudéssemos chegar a um tema gerador, em nosso

caso, favoreceu o desenvolvimento e as adaptações necessárias para trabalharmos nossa sequência didática.

A exemplo, podemos citar a descrição do 1º momento pedagógico “estudo da realidade”, na 5ª fase da sequência. A socialização de uma atividade praticada semanalmente pelos estudantes, em suas residências, possibilitou a realização de momentos de diálogo entre a professora/pesquisadora e os participantes, os quais passaram a compartilhar sua rotina de consumo em relação ao assunto abordado, o café, com frequentes registros no quadro, pela professora/pesquisadora, gerando trocas de experiências entre os alunos a partir de suas experiências pessoais com a temática abordada.

Um dos principais objetivos em estabelecer uma estrutura geral de sequência envolveu a possibilidade de obtermos uma visão sistematizada do todo a partir de seus componentes básicos, de modo que fosse possível identificar e refletir sobre os instrumentos utilizados para seu desenvolvimento e aplicação.

### **Considerações finais**

Este trabalho nos fez compreender que as sequências didáticas sistematizam os componentes da prática docente, considerando as variáveis dessa prática (do trabalho em sala de aula propriamente dito). Ainda que num primeiro momento possa parecer que se estabeleça uma perspectiva fragmentada da ação docente, prejudicando a integralidade de uma possível intervenção pedagógica, as divisões em etapas e atividades têm valor para uma análise metodológica de seus componentes, mas, considera-se sua estrutura geral, integrada e de acordo com nosso referencial teórico.

Na mesma perspectiva, essa organização possibilita aos pesquisadores um olhar estrutural de sua prática, por meio dos componentes que constituem uma sequência didática, sendo possível justificar cada um de seus elementos constituintes. Além de orientar o trabalho do professor/pesquisador, ela contribui para avaliações pontuais e gerais da sequência, a partir de suas partes articuladas.

Essa visão, no sentido de uma proposta pedagógica, contribui para que possamos evidenciar não apenas as atividades ordenadas em si, mas os recursos utilizados (textos, vídeos, imagens, quadro de giz), o conteúdo científico abordado (em nosso caso o Tema Gerador foi: Café e resíduos domésticos), a modalidade didática das aulas (atividades extraclasse, palestra, aulas expositivas, instrução individualizada), o processo avaliativo (instrumentos e tipologias de avaliação), entre outros.

Assim, entendemos que um pesquisador/professor, ao lançar-se para a construção de uma sequência didática, poderá voltar sua atenção não apenas ao conteúdo disciplinar, mas aos componentes didáticos e pedagógicos que igualmente compõem essa estrutura de intervenção. Em outras palavras, o professor/pesquisador pode aprender mais sobre os subsídios teórico-metodológicos que possibilitarão, além de um olhar sistematizado, uma preocupação com a dimensão pedagógica dos processos de ensino e de aprendizagem que poderão se efetivar no desenvolvimento e na aplicação da sequência.

É relevante salientar que a sistematização e a implementação de nossa intervenção pedagógica nos propiciaram, além de uma satisfação pessoal e profissional em contribuir com o Ensino de Ciências e a aprendizagem de estudantes na perspectiva da AC, identificar a importância de se pensar no contexto da EJA. Decorre disso, nosso interesse em como os jovens, adultos e idosos agregam valores e experiências ao conhecimento sistematizado, a partir do senso comum e suas vivências. Inclusive, contextualizam o conhecimento e, no nosso caso, se envolveram e buscaram aplicar os conteúdos estudados da Ciência em seu cotidiano. Isso nos permitiu constatar a importância do processo de Alfabetização Científica em qualquer idade ou fase escolar.

Como contribuição científica, essa sequência didática poderá auxiliar professores e pesquisadores interessados em trabalhar com a perspectiva da Alfabetização Científica na EJA, de forma que possam adaptá-la de acordo com a realidade e peculiaridade de cada ambiente escolar.

Por fim, mediante essas considerações, concluímos que nossa proposta se tornou um componente fértil para o ensino na EJA e poderá desdobrar-se em novas pesquisas e intervenções, ao considerarmos a participação dos estudantes, que permitiram e motivaram as gestões desempenhadas pela pesquisadora.

## Referências

CARVALHO, A. M. P. de; TINOCO, S. C. O ensino de ciências como 'enculturação'. *In: CATANI, D. B.; VICENTINI, P. P. (Org.). Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores.* São Paulo: Escrituras, 2006. p. 251-255.

DELIZOICOV, D. **Conhecimentos, tensões e tradições.** São Paulo: FE/USP, 1991.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 3.ed., São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** Santa Maria. v. 5, n. 2, p. 339-353, 2015.

LOUREIRO, C. F. B.; TORRES, J. R. **Educação ambiental: dialogando com Paulo Freire.** São Paulo: Cortez, 2014.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física. *In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA,* 16, 2007, São Luís. **Anais...** São Luís: [s/n], 2007.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. A linguagem em uma aula de ciências. **Presença Pedagógica,** Belo Horizonte, v. 2, n. 11, p. 49-57, 1996.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Educação e escola como movimento.** São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 1994.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO A. M. P. O ensino de Ciências para a Alfabetização Científica: analisando o processo por meio das argumentações em sala de aula. *In*: NASCIMENTO, S. S. do; PLANTIN, C. **Argumentação e Ensino de Ciências**. Curitiba: CRV, 2009. p. 139-163.

TORRES, J. R.; MORAES, E. C. de; DELIZOICOV, D. Articulações Entre a Investigação Temática e a Abordagem Relacional: uma concepção crítica das relações sociedade-natureza no currículo de ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, Santa Catarina, v.1, n.3, p. 55-77, 1, nov. 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.



## Uma sequência didática para o ensino do conceito de átomo

*Luiz Carlos Giachello dos Anjos  
Marlize Spagolla Bernardelli*

### **Considerações iniciais**

Este artigo trata da aplicação de um Produto Educacional (PE) que tem como objetivo contribuir com o ensino da Química no Ensino Médio, e refere-se ao estudo do conceito de Átomo fundamentado na História e na Epistemologia da Ciência. Inicialmente, foi elaborada uma Sequência Didática cuja fundamentação teórica fornece condições para aplicação do material.

Com a Sequência Didática queremos fornecer condições para nortear os estudos e aplicações em sala de aula, em que o professor tem a liberdade de alterar e guiar a sua prática pedagógica da maneira que achar necessário.

Este capítulo divide-se em três partes: Fundamentação teórica; Aplicação da Sequência Didática em sala de aula; e Resultados e discussões. A primeira parte trata de uma revisão a respeito do conceito de Átomo, mediante uma visão Histórico-Epistemológica. A segunda parte aborda assuntos relativos à Sequência Didática a ser aplicada, o coração da nossa proposta pedagógica. Com a proposta, busca-se fornecer ao aluno uma aprendizagem significativa, apresentando como base fundamental a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2000).

Ausubel destaca que o principal fator da aprendizagem significativa é o que o aluno já sabe, denominando esse conheci-

mento prévio como Subsunçor, no qual o novo conhecimento ou a nova informação se ancorará, para se agregar no cognitivo do aluno. Essa perspectiva demonstra a importância do que o aluno já sabe para a aprendizagem de um novo conceito. Dessa forma, considera-se como meio de avaliação, do material, a construção de mapas conceituais, as cartas escritas e uma atividade de comparação entre os filósofos naturalistas e atomistas denominada “Atividade 1”. Com essas atividades, foi possível identificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do conceito de Átomo e observar a ampliação do conhecimento. Dessa maneira, foi possível detectar indícios de aprendizagem significativa nos alunos. Essa é uma opção para a avaliação, pois, como já apresentado, fica a critério do professor escolher a melhor maneira para avaliar a aprendizagem do aluno.

### **Perspectiva histórica do átomo**

Neste momento discutimos, de maneira sucinta, a evolução do conceito de átomo no decorrer da História da humanidade, partindo das primeiras premissas que buscaram entender do que era constituída a matéria, com os filósofos gregos, caminhando até a teoria clássica do átomo de Bhor, no início do século XX.

### **As origens – filósofos gregos**

O ponto de partida para o ensino dos modelos atômicos se inicia com os filósofos da Grécia antiga, por volta de 500 a.C. O filósofo chamado Tales, da cidade de Mileto, refletiu a respeito do que é formada a matéria que nos rodeia, chegando à conclusão de que toda a matéria seria formada por água, por ser uma substância essencial para toda a forma de vida. Algum tempo depois, outro filósofo grego chamado Heráclito, propôs outra componente constituinte da matéria que era o fogo, com a justificativa de que se o fogo consome tudo, então tudo vem do fogo (MARTINS, 2001).

Unindo e complementando as ideias desses filósofos, Aristóteles defendeu que a matéria era composta pelos quatro

elementos da natureza: terra, ar, água e fogo, e que a combinação deles seria responsável pela constituição da matéria.

Contemporaneamente a Aristóteles, Leucipo e seu discípulo Demócrito propuseram uma nova definição para a composição da matéria; contrapondo-se aos filósofos naturalistas, eles diziam que se alguém pegasse uma parte da matéria e fosse dividindo sucessivamente, chegaria a um momento que não seria mais possível dividi-la, encontrando-se uma partícula indestrutível e indivisível, que formaria toda a matéria. Essa partícula foi batizada por átomo (á = negação e *tomo*= divisível), 100 anos depois, por Epicuro.

### **O átomo de Dalton**

Dalton, em 1803, publicou dois artigos, nos quais se baseou nas leis ponderais dos franceses Lavoisier e Proust, definindo conceitos do átomo listados a seguir, de acordo com Martins (2001):

1 - Os elementos são pequenas partículas denominadas átomos. Todos os átomos de um mesmo elemento são iguais, tendo o mesmo tamanho, massa e propriedades químicas. Dessa forma, átomos de elementos diferentes se diferem entre si por suas massas, volumes e propriedades químicas.

2- Os compostos químicos são formados por átomos de elementos diferentes. Na formação de qualquer composto, os átomos sempre se combinam em uma razão de números inteiros, ou seja, em proporções numéricas simples, isto é, 1:1, 1:2, 1:3, 2:1 ...

3 - Em uma reação química, não se criam e nem se destroem os átomos: apenas há um rearranjo.

Tal modelo ficou conhecido como bola de bilhar, ou bola de gude para facilitar a compreensão.

### **O átomo de Thomson**

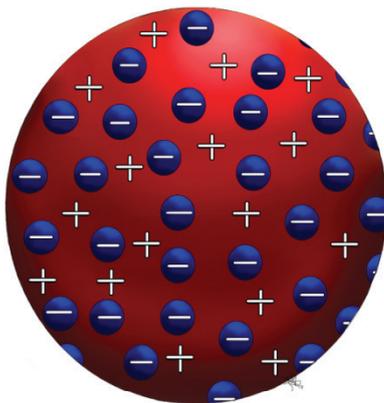
Já na Grécia antiga, fatos demonstravam que a matéria poderia ser divisível. Uma das primeiras demonstrações para a pre-

sença de cargas elétricas na matéria é o fenômeno da eletricidade estática, criado por meio do atrito de materiais com capacidade isolante. Este fenômeno era observado quando âmbar (*eléctron*, em grego), ao ser atritado em tecidos, adquiria a capacidade de atrair corpos leves (NIELS, 1967; ASSIS, 2010).

Os experimentos que conseguiram provar que o átomo era divisível utilizaram pesquisas referentes às descargas elétricas com alta voltagem que atravessavam gases em diferentes pressões. O avanço, nesta área, estava intimamente ligado ao desenvolvimento na produção de ampolas de vidro. Na elaboração desses dispositivos estão envolvidos os nomes de pesquisadores e técnicos, tais como, Geissler, Plucker, Rumkorf e Crookes (OLIVEIRA, L. A. A.; SILVA, C. S.; OLIVEIRAS, O. M. M. F., 2013; MARTINS, 2001).

Utilizando o tubo de Crookes e investigando propriedades dos raios catódicos, J. J. Thomson propôs que o átomo continha partículas subatômicas negativas. Sendo o átomo neutro, tais partículas tinham que ser contrabalanceadas por cargas positivas. Dessa maneira, Thomson chegou à seguinte conclusão sobre a estrutura atômica: as partículas negativas, denominadas por ele de corpúsculos, mais tarde denominados como elétrons, ficam incrustadas numa esfera positiva (Figura 1) (BRAATHEN, 2011).

**Figura 1** – Modelo atômico proposto por J. J. Thomson



**Fonte:** Os autores.

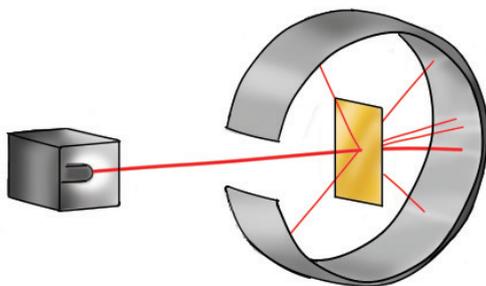
Esse modelo ficou conhecido como “modelo pudim de passas”, sendo que a massa do pudim representaria a esfera carregada positivamente, e as passas, os elétrons carregados negativamente.

## O átomo de Rutherford

Os estudos realizados com a radioatividade, por diversos cientistas, destacando Becquerel e o casal Curie e Ernest Rutherford, possibilitaram a este último propor uma nova teoria atômica.

Rutherford realizava seus experimentos com a finalidade de comprovar se a teoria de Thomson era verdadeira, porém com os resultados obtidos, as partículas alfas eram desviadas com ângulos muito grandes (Figura 2). Se fosse considerar o modelo atômico de Thomson, o espalhamento produzido por cada átomo individual deveria ocorrer em pequenos ângulos, se chegassem. Uma solução poderia estar relacionada a espalhamentos múltiplos, porém estaticamente essa situação é pouco provável para Rutherford (MARTINS, 2001).

**Figura 2** - Experimento realizado por Rutherford

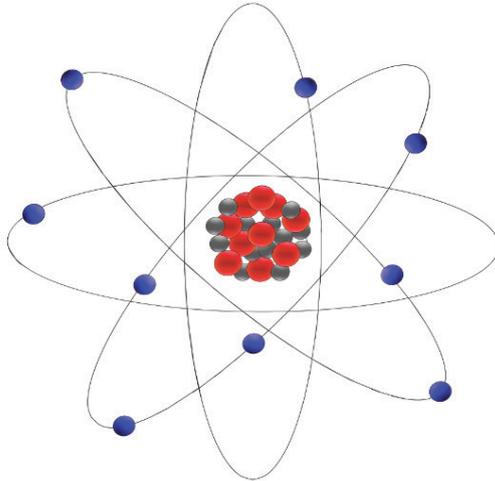


**Fonte:** Os autores.

Resultados que levaram Rutherford a propor seu modelo atômico que viria a substituir a teoria de Thomson, a de que o átomo é composto praticamente por um vácuo com um pequeno, porém, maciço núcleo de carga positiva no centro, com

elétrons orbitando ao seu redor (Figura 3). Para manter a estabilidade do núcleo, Rutherford propôs a existência de uma partícula teórica chamada nêutron, descoberta por Chandwick algum tempo depois.

**Figura 3** – Modelo atômico de Rutherford



**Fonte:** Os autores.

Esse modelo durou pouco tempo e recebeu várias críticas por parte dos cientistas, isso porque eles levavam em conta a teoria clássica do eletromagnetismo, as partículas negativas (elétrons) orbitando em torno das partículas positivas (prótons), os elétrons perderiam energia e cairiam em direção ao núcleo, ocorrendo um colapso atômico, mas, como se sabe, isso não ocorre (BRAATHEN, 2011).

### **O átomo de Bohr**

A teoria atômica de Rutherford prevaleceu por pouco tempo, pois foi complementada quando questionada a respeito da estabilidade do átomo, o que resultou na nova teoria proposta por seu aluno Niels Bohr, que levava em consideração pesquisas realizadas na área da Física Quântica.

Utilizando as teorias da Física Quântica, Bohr propôs a teoria em que explicava a estabilidade do átomo, complementado a teoria de Rutherford:

Em um sistema atômico há um número de estados nos quais não existe emissão de radiação, em que os elétrons estão em movimento relativo um com o outro, mas não ocorre nenhuma emissão de radiação, pois segundo a eletrodinâmica clássica, esses estados são conhecidos como “estados estacionários do sistema”.

Qualquer emissão ou absorção de radiação deverá corresponder a uma transição (do elétron) entre dois estados estacionários, essa radiação absorvida ou emitida é homogênea e a sua frequência  $\nu$  é determinada pela relação:

$$h\nu = W_1 - W_2$$

Onde  $h$  é a constante de Planck,  $W_1$  e  $W_2$  são as energias dos estados estacionários.

O equilíbrio dinâmico do sistema nesses estados estacionários é governado pelas leis comuns da Mecânica Clássica, porém esta lei não se aplica a transições de um estado para o outro.

Os diferentes possíveis estados estacionários são constituídos por elétrons solitários orbitando um núcleo positivo, tendo um momento angular  $L$  dado pela equação:

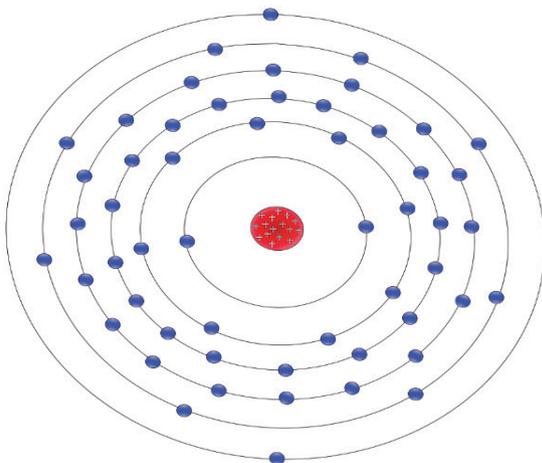
$$L = n \cdot (h/2\pi)$$

Onde  $h$  a constante de Planck e  $n$  é um número inteiro positivo, chamado usualmente de “número quântico”. (MARTINS, 2001 p. 53-54)

Dessa forma, o modelo atômico de Bohr contribui para a estabilidade do átomo de Rutherford, que ficou conhecido por muitos como o modelo de Rutherford-Bohr (GALIAZZI

et al, 1997; CORDEIRO; PEDUZZI, 2013), didaticamente o número quântico, atualmente é conhecido como camadas ou níveis de energia (Figura 4).

**Figura 4** – Modelo atômico de Bohr



**Fonte:** Os autores.

Observamos que Bohr dividiu a eletrosfera em camadas eletrônicas que circundam o núcleo: são os “estados estacionários” do elétron. Tal teoria foi revolucionária em diversas áreas da Química e da Física, possibilitando novos estudos.

## **Procedimentos metodológicos**

### **A Sequência Didática**

Como mencionado, o PE é uma Sequência Didática considerada como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (...)” (ZABALA, 1998, p.18). Nossa Sequência Didática foi fundamentada na teoria da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003). Os encontros que compõem a sequência estão apresentados no Quadro 1:

**Quadro 1-** Quadro geral da sequência didática

<b>Encontro</b>	<b>Qtd. de Aulas</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Justificativa</b>
<b>1º ENCONTRO</b> <b>Diagnóstico</b>	2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantar conhecimentos prévios dos alunos.</li> <li>Construir Mapa Conceitual (M1).</li> </ul>	Rastrear os subsunçores dos alunos.
<b>2º ENCONTRO</b> <b>Introdução</b>	2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresentar as primeiras Teorias – Atomista e naturalista.</li> <li>Aplicar atividade de comparação entre Atomistas e Naturalistas (Atividade I).</li> </ul>	O fornecimento de organizadores prévios.
<b>3º ENCONTRO</b> <b>Problemática e Atividade</b>	2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apresentar as Leis de Proust e Lavoisier.</li> <li>Propor a escrita de cartas.</li> </ul>	
<b>4º e 5º ENCONTROS</b> <b>Recursos e Pesquisa</b>	2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecer recursos necessários aos alunos, (livros didáticos, Sites, vídeos, entre outros).</li> <li>Escrita das Cartas.</li> </ul>	Construção do conhecimento que serão englobados pelos subsunçores
	2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escrever cartas – Continuação.</li> </ul>	
<b>6º,7º e 8º ENCONTROS</b> <b>Compartilhamento de Informações</b>	2h/aº 2h/a 2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fazer a relação da construção do conhecimento de um Cientista ao outro com leitura das Cartas.</li> </ul>	
<b>9º ENCONTRO</b> <b>Avaliação</b>	2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construir Mapa Conceitual 2 (M2).</li> </ul>	Identificar indícios de aprendizagem significativa.
<b>10º ENCONTRO</b> <b>Finalização</b>	2h/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concluir o conteúdo, apresentando que até hoje se busca uma explicação para a matéria-prima do Universo.</li> </ul>	Identificar indícios de aprendizagem significativa.

**Fonte:** Os autores.

A Sequência Didática é dividida em dez encontros, cada encontro apresenta objetivo e justificativa, referenciando a aprendi-

zagem significativa. Para o primeiro encontro – *Diagnóstico* – o professor analisa os conhecimentos prévios dos alunos referentes ao conceito de Átomo. Neste encontro, pode ser proposta a construção de um mapa conceitual para evidenciar possíveis organizadores prévios, para ajudar os alunos na construção de conhecimento de maneira significativa.

O encontro *Introdução* tem como objetivo apresentar o conceito de átomo, iniciando pela etimologia da palavra átomo (á= não; *tomo*= divisível), e, em seguida, os conceitos dos filósofos. Esse encontro tem como objetivo estimular o aluno a respeito do significado do conceito de Átomo desenvolvido durante a História da Ciência, preparando-o para uma aprendizagem significativa. Além da aplicação de uma atividade, na qual compara os filósofos naturalistas com os Atomistas.

No encontro referente à *Problemática e Atividade* é proposto um desafio, uma atividade incitadora. Nessa atividade, a proposta é que os alunos redijam uma carta, como se vivessem entre os séculos XIX e XX, para entrevistar ou conversar com um dos cientistas que propuseram as principais teorias atômicas naquele período; seria como uma “viagem no tempo”.

Nos encontros referentes aos *Recursos/pesquisa*, os alunos podem trabalhar em grupo ou individualmente para resolver a problemática lançada pelo professor na busca de respostas para a atividade em questão. Cabe, porém, ao professor orientar os alunos, fornecendo recursos para a pesquisa, podendo englobar diferentes fontes de pesquisa, como livros e páginas da internet.

Nos encontros do *Compartilhamento de Informações*, realizados após a pesquisa dos alunos e no compartilhamento das informações com os colegas, o professor deve ser o mediador, auxiliando os alunos para a aprendizagem acerca do conceito em questão.

O encontro *Avaliação* é para o professor ter o *feedback*, para que o processo seja finalizado com sucesso. O professor avalia o aluno para identificar indícios de aprendizagem significativa. Neste encontro, propõe-se a construção de um segundo mapa conceitual, como instrumento avaliativo e de coleta de dados.

No encontro *Finalização*, professor e alunos concluem o assunto destacando os pontos positivos e negativos da atividade, e dúvidas a respeito do conteúdo trabalhado.

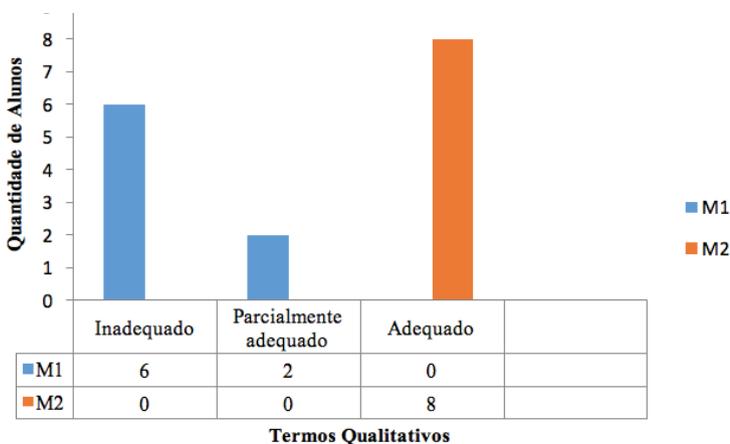
A aplicação da Sequência Didática composta por dez encontros ocorreu em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio de um Colégio Estadual localizado no Norte do Paraná, entre o período de 24/04/2018 a 05/07/2018. Essa turma era formada por quinze alunos, sete meninos e oito meninas, com faixa etária de 14 a 18 anos.

## **Resultados e discussões**

Para realizar a análise, utilizamos os termos inadequados, parcialmente adequados e adequados, para as concepções dos alunos, referente ao conceito de Átomo e sua estrutura. Vale ressaltar que são consideradas como inadequadas as repostas dos alunos que não estão de acordo com a comunidade científica; parcialmente adequado - trata-se das noções dos alunos que têm certa relação do conceito de Átomo e de sua estrutura adequada, porém não é exatamente a definição que a comunidade científica aceita como correta; adequado - quando a resposta do aluno vai ao encontro do que a comunidade científica aceita como a definição de Átomo e estrutura correta.

Aqui analisamos principalmente M1 e M2, tendo como apoio as outras atividades. Além de fazer uma comparação, mostramos a ampliação do conhecimento dos alunos. Considerando que a atividade que auxiliou a análise de M1 foi a representação do átomo realizada pelos alunos e a atividade que auxiliou na análise do M2 foi a carta.

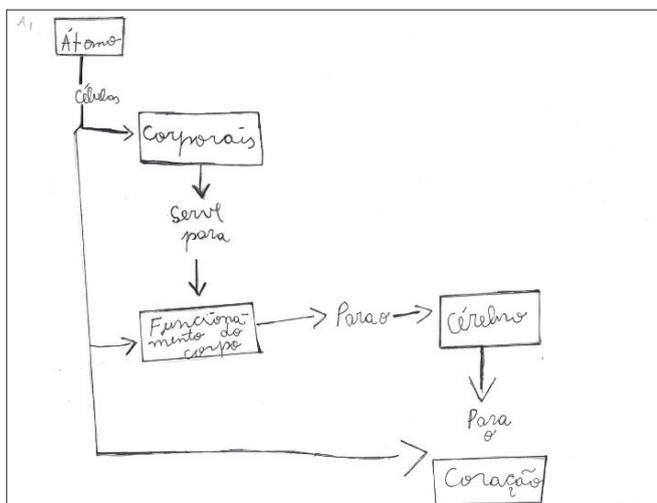
**Gráfico 1** – Análise da concepção dos alunos em relação ao átomo



**Fonte:** Os autores.

Pode-se observar que, inicialmente, as concepções de seis alunos (75%) em relação ao conceito de Átomo são inadequadas; exemplos dessas inadequações podem ser observadas na Figura 5, A1 faz relação do átomo com células biológicas.

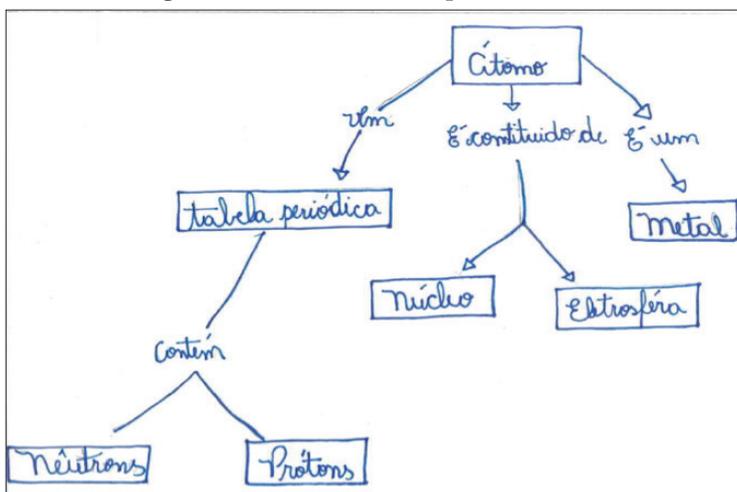
**Figura 5** – M1 construído pelo aluno A1



**Fonte:** Aluno A1.

Já nas concepções parcialmente adequadas, dois alunos (25%) relacionaram o Átomo com a tabela periódica, definindo-o como um metal, o que traz indícios de que eles se recordaram da relação existente entre os átomos, tabela periódica e os grupos dos metais, o que pode ser observado no mapa do aluno A5 na Figura 6.

**Figura 6** – M1 construído pelo Aluno A5

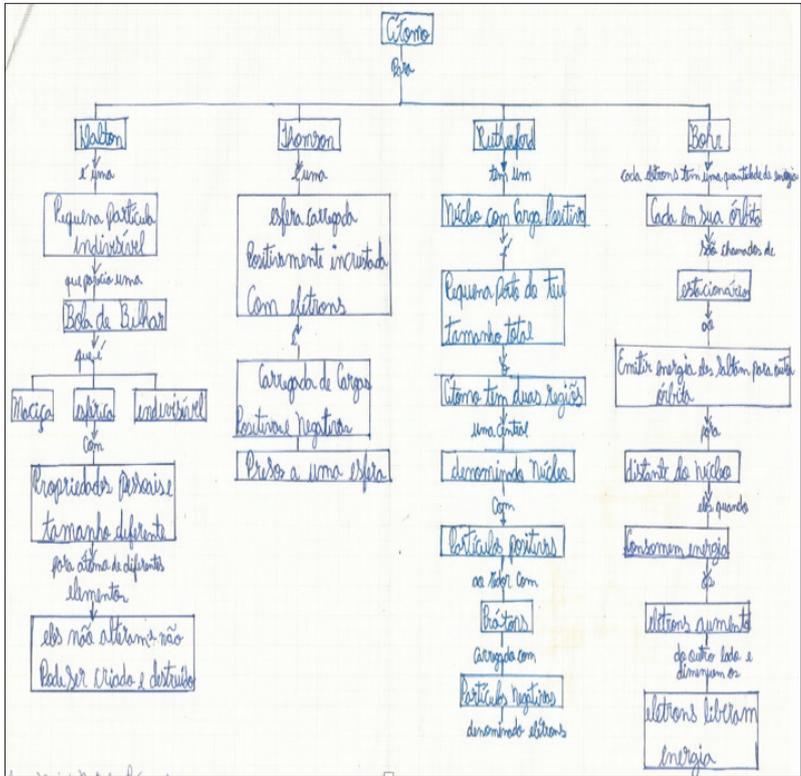


Fonte: aluno A5.

No entanto, eles relacionaram o átomo a um metal, em que a definição considerada adequada vai de encontro com tal concepção, o qual todo o metal é um átomo, mas nem todo átomo é um metal. Ambos relacionaram partículas subatômicas com a tabela periódica e não como partículas estruturantes do Átomo. Vale ressaltar que a tabela periódica só apresenta a quantidade de cada partícula nos elementos químicos, e não as contém, apresentando um outro equívoco.

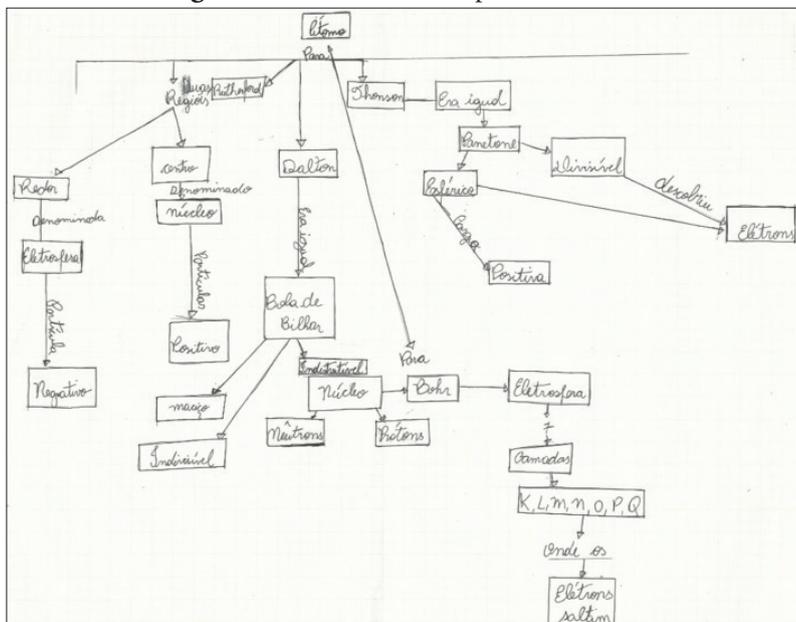
No que contempla as respostas adequadas, inicialmente não houve repostas com tal classificação; elas só apareceram nas atividades realizadas no decorrer da aplicação da sequência didática (a elaboração da Cartas e M2), em que os oito alunos (100%) forneceram respostas que são aceitas perante a comunidade científica. Os exemplos podem ser observados nas Figuras 7 e 8.

Figura 7 – M2 construído pelo Aluno A8



Fonte: aluno A8.

**Figura 8** – M2 construído pelo Aluno A7



Fonte: aluno A7.

Diante do exposto, é possível inferir que a adequação na utilização do conceito de Átomo é possibilitada aos alunos, aplicando uma Sequência Didática baseada no uso da História Epistemológica da Ciência. Isto pela observação da ampliação do conceito átomo dos alunos participantes da pesquisa, uma vez que inicialmente os mesmos apresentavam concepções do átomo relacionando a células biológicas em sua estrutura e funcionamento. Após a aplicação da Sequência Didática, os alunos ampliaram tal conceito relacionando o átomo com a história e epistemologia da ciência, no qual apresentaram indícios de como se deu a evolução do conceito átomo na história.

### Considerações finais

Este trabalho assumiu como objetivo desenvolver uma Sequência Didática, como Produto Educacional, visando orientar alunos e professores quanto aos significados de conceitos cien-

tíficos com o uso da História e Epistemologia da Ciência, em especial com o histórico da estrutura atômica.

Dessa forma, foi possível observar que a História e Epistemologia da Ciência, uma vez usada como organizadores prévios, auxiliou na aprendizagem dos alunos. A História e Epistemologia da Ciência foi utilizada como introdução de novos conceitos, como motivação apresentada para realizar as atividades, em que os alunos ficaram instigados e curiosos em relação à História, não somente do Átomo, mas dos fatos históricos relacionados à época, na qual foi proposta cada teoria.

Com as evidências observadas na aplicação das atividades, podemos deduzir que houve uma ampliação dos conceitos referentes ao conceito Átomo. Além disso, verificamos indícios de aprendizagem significativa, uma vez que, no início das atividades, os alunos apresentaram o conceito de Átomo voltado a uma definição única, e inadequada; já ao fim da aplicação, apresentaram uma noção do conceito de forma Histórico-Epistemológica.

No último encontro, os alunos questionaram se os cientistas anteriores estavam equivocados, e se a teoria de Bohr era a teoria final (ou seja, adequada). A resposta a essa pergunta foi a de que muitos outros cientistas melhoraram tal teoria e até refutaram a teoria de Bohr, e que até hoje se busca a resposta do que é constituída a matéria.

Consideramos, por meio dos resultados aqui apresentados, relevante a inserção da História e Epistemologia da Ciência no ensino do conceito Átomo, pois proporciona fomento para a síntese dos mapas conceituais, contribuindo para a construção do conhecimento e para indícios de uma aprendizagem significativa.

Por fim, este estudo constituiu um contributo para o conhecimento da aplicação da História da Ciência, como um dos muitos recursos existentes que podem proporcionar uma aprendizagem significativa.

Considerando a relevância do tema e a quantidade mínima de trabalhos encontrados, há muito que percorrer nesta área; portanto, um campo fértil de pesquisa para trabalhos futuros.

## Referências

- ASSIS, A. K. T. **Os fundamentos experimentais e históricos da eletricidade**. Montreal: C. Roy Keys Inc., 2010.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2000.
- BRAATHEN, P. C. **Química geral**. 3. ed. Minas Gerais: UFV, 2011.
- CORDEIRO, M. D.; PEDUZZI, L. O. Q. Consequências das descontextualizações em um livro didático: uma análise do tema radioatividade. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 35, n. 3. 2013.
- GALIAZZI, M. C *et al.* Perfis conceituais sobre o átomo. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, ENPEC, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 1997, p.345-356.
- MARTINS, J. B. **A história do átomo**: de Demócrito aos quarks. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2001.
- NIELS, H. V. H. The early meaning of electricity: Some Pseudodoxia Epidemica-I. **Annals Of Science**, v. 23, n. 4, 1967.
- OLIVEIRA, L. A. A.; SILVA, C. S.; OLIVEIRAS, O. M. M. F. Evolução histórica da química: Aspectos gerais e o conhecimento químico na era pré-científica. *In*: OLIVEIRA, O.M.M.F.; SCHLÜNZEN JÚNIOR, K.; SCHLÜNZEN, E.T.M. (Org.). **Coleção Temas de Formação**: Química (Tomo I). São Paulo: Cultura Acadêmica, Editora Unesp, v. 3, p.10-33, 2013.
- ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.



**Parte III**  
**Ciências da Saúde**



# Exercícios de alongamento na promoção da saúde de escolares do Ensino Médio integrado

*Wagner Fernandes Pinto*

*Antonio Stabelini Neto*

## **Considerações iniciais**

Vivemos em uma sociedade em que, devido à demanda a ser cumprida em suas atividades laborais, os cuidados com a própria saúde e a prática de atividades físicas regulares têm ocupado um espaço secundário.

Quanto ao ambiente escolar, em particular com os escolares do Ensino Médio integrado, o que se pode notar são adolescentes passivos diante das oportunidades práticas trabalhadas a partir dos conteúdos da Educação Física, das atribuições dos cursos que frequentam. Este público tem se mostrado mais preocupado em interagir com o próximo por meio de mídias eletrônicas, como celulares e computadores, do que de forma física, presencial. Porém, Guedes e Guedes (2001) nos apontam que, investir em ações concretas de atividades físicas para a saúde dos escolares é o mais adequado no decorrer da fase de escolarização.

Partindo desse pressuposto, o referido trabalho visou estimular a prática regular de atividade física entre os escolares do Ensino Médio integrado, por meio da elaboração e aplicação de um material de exercícios de alongamento na unidade curricular, intitulada “Promoção de Saúde no Mundo do Trabalho”. Considerou-se para a aplicação do material a rotina acadêmica

dos estudantes, diante do cumprimento das tarefas de seus cursos e suas experiências cotidianas, quanto ao incentivo de ações relacionadas à sua saúde habitual e estilo de vida sadio, uma vez que essas ações agregam benefícios na adolescência e aos costumes de boas condutas no decorrer da vida adulta.

Dessa forma, além da disciplina de Educação Física abordar em seus conteúdos vários aspectos do tema transversal Saúde, os exercícios de alongamento colaboraram para a manutenção de um indivíduo apto e disposto no cumprimento de seus compromissos acadêmicos e sociais. Estas práticas cooperaram igualmente para um trabalho eficiente nas ações executadas nos laboratórios e oficinas dos cursos técnicos integrados em Alimentos, Eletromecânica, Informática e Mecânica do Instituto Federal do Paraná – IFPR, *Campus* Jacarezinho.

Uma parcela dessa responsabilidade deve-se aos estudantes não estarem mais ativos como em outros tempos, na qual podemos elencar as atividades laborais estudantis dos cursos técnicos citados e as mídias e jogos eletrônicos como fatores importantes para esses acontecimentos. Assim, Mendes e Leite (2004) argumentam que as novas tecnologias apenas serão significativas se estiverem associadas a uma melhoria do bem-estar e da qualidade de vida do indivíduo.

Mendes e Leite (2004) também apontam que “[...] ninguém imaginava que em tão pouco tempo, aproximadamente trinta anos, houvesse uma redução do movimento humano, diminuindo o gasto energético e acelerando o sedentarismo” (p. 97), e enfatizam que “atualmente, minimizar os efeitos do estilo de vida moderno sobre a saúde dos escolares passou a ser uma preocupação no ambiente escolar” (p. 97).

Com isso, a partir dos impasses identificados pelos comportamentos de risco citados, traçamos algumas finalidades para nossa proposta, que teve como objetivo desenvolver e aplicar um material de exercícios de alongamento direcionados aos escolares do Ensino Médio integrado da cidade de Jacarezinho, no estado do Paraná.

O material fundamenta-se na realidade averiguada junto aos técnicos dos laboratórios e oficinas, como um caminho a ser se-

guido na assistência, orientação e conscientização dos escolares, em favor da prevenção e manutenção de um perfil salubre em suas ocupações estudantis no ambiente escolar e na sua convivência social nos momentos de familiaridade.

A partir da reflexão destes apontamentos, que se configuraram em nosso contexto como uma problemática de pesquisa, surgiu a inquietação de se argumentar sobre as possíveis carências de cuidados relevantes quanto à saúde dos escolares em suas práticas acadêmicas e de seus hábitos cotidianos, uma vez que as unidades curriculares técnicas são ministradas por docentes específicos, evidenciando um comportamento diminuto em relação à devida prudência com a própria saúde nas ações executadas nos laboratórios e oficinas.

### **A escola e suas contribuições na formação do indivíduo**

Diante de todas as transformações que temos acompanhado atualmente em relação à nossa sociedade e ao comportamento que passamos a adotar diante dela, é notório que, além de tais mudanças, alguns princípios e conceitos permaneçam íntegros, uma vez que seu intuito é tratar todos de forma imparcial e ofertar oportunidades de maneira igualitária e coerente à população. Partindo desse pressuposto, faz-se necessário atentarmos para o fato de que alguns instrumentos tendem a operar se conciliando com essas mudanças, sem perder seu real sentido e importância. Assim, observamos que a educação tem sido uma dessas ferramentas para a construção da cidadania em sintonia com a comunidade e, em parceria com a sociedade, é possível o indivíduo habilitar-se para o mundo do trabalho, ampliar seus conhecimentos e ter sua educação assegurada pela família e o Estado (BRASIL, 1998).

Pacheco (2010) nos diz que é possível perceber que a educação se origina de diversas situações vivenciadas em diferentes espaços de nosso corpo social, não sendo necessariamente em espaços formais.

A partir da colocação de Biesdorf (2011) e de outros autores, podemos diferenciar dois tipos de educação, uma delas inti-

tulada formal, com propostas, objetivos e conteúdos elaborados de modo intencional. Outra, classificada como informal, ocorre naturalmente junto às pessoas com quem convivemos, nas trocas de experiências, nos trabalhos realizados e em momentos de lazer.

Com isso, podemos considerar as várias experimentações coletivas em favor de uma cultura que favoreça o aprendizado recíproco e o bem-estar de todos os presentes nessa conjuntura (PACHECO, 2010). Todas essas colaborações são relevantes para a formação do indivíduo, em que ele passa a ter uma leitura nítida das competências que o compõem, nas perspectivas quanto ao corpo, intelecto, no campo afetivo e social (CATUNDA; SARTORI; LAURINDO, 2014).

Com a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é correto afirmar que essa nos contempla com diversas considerações que ressaltam a importância das competências gerais da Educação Básica, com a finalidade de respaldar valores na transformação da sociedade de forma profícua. Assim, este instrumento nos é exibido como um “[...] documento plural e contemporâneo, resultado de um trabalho coletivo inspirado nas mais avançadas experiências do mundo” (BRASIL, 2018, p. 5).

Diante desse apontamento, o ambiente escolar se manifesta como um terreno abundante e próspero para a implementação de ideias e métodos, englobando os docentes e a comunidade num todo, em proveito de uma rotina mais saudável coletivamente (CATUNDA; SARTORI; LAURINDO, 2014).

Isto posto, é evidente que a escola contribui com a comunidade por meio de suas ações interativas, culturais, lúdicas e organizacionais, contemplando a localidade com algo, muitas vezes, não encontrado em outros espaços (CATUNDA; SARTORI; LAURINDO, 2014). Palma, Oliveira e Palma (2018) nos colocam que, inicialmente, o espaço educacional favorecia apenas aos declarados nobres, bem abastados e da classe elitizada, não atendendo assim às camadas sociais menos salvaguardadas. Já nos tempos atuais, a escola promove a incorporação de todos os que ali frequentam, proporcionando diálogos acerca de pautas variadas e interesses mútuos. A partir disso, “a educação básica tem

por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1998, p. 14).

Tendo tais benefícios garantidos por lei em prol de seu crescimento pessoal e profissional, tornou-se possível ao cidadão um entendimento mais preciso quanto ao seu papel dentro da sociedade, os reflexos positivos que suas ações podem proporcionar-lhe e aos demais, tornando-os mais esclarecido de todas as suas potencialidades.

Temos então, nesse universo de ensino, a perspectiva de formação de um sujeito preparado e inteligente, quanto a tudo que o circunda e lhe acrescenta, desde a fase inicial de sua aprendizagem no Ensino Infantil e Fundamental, o favorecendo no decorrer do Ensino Médio, para que se torne um adulto instruído e disposto, derivado de suas valências.

Destacamos que o indivíduo em seu conceito biopsicossocial poderá se desenvolver de modo satisfatório no Ensino Médio integrado, alicerçado no que lhe apresenta a proposta de pesquisa em questão, dado que as tarefas da escola técnica federal abordada cumprem com o intuito de ações voltadas à promoção da sua saúde, colaborando para que o mesmo mantenha sua consciência de forma duradoura e inalterável.

Quanto à disciplina de Educação Física, esta se encarrega de responsabilidades e significados ímpares, oferecendo no contexto educacional seus conhecimentos vinculados aos enunciados que lhe dizem respeito, dentre cujos objetivos estão o da promoção do lazer, a interdisciplinaridade das áreas, o estímulo às habilidades motoras, aceitação às diversidades e aplicabilidade das novas tecnologias junto aos seus conteúdos (CATUNDA; SARTORI; LAURINDO, 2014).

Com isso, inicialmente temos os conteúdos estruturantes já tradicionais relacionados à disciplina de Educação Física no âmbito escolar apresentado como Dança, Esporte, Ginástica, Jogos e Lutas (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, 2006). Diante desse pressuposto, é importante ressaltar a incumbência de cada

um dos conteúdos estruturantes elencados, uma vez que eles determinam os caminhos e diferentes possibilidades de aprendizagem, bem como suas particularidades voltadas às atividades corporais.

Em um segundo momento, dispomos dos chamados Temas Transversais, intitulados como Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo (BRASIL, 1998). É importante considerarmos diferentes fatores sociais para elucidar o tema Saúde, como “[...] resultante das condições de alimentação, habitação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse de terra e acesso aos serviços de saúde” (BRASIL, 1986, p. 4).

O tema Saúde pode ser classificado como “[...] uma condição humana que apresenta três dimensões: a física, a social e a psicológica” (DE MATTOS, 2009, p. 43). Quanto à definição que mais se aplica dentro do contexto atual em relação ao tema Saúde, a Constituição da Organização Mundial de Saúde o define como “[...] um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença, não é um ‘estado estável’, que uma vez atingido possa ser mantido” (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1946, p. 1).

Como consequência, notamos um modelo exigido pela mídia como o mais adequado e válido, quando na verdade o discente passa a ter este avanço aperfeiçoado a médio e longo prazos, não somente pela prática, mas por todo o seu entendimento de modo particular e coletivo, sucedendo-se uma harmonização de diálogos que venham a despertar a consciência dos escolares sobre os inúmeros apontamentos vinculados a esse cenário.

No decorrer de toda essa comunicação, temos o professor atuando como um mediador, “[...] possibilitando a aquisição das competências e habilidades necessárias à participação em atividades físicas e esportivas dentro e fora do ambiente escolar, incorporando essas experiências ao seu estilo de vida” (CATUNDA; SARTORI; LAURINDO, 2014, p. 21).

Neste contexto, o profissional de Educação Física, por meio do planejamento de suas aulas, tem a responsabili-

de de fazer com que as ações práticas venham acompanhadas das bases teóricas, dando significado ao desenvolvimento do aluno, fazendo com que este mantenha um comportamento participativo nas atividades, uma vez que a abrangência dos assuntos é rica e extensa.

Nessa esfera, o tema “saúde” tem uma incumbência muito importante, pois “se pretende prestar serviços à educação social dos alunos e contribuir para uma vida produtiva, criativa e bem sucedida, a Educação Física encontra, na orientação pela educação da saúde, um meio de concretização de suas pretensões” (BRASIL, 2000, p. 34).

### **A Educação Física no Ensino Médio integrado**

As alternativas com que a disciplina de Educação Física tem de contribuir na instrução do estudante sobre bem-estar, qualidade de vida, prevenções, patologias e enfermidades são muitas, como, por exemplo, as de combate às doenças ocupacionais (CATUNDA; SARTORI; LAURINDO, 2014).

Assim, é sabido que, por intermédio das aulas de Educação Física, inúmeros benefícios são apresentados para que os escolares mantenham-se aptos e preparados para as suas funções no seio escolar, familiar e social. Manifesta-se evidente que “a Educação Física é o principal componente curricular a abordar essa temática, ao incentivar os alunos à prática de atividades físicas como elementos motivadores de uma vida saudável [...]” (CATUNDA; SARTORI; LAURINDO, 2014, p. 29).

Dessa forma, muitas reflexões nos trazem previamente um conjunto de argumentos legítimos quanto à promoção da saúde no Ensino Médio integrado pela Educação Física escolar. Catunda, Sartori e Laurindo (2014) evidenciam a importância de ampararmos os escolares quanto ao entendimento do próprio corpo, de suas limitações, aptidões e bons hábitos voltados para o ganho de um estilo de vida sadio. No tocante ao Ensino Médio integrado, é preciso entender um pouco mais do enquadramento em que este se encontra, percebendo que, além de todos os componentes de base que o constituem, a conjuntura adicional refere-se aos cursos técnicos que se encontram disponibilizados.

Tendo o devido entendimento do que abordam os cursos técnicos integrados em Alimentos, Eletromecânica, Informática e Mecânica no local em que a proposta se aplica, é possível a execução de ações relacionadas à unidade curricular intitulada “Promoção de Saúde no Mundo do Trabalho”. Sob esta conjuntura, o mundo do trabalho é conhecido pelas doenças ocupacionais que se encontram presentes no cumprimento de seus encargos, uma vez que diversos princípios podem contribuir para a adoção de costumes pouco indicados aos alunos. Destarte, alguns comportamentos se enquadram como exemplos, como os maus hábitos posturais em relação às circunstâncias ergonômicas, a prática costumeira do que chamamos de lazer passivo e, conseqüentemente, o tempo insuficiente para a prática de atividade física regular e sequer de costumes saudáveis que dizem respeito à própria saúde.

Por mais que a escola como um todo e as aulas de Educação Física cumpram com suas obrigações na propagação das mais diferentes temáticas em relação aos seus conteúdos, no caso dos relacionados à saúde, é certo que precisamos levar em consideração uma mudança comportamental expressiva que tem acometido os adolescentes na atualidade.

Se há algum tempo o uso de materiais tecnológicos eram restritos às disciplinas específicas, como os computadores nas aulas de Informática, hoje a maioria da população tem acesso à internet e, por meio de seus smartphones, tablets e televisões, mantém contato em tempo real com qualquer outro indivíduo por meio das redes sociais, e-mails, aplicativos de trocas de mensagens e tomam conhecimento dos acontecimentos globais por meio do noticiário televisivo ou *on-line*.

Por isso, a intenção de se estimular cada vez mais os adolescentes para as práticas de atividades físicas de forma habitual, não visando suas vantagens apenas no presente, mas servindo de referência para a manutenção de hábitos saudáveis na vida adulta (GUEDES *et al.*, 2001). Vale destacar que não são poucas as conseqüências em detrimento ao bem-estar desse adolescente em função de uma conduta imoderada quando de posse de tais

tecnologias, pois não somente o seu estado físico fica exposto a um risco notável quanto sedentário, mas também a sua saúde fisiológica e emocional.

De acordo com Araújo (2017), considera-se comportamento sedentário as ações feitas nas posições sentadas ou deitadas, não aumentando os gastos de energia para além dos níveis de repouso.

Dentre os perigos latentes, Eisenstein e Estefenon (2011) nos realçam a fadiga ocular e vermelhidão nos olhos, desordem relacionada ao sono com dificuldade produtiva e intelectual, alterações auditivas, baixa no gasto de calorias em função da inatividade física, aumento do tempo inerte, entre outros. Um posicionamento inadequado no que tange à postura corporal, por meio de situações de descuido ou imprudência, são fatores a serem apontados como procedimentos de risco devido a hábitos equivocados, levando a distúrbios, dores, lesões e demais transtornos por vícios recorrentes.

Eisenstein e Estefenon (2011) nos apresentam outros pontos negativos como a hipercifose, excesso de peso, as Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e as Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT). Tanto a LER quanto a DORT possuem ligação direta quanto à saúde do adolescente, uma vez que o mesmo demonstra passar muito tempo usufruindo de smartphones, computadores e outros utensílios, sejam para se relacionarem virtualmente em uma rede com outras pessoas ou nos trabalhos pertencentes às atividades e compromissos acadêmicos, já que nas aulas os aparelhos podem ser operados de acordo com a necessidade e metodologia aplicada pelo docente em sua unidade curricular.

Ressaltamos, assim, a necessidade de compreensão dos estudantes quanto ao conceito correto do termo Saúde, em que “[...] não basta apenas não estar doente para se ter saúde, é preciso apresentar evidências ou atitudes que afastem ao máximo os fatores de risco que possam precipitar o surgimento das doenças” (ARAÚJO, 2017, p. 18).

Então, faz-se oportuna a conscientização em prol da prevenção às doenças ocupacionais e maus hábitos, sejam eles fí-

sicos ou psíquicos, de forma individual ou coletiva, em que as unidades curriculares dos conteúdos estruturantes da Educação Física dispõem de uma atribuição substancial em favor da inteiração, prevenção e manutenção do estado qualificado e salutar do estudante.

A prática visou à prevenção de lesões e quaisquer outros acometimentos frutos de um estímulo contínuo, podendo ser uma limitação óssea ou muscular que cause alguma limitação ao sujeito no desempenho de seu ofício, seja no trabalho ou antecedendo uma atividade no âmbito estudantil.

No ambiente educacional em que ocorreu a aplicação da proposta no Ensino Médio integrado nos Cursos Técnicos em Alimentos, Eletromecânica, Informática e Mecânica, foi fundamental uma leitura dos aspectos comportamentais dos escolares atendidos, de seus hábitos quanto à sua saúde interna e externamente ao espaço escolar e com isso, ressaltando a importância que o emprego dos exercícios de alongamento ofertaria em privilégio ao bem-estar e qualidade de vida de seus praticantes.

Toda essa leitura que os escolares passaram a ter de se habituarem às práticas de atividades físicas regulares estimuladas pelos exercícios de alongamento, os auxiliou tanto no êxito de suas incumbências acadêmicas, quanto em um modo de vida saudável, no qual outras questões careceram ser abordadas quando tratamos do contexto adolescente.

Guedes (1999) nos traz uma reflexão de que é possível na Educação Física escolar a abordagem de fundamentos teóricos e práticos, voltados a auxiliar os escolares na aquisição de conhecimento sobre saúde, estimulando-os à prática de atividades físicas com assiduidade na adolescência, que contribuirão futuramente em uma vivência adulta favorável.

À frente de todo esse enquadramento, a construção de um produto educacional direcionado à promoção da saúde desses escolares foi pertinente, pois foram considerados os apontamentos em relação à realidade acadêmica dos propósitos da unidade curricular em que estiveram matriculados, à associação dos benefícios das práticas atreladas às dinâmicas

dos cursos técnicos que frequentaram, aos comportamentos de risco dos escolares em sua esfera cotidiana e às vantagens do material ilustrado em benefício da saúde dos mesmos, de forma biopsicossocial.

### **A construção de um material como produto educacional**

As contribuições de um produto educacional não estão apenas em suas aplicações, mas na composição da formação docente, inclusive, pois a pesquisa para que aquele seja edificado é fundamental para a melhoria do ato de ensinar e reparar as dificuldades investigadas e constatadas. Leodoro e Balkins (2010, p. 1) frisam que o produto educacional: “[...] é um artefato de ensino transacional, no sentido de que é pessoal, pertence ao contexto de quem o elaborou, mas é aberto às adaptações e às novas interpretações”.

Desta forma, frente ao aperfeiçoamento do profissional e tendo como resultado a geração de um produto educacional que foi aplicado em seu âmbito escolar, é correto alegar que é inconcebível o ensino sem pesquisa e a pesquisa sem ensino, pois estes se encontram alinhados, promovendo o conhecimento ao docente e a transmissão do mesmo para adiante (FREIRE, 1996).

Na disciplina de Educação Física ainda é grande a carência de produtos que abordem seus conteúdos nesse sentido, pois não há costume em se desenvolver algo com essa característica. É importante frisar que as temáticas pertencentes à disciplina não devem ser trabalhadas como modelo único a ser empregado, pois existe dentro de cada realidade a possibilidade de se adequar, transformar e tecer mecanismos inovadores na proposta recomendada, considerando a deficiência da localidade trabalhada (DARIDO *et al.*, 2008).

E para que este produto educacional pudesse ser elaborado com qualidade, foi necessário que a escola reconhecesse a construção de conhecimento produzido pelo docente, valorizando o ambiente onde a pesquisa se estabeleceu, coope-

rando de maneira expressiva na concepção de um produto educacional de crédito e em um ensino valoroso (FREIRE; GUERRINI; DUTRA, 2016).

O produto educacional desenvolvido e aplicado é um material ilustrado, contendo textos informativos e figuras que indicaram as atividades mais convenientes a serem adotadas, em conformidade com as exigências das funcionalidades práticas de cada curso do Ensino Médio integrado da escola técnica federal em referência. Consideramos então que a oportunidade de elaborar o material ilustrado surgiu do dever de compreender os comportamentos de risco exercidos pelos alunos, identificando entre eles o aumento do hábito sedentário, a ausência de atividade física regular e a utilização imoderada de equipamentos tecnológicos.

Em função do quadro observado, a participação menos ativa nas aulas dessa disciplina foi considerada pelo docente para compor o material ilustrado, pois a falta de disposição e interesse por atividades que não permitem uma postura passiva têm se tornado frequente, nada acrescentando na aprendizagem dos componentes que integram os conteúdos. Para tanto, investigou-se também a rotina habitual de estudos e trabalhos práticos feitos nos laboratórios dos Cursos de Alimentos, Eletromecânica, Informática e Mecânica para o Ensino Médio integrado, partindo das particularidades que os ambientes carregam consigo e das disposições físicas e mentais requeridas nas realizações dos ofícios.

A partir de um diálogo estabelecido com os técnicos dos laboratórios e oficinas dessa escola técnica federal, foi-nos relatado que os trabalhos ali realizados como um todo constituem-se prioritariamente de aulas, experimentos, construções e reparações de objetos e manuseio de equipamentos específicos, em procedimentos feitos com a utilização de muitas ferramentas que envolvem ensino, pesquisa, práticas de extensão e projetos diversos.

Todo esse levantamento faz parte das etapas de elaboração das ações para a promoção da saúde dos estudantes por inter-

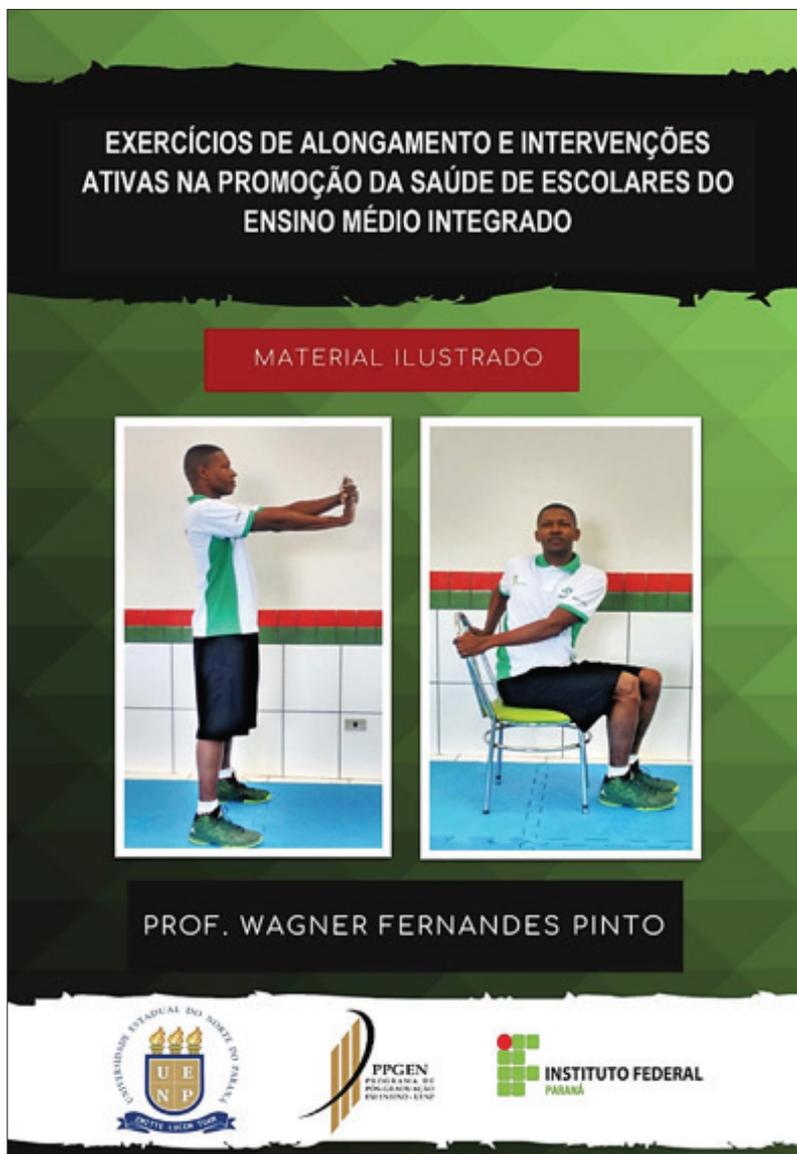
médio do material ilustrado de ginástica laboral escolar, cuja execução será proveitosa no enfrentamento dos contratempos anunciados como finalidade de seu desenvolvimento.

Como a disciplina de Educação Física não dispõe de materiais do gênero com tais especificidades, a proposta conduziu o docente a uma análise aprofundada de seu dia a dia escolar, para que todas as observações pudessem ser percebidas, favorecendo assim o desenvolvimento de um produto como o referido material ilustrado de exercícios de alongamento, para que pudesse ser utilizado nos eixos de ensino, pesquisa e extensão.

Dessa maneira, o material supracitado ofertou em sua concepção a promoção da saúde aos escolares do Ensino Médio integrado, sendo sua linguagem clara e compreensível, trazendo uma mensagem de autoestima e segurança, fazendo com que os estudantes reconhecessem seus limites e, principalmente, suas potencialidades, estando constantemente qualificados para seus engajamentos acadêmicos e pessoais.

As figuras e legendas do material (Figuras 1 e 2), constando a descrição detalhada de cada alongamento e o exercício a ser praticado, estão em constante conformidade com a proposta do produto, o que enriqueceu o trabalho do docente nas aulas de Educação Física em relação aos cursos integrados, conduzindo-os a refletir sobre suas práticas características, como membros superiores e inferiores, articulações e demais partes do corpo foram trabalhados, como costas, ombros, braços, tronco, dedos das mãos, punhos antebraços, bem como quadril, pernas, pés, tornozelos entre outros, conforme registros a seguir:

Figura 1 – Capa do material ilustrado



Fonte: Os autores.

**Figura 2** - Exercícios de alongamento e intervenções ativas na promoção da saúde



Fonte: Os autores.

## **Particularidades do ambiente educacional do Ensino Médio integrado no IFPR**

A escola técnica federal tem como missão ofertar uma educação tecnológica e profissional com qualificação que atendam às necessidades sociais, tendo em vista a formação do sujeito arguidor e emancipado (INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ, 2018). Proporciona, assim, a perspectiva de prosseguir mais à frente do que meramente a expansão técnica, com a expectativa de se construir um ser pensante, não o limitando às ações específicas determinadas pelo mercado de trabalho (DA SILVA; OLIVEIRA E SILVA; MOLINA NETO, 2016).

Em vista disso, as contribuições das atividades escolares da disciplina de Educação Física foram de suma importância, na qual uma gama de materiais didáticos pode subsidiar os conteúdos trabalhados com os estudantes, como no contexto teórico com livros, CDs, DVDs, cartilhas ou prático, com os instrumentos para o exercício de modalidades esportivas, proporcionando identicamente a construção de parcerias com unidades curriculares das demais ciências.

Os participantes desta pesquisa foram escolares do Ensino Médio integrado do IFPR – *Campus* Jacarezinho, contabilizando um total de 16 escolares matriculados na unidade curricular denominada “Promoção de Saúde no Mundo do Trabalho”, a qual foi ofertada no segundo semestre do ano letivo de 2018. Dos 16 escolares participantes da proposta trabalhada, tivemos um quantitativo de 10 do sexo masculino e 6 do sexo feminino, dentre os quais, 5 matriculados no Curso Técnico em Alimentos, 3 no Curso Técnico em Eletromecânica, 6 no Curso Técnico em Informática e 2 no Curso Técnico em Mecânica. A faixa etária dos escolares era entre 14 e 18 anos de idade, de acordo com o ano de entrada no *Campus*, na ocasião, entre 2015 a 2018.

## **As etapas da aplicação dos exercícios de alongamento**

Os exercícios de alongamento foram executados no atendimento aos diversos grupos musculares, podendo, à ocasião, ser realizados pelos estudantes, estando em pé, sentados, deitados rente ao solo e com a utilização de bexigas. Estas atividades ocorreram no espaço denominado Laboratório Corpo e Movimento, com tatames instalados em sua totalidade e possuindo colchonetes, possibilitando a aplicação das atividades de alongamento em todas as posições indicadas pelo material ilustrado.

Os objetos apresentados ampliaram toda essa temática nas rodas de debate no decorrer dos encontros, com o pressuposto de estabelecer que o estudante correlacionasse suas ações laborais nos cursos técnicos da UC “Promoção de Saúde no Mundo do Trabalho” com as benfeitorias proporcionadas pelos exercícios de alongamento orientados pelo material ilustrado aplicado e que, com isso, tivessem a iniciativa de agir de maneira sadia no mundo do trabalho com os conhecimentos adquiridos.

À vista disso, salientamos que toda a aplicação prática do material de exercícios de alongamento ocorreu no período matutino, resultando em sete encontros às segundas-feiras das 07:20h às 08:50h, com duração de 1 hora e 30 minutos, com início no mês de setembro do ano de 2018. Cada encontro teve um papel importante dentro de todo o processo, uma vez que a temática se modificava a cada aula conforme destacado a seguir:

- ✓ Encontro 1 – Exercícios de alongamentos preparatórios;
- ✓ Encontro 2 – Exercícios de alongamentos compensatórios;
- ✓ Encontro 3 – Exercícios de alongamentos de relaxamento;
- ✓ Encontro 4 – Exercícios de alongamentos corretivos;
- ✓ Encontro 5 – Exercícios de alongamento de manutenção e conservação;

- ✓ Encontro 6 – Exercícios de alongamento em relação ao âmbito familiar;
- ✓ Encontro 7 – Exercícios de alongamento quanto à conjectura geral.

### **Resultados da prática dos exercícios de alongamento**

A UC chamada “Promoção de Saúde no Mundo do Trabalho” foi, na ocasião, entre as demais pertencentes à disciplina de Educação Física, a que mais se assemelhou quanto aos conteúdos abordados em relação à saúde e aos cuidados referentes à mesma, uma vez que, a partir de um mapeamento junto aos técnicos de laboratório sobre as práticas técnicas ali empreendidas, foram identificadas carências de hábitos saudáveis em seus costumes, como a prática de atividade física regular entre os escolares. No intuito de colaborar com seu desempenho, tanto nas práticas acadêmicas, quanto em seu convívio em sociedade e nos seus momentos de distração, foi idealizada a construção de um material ilustrado com exercícios de alongamento, para aplicações em diferentes encontros nas aulas da unidade curricular.

Quanto à metodologia empregada, esta obteve muitos elogios, pois segundo os alunos, em um diálogo após as práticas já feitas, a familiaridade com o professor responsável facilitou o entendimento e, principalmente, o reconhecimento da importância e preocupação no que se refere à saúde do coletivo de alunos participantes, promovendo assim a reflexão de que, em outra oportunidade, outros alunos poderão utilizar o material em benefício próprio e como referência aos demais. Assim, podemos observar no Quadro 1 na subcategoria utilizada, o relato de alguns participantes no âmbito da Manutenção ou Conservação da saúde, caracterizadas sob os conceitos Aeróbico e Sedentarismo da referida Unidade:

**Quadro 1** – Subcategoria “manutenção ou conservação”

<b>Subcategoria</b>	<b>Manutenção ou Conservação</b>
<b>Aeróbico</b>	<p>“Podem contribuir na questão de prevenir problemas musculares futuros e melhorar o condicionamento aeróbico e muscular.” (A4, P2 – E5)</p> <p>“Podem contribuir de forma eficiente na prevenção e reabilitação, utilizando exercícios aeróbicos e musculares.” (A12, P2 – E5)</p>
<b>Sedentarismo</b>	<p>“Os alongamentos são completamente necessários a quem faz o uso da força, principalmente nas costas. Dessa maneira, evitando lesões e dores, e diminui o sedentarismo.” (A6, P2 – E5)</p> <p>“Pode contribuir evitando dores na lombar, posso evitar inflamações na coluna e posso me preservar de vários problemas que um sedentário pode ter.” (A16, P2 – E5)</p>

**Fonte:** Os autores.

Em outro momento, os participantes puderam descrever sobre a importância do material ilustrado aplicado, sugerindo mudanças para a melhoria do mesmo, inclusive, facilitando, assim, o seu uso posteriormente, uma vez que os mesmos até então não haviam tido contato com qualquer outro produto educacional com tais características, principalmente com o intuito de promover o zelo pela saúde e bem-estar de todos, como exposto no Quadro 2.

**Quadro 2** – Categoria “material ilustrado”

<b>Categoria III</b>	<b>Material ilustrado</b>
<b>Subcategoria</b>	<b>Atividades</b>
<b>Positivo</b>	<p>“O material ilustrado tornou-se de grande ajuda para a compreensão das atividades desenvolvidas, tanto na prática quanto na teoria.” (A4, P2 – E7)</p>

<p style="text-align: center;"><b>Positivo</b></p>	<p>“O material ilustrado foi muito bom, pois podemos fazer os exercícios sem se lesionar, e até mesmo corrigir a postura nos exercícios errados. Você pode se sentir bem mais leve depois de fazer atividade ginástica de relaxamento, essa atividade na minha opinião é uma das melhores.” (A9, P2 – E7)</p> <p>“O material ilustrado é uma boa ideia, pois mostra várias atividades e como fazer da melhor forma possível. Minha participação foi boa e fiz todas as atividades pedidas. Um ponto positivo foi a cartinha de atividades, a forma em que foi explicada os tipos das atividades [...]” (A5, P2 – E7)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Negativo</b></p>	<p>“Algumas atividades complicadas de se realizar.” (A10, P2 – E7)</p> <p>“[,,] Um ponto negativo sobre a cartilha é que não apresenta número de páginas.” (A5, P2 – E7)</p>

**Fonte:** Os autores.

Houve quem, por sua vez, não compreendesse a proposta para uma melhoria de sua saúde, voltada para a adoção de hábitos saudáveis; porém, o apontamento relativamente à metodologia referente ao entendimento insuficiente das ações desenvolvidas, confirmaram-nos que a mesma pode ser adaptada de outras formas, com o intuito de fortalecer a proposta para uma mudança de olhar e consciência dos alunos participantes, bem como da comunidade.

### **Considerações finais**

Por fim, esta proposta trouxe-nos a oportunidade de levantarmos alguns pontos direcionados à identificação de comportamentos de risco e hábitos prejudiciais à saúde. Desse modo, é sabido que as tecnologias em geral possuem como propósito o auxílio nas tarefas diárias no âmbito pessoal, do trabalho e nos ambientes de aprendizagem. Porém, tais tecnologias estão sendo utilizadas sem moderação ou consciência, trazendo-nos uma série de problemas que podem vir a acarretar maiores complicações.

Com isso, instala-se, nesse contexto, uma sucessão de atitudes que podem vir a comprometer nossa aptidão, em que po-

demos citar como exemplos as dores e diferentes incômodos por intermédio de lesões, mal estar e, igualmente, o sedentarismo. Tamanhas as exigências das responsabilidades acadêmicas quanto aos cursos ofertados para o Ensino Médio integrado no IFPR – *Campus* Jacarezinho, a disciplina de Educação Física cumpriu um papel significativo na esfera da prevenção e outras intervenções, conforme a necessidade observada, zelando pela boa condição física e mental do aluno.

Por meio dos excertos descritos pelos alunos, antecedendo o primeiro encontro e posteriormente aos demais, ficou visível que o material ilustrado elaborado, bem como a proposta como um todo, os auxiliou de acordo com o cotidiano dos cursos técnicos, valorizando os trabalhos a serem realizados no decorrer do curso e até mesmo quando referidos alunos estiverem ocupando seus cargos e ofícios no mundo do trabalho, não estando suscetíveis aos comportamentos de risco existentes pela ausência de um proceder correto e permanente.

Ademais, o material ilustrado discorrido nessa proposta evidenciou-nos a viabilidade de adaptação dos exercícios de alongamento, podendo ser empregados conforme as intercalações das ações realizadas nos cursos, levando-se em conta os múltiplos caminhos que a proposta pode acolher.

## Referências

ARAÚJO, C. E. **Atividade física e exercício físico na promoção da saúde**. 2017. 225p. Dissertação (Mestrado Profissional em Exercício Físico na Promoção da Saúde) – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2017.

BIESDORF, K. O papel da educação formal e informal: educação na escola e na sociedade. **Itinerarius Reflectionis**. Jataí, GO, v. 7, n. 2, p. 1-13, 2011.

BRASIL. **Base nacional comum curricular – BNCC**. Ministério da Educação / Secretaria da Educação Média e Tecnológica/Brasília: MEC/SEMT, 2018.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação / Secretaria da Educação Média e Tecnológica/Brasília: MEC/SEMT, 2000.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Educação Física**. Ministério da Educação / Secretaria da Educação Média e Tecnológica/Brasília: MEC/SEMT, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Ministério da Previdência Social. *In*: CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE, 8. **Relatório final**. Brasília: MS/MP, 1986. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/8\\_conferencia\\_nacional\\_saude\\_relatorio\\_final.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/8_conferencia_nacional_saude_relatorio_final.pdf). Acesso em: 23 abr. 2018.

CATUNDA, R.; SARTORI, S. K.; LAURINDO, E. (Org.) **Recomendações para a Educação Física escolar**. Conselho Federal de Educação física / Conselho Regional de Educação Física: CONFEF/ CREF, 2014.

DARIDO, S. C. *et al.* A construção de um livro didático na Educação Física escolar: discussão, apresentação e análise. *In*: PINHO, S. Z. de; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Núcleos de ensino**. São Paulo: Unesp, 2008. p. 387-409.

DA SILVA, M. A.; OLIVEIRA E SILVA, L.; MOLINA NETO, V. Possibilidades da Educação Física no Ensino Médio técnico. **Movimento (ESEFID/UFRGS)**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 325-336, 2016.

DE MATTOS, M. G.; NEIRA, M. G. **Educação Física na adolescência: construindo o conhecimento na escola**. 6. ed. São Paulo: Phorte, 2009.

EISENSTEIN, E.; ESTEFENON, S. B. Geração digital: riscos das novas tecnologias para crianças e adolescentes. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto UERJ**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 42-53, 2011.

FREIRE, G. G.; GUERRINI, D.; DUTRA, A. O Mestrado Profissional em Ensino e os Produtos Educacionais: A Pesquisa na Formação Docente. **Porto das Letras**, Porto Nacional-TO, v. 2, n. 1, p. 100-114, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25.ed. São Paulo: Paz e terra, 1996.

GUEDES, D. P. *et al.* Níveis de prática de atividade física habitual em adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 7, n. 6, p. 187-199, 2001.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. Pinto. Esforços físicos nos programas de educação física escolar. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 33-44, 2001.

GUEDES, D. P. Educação para a saúde mediante programas de educação física escolar. **Motriz. Journal of Physical Education**, Rio Claro, UNESP. v. 5, n. 1, p. 10-14, 1999.

Instituto Federal do Paraná-IFPR. **Missão e Valores**. 2018. Disponível em: <http://reitoria.ifpr.edu.br/menu-institucional/missao-e-valores/>. Acesso em: 24 de jan. 2018.

LEODORO, M. P.; BALKINS, M. A. A. de S. Problematizar e participar: elaboração do produto educacional no Mestrado Profissional em Ensino. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010. **Anais...** Curitiba: UTFPR/Funtef/PPGECT, 2010. Artigo n. 84, não paginado.

MENDES, R. A.; LEITE, N. **Ginástica laboral: princípios e aplicações práticas**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE / WORLD HEALTH ORGANIZATION (OMS/WHO). **Constituição da Organização Mundial da Saúde**. 1946. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>. Acesso em: 02 maio 2018.

PACHECO, E. M. **Os Institutos Federais:** uma revolução na educação profissional e tecnológica. Natal: IFRN, 2010. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1013/Os%20institutos%20federais%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 jan. 2018.

PALMA, Â. P. T. V.; OLIVEIRA, A. A. B.; PALMA, J. A. V. (coord.). **Educação Física e a organização curricular:** educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. 2. ed. Londrina: EDUEL, 2018.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO. **Educação Física. Ensino Médio.** 2. ed. Curitiba: SEED-PR, 2006.



## Sequência didática interdisciplinar como instrumento de mediação na alimentação dos escolares

*Amanda Magnago Menon  
Marlize Spagolla Bernardelli*

### Considerações iniciais

A alimentação adequada é uma das necessidades básicas de todo ser vivo, particularmente na fase inicial da vida. Desde a infância, os seres humanos desenvolvem seus hábitos alimentares com a influência de diversos fatores, como os fisiológicos, psicológicos, socioculturais e econômicos (SILVEIRA, 2015).

O desenvolvimento de hábitos alimentares inadequados, como o alto consumo de alimentos ultra processados com excesso de sódio, açúcar e gordura, e a baixa ingestão de alimentos *in natura*, como frutas, verduras e legumes, traz como consequência o surgimento de diversas desordens metabólicas, como o sobrepeso, a obesidade e as doenças crônicas não transmissíveis (TRICHES, 2005). Nesse sentido, a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) estabelece uma estratégia de políticas públicas de grande importância para a promoção de hábitos alimentares saudáveis desde a primeira infância (BOOG, 1997). Assim, entendemos que o ensino da Nutrição seja fundamental na promoção de uma vida saudável e promissora, assim como deve ter seu lugar na escola, por meio de ações de EAN para que esses conhecimentos possam estar presentes durante toda a vida,

começando ainda na infância. Todavia, os conteúdos biológicos da alimentação não bastam para a EAN, pois a relação social e a vivência dos indivíduos possuem forte contribuição para o cenário alimentar de uma sociedade.

Para a inserção da temática da saúde no currículo escolar, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em vigor desde 1997, designaram os Programas de Saúde como tema transversal, com o intuito de “levar a criança e o adolescente ao desenvolvimento de hábitos saudáveis, quanto à higiene pessoal, *alimentação*, prática desportiva, ao trabalho e ao lazer, permitindo-lhes a sua utilização imediata no sentido de preservar a saúde pessoal e a dos outros” (p. 258). O documento afirma que estes programas não precisam ser trabalhados como disciplina específica, mas sim articulados por meio de atividades que contribuam com a formação de atitudes adequadas e condicionem o comportamento dos alunos nesse campo.

Assim, pensando em proporcionar um conhecimento de EAN relevante para o cotidiano dos alunos, a nossa pesquisa teve como objetivo geral elaborar, aplicar e avaliar uma sequência didática com atividades interdisciplinares de Nutrição, pautada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e nos saberes docentes de Tardif, visando contribuir para escolhas alimentares saudáveis dos alunos. O material descreve estratégias de EAN para as disciplinas básicas do currículo escolar do Ensino Fundamental I, e recomenda o enriquecimento da aplicação de atividades que contemplem a alimentação saudável nas escolas.

Uma Sequência Didática (SD) pode ser entendida como uma ação didático-pedagógica intencional para o aprendizado de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais pelo aluno, conforme os preceitos de Zabala (2010). Por isso, representa uma alternativa a ser somada aos demais materiais didáticos, juntamente com os saberes mobilizados pelo professor em sua prática cotidiana, com vistas à aprendizagem dos estudantes. Dessa forma, estabelecer um processo contínuo e permanente de EAN na escola pode gerar reflexos positivos

na conduta alimentar de crianças e adolescentes (ZANCUL; VALETA, 2009).

Na sequência, discutimos os aportes oferecidos pela Teoria da Aprendizagem Significativa (AS) de Ausubel para a estruturação de uma SD interdisciplinar de nutrição.

### **Contribuições da teoria da aprendizagem significativa para a pesquisa**

O desenvolvimento humano é composto de novas aprendizagens durante diversas fases desde o nascimento, como sugar o peito, engatinhar, se alimentar, se locomover, se comunicar, brincar, ler, escrever, calcular, jogar, perder, ganhar, namorar, envelhecer, entre tantos outros. Isso evidencia que só paramos de aprender quando morremos. Com o passar do tempo, as exigências para aprender são maiores, necessitando então ser mais significativas, pois “[...] aprender significa sempre reestruturar o sistema de compreensão do mundo” (ANTUNES, 2001, p. 6).

Nessa perspectiva, a Teoria da Aprendizagem Significativa se insere na pesquisa para a elaboração de um processo de conceitos que, segundo Ausubel (1980, p. 34), é um processo significativo e orientado por hipóteses, ou seja:

A aprendizagem significativa envolve a aquisição de novos significados e os novos significados, por sua vez, são produtos da aprendizagem significativa. Ou seja, a emergência de novos significados no aluno reflete o complemento de um processo de aprendizagem significativa.

De acordo com Moreira (1999), a AS fornece pressupostos para o planejamento de uma estratégia de ensino que pretende desenvolver várias capacidades do aluno, pois apesar de ser uma teoria de aprendizagem, oferece diretrizes de instruções e princípios passíveis de serem colocados em prática.

A AS é um conceito definido por Ausubel durante os anos 1960, como

... processo pelo qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 2014, p. 161).

Um ambiente que proporciona estímulos relevantes pode moldar a habilidade do aluno ao interagir com os diferentes contextos. O ato de ensinar resulta em criar condições para que o aluno assimile os conhecimentos que permitem uma relação sistemática com o meio. O meio estimula todas as regiões do cérebro, tanto racionais quanto emocionais, fatores que influenciam na percepção do aprendiz (PINHEIRO; GONÇALVES, 1997).

A AS gera uma interação entre o conhecimento já existente e o novo. Para Bernardelli (2014, p. 19),

... a aprendizagem é individual e singular, portanto um novo conceito apresenta a possibilidade de diferentes significados entre os educandos. De modo geral, isso acontece devido às constantes informações que chegam aos educandos, permitindo a apropriação de novos conhecimentos e alterando suas noções a respeito do conceito (BERNARDELLI, 2014, p. 19).

Nesse sentido, entende-se por AS aquela que acontece quando uma nova informação passa a ter significado para o educando, mediante conhecimentos prévios que funcionam como ideias âncoras, denominadas subsunçores (MOREIRA, 2011).

Destarte, é pertinente uma reflexão a respeito da AS, feita por Ausubel, Novak e Hanessian em 1980:

Se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isso: O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos (AUSUBEL; NOVAK; HANESSIAN, 1980, p. 137).

Para Moreira (2011), o que o aluno já sabe poderá servir como ideia âncora, ou seja, como subsunçores para compreensão de determinado assunto. Quando o aprendiz não possui os subsunçores, os organizadores prévios devem ser utilizados para suprir essa deficiência ou até mesmo para legitimar a relação entre os novos conhecimentos e os conhecimentos já existentes.

Segundo Ausubel, a função primordial de um organizador prévio é servir como ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deveria saber, a fim de que a nova informação possa ser absorvida de forma significativa (MOREIRA, 2011).

Dessa forma, Moreira e Masini (1982) descrevem que o processo de aprendizagem pode ocorrer de dois modos: mecânico, ou seja por meio da memorização e da repetição; ou significativo, em que um novo conteúdo é incorporado à estrutura cognitiva do aprendiz de maneira não arbitrária, é relevante considerar que ao relacionar seu conhecimento prévio a este novo, assume um significado real e concreto.

A aprendizagem mecânica é definida como um processo repetitivo de condicionamento e memorização, importante no pensamento cognitivo, porém, sozinha é incapaz de suprir todos os questionamentos que surgem na realidade vivenciada pelos alunos. De acordo com Moreira e Masini (1982), a aprendizagem pode ocorrer de modo que novas informações sejam adquiridas por um aprendiz, sem que nenhuma ou pouca associação se estabeleça com os conceitos relevantes previamente existentes em sua estrutura cognitiva.

Assim, a AS é o processo que requer do indivíduo uma intensa atividade cognitiva para criar relações entre novos conteúdos e os conhecimentos prévios, modificando o que sabia em função das novas informações assimiladas (AUSUBEL, 2003).

Por vezes, a aprendizagem mais decorrente na escola é uma aprendizagem mecânica, pouco concreta, que trabalha basicamente a memorização do conteúdo para a realização das provas, e que logo é esquecida. A aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa não se dissociam, mas se encontram ao longo de um mesmo caminho (MOREIRA, 2011).

Segundo Ausubel (1980), o processo de aquisição e organização de significados na estrutura cognitiva deverá ser claro e preciso, e, segundo Moreira (2011), a teoria da assimilação consiste em um processo que ocorre quando um conceito potencialmente significativo é assimilado sob um conceito pré-existente na estrutura cognitiva. Nesse caso, tanto a nova informação quanto o conceito subsunçor são modificados devido à interação.

Desse modo, o subsunçor se estabiliza e se torna diferenciado em significados de forma progressiva, o que facilita as novas aprendizagens. Nesse sentido, quando aprende, o aluno é capaz de diferenciar progressivamente e reconciliar integrativamente os novos conhecimentos adquiridos (MOREIRA, 2011). Esses dois processos ocorrem simultaneamente na estrutura cognitiva.

Ausubel (2003, p. 166) refere-se ao princípio da diferenciação progressiva como uma hierarquização dos conceitos, desde os mais gerais até os mais específicos, afirmando que “(...) a maioria da aprendizagem e toda a retenção e a organização das matérias é hierárquica por natureza, procedendo de cima para baixo em termos de abstração, generalidade e inclusão”.

Por sua vez, a reconciliação integrativa é conceituada como “(...) a capacidade de discriminação das diferenças entre os novos materiais de aprendizagem e ideias aparentemente análogas, mas frequentemente conflituosas, na estrutura cognitiva do aprendiz”, num movimento “de baixo para cima” das novas informações incorporadas com as ideias anteriormente apreendidas (AUSUBEL, 2003, p. 170).

Segundo Moreira e Masini (1982), a AS ocorre quando existem duas condições: a disposição do aluno em aprender e o potencial significativo do material de ensino. A predisposição do aprendiz está relacionada com sua própria motivação, dis-

ponibilidade e estímulos, recebidos para que a aprendizagem ocorra com significado. Esta condição o torna capaz de atribuir sentido ao objeto de aprendizagem, por meio do estabelecimento de uma relação entre este objeto e sua estrutura cognitiva prévia, facilitando, assim, a transposição dos conhecimentos elaborados na resolução de novas situações-problema.

Em 1984, Bachelard propôs que o saber científico é reconstituído a todo instante e ocorre devido ao alinhamento dos erros conceituais que acontecem no decorrer da vida. Por consequência, as dúvidas epistemológicas são formas de averiguar como acontecem os progressos científicos. Por sua vez, Mortimer (2002) se manifestou dizendo que é possível a construção de um novo conhecimento, porém, estes não substituem àqueles existentes anteriormente, mas sim os complementam. Isso acontece quando o aluno é instigado por uma perturbação e pode variar conforme os conhecimentos prévios e as vivências de cada um. Dessa forma, um novo conceito pode ser compreendido por meio de significados já existentes como subsunçores, pois o aluno não compreende algo que para ele não tenha sentido.

São fatores relevantes para estabelecer aprendizagens significativas: o tempo, a dedicação, o esforço pessoal, a intencionalidade e até a curiosidade. Mas, sem subsunçores pouco se avança nessa construção. A legítima curiosidade somente é instigada quando o educador elabora, com o assunto escolhido, perguntas desafiadoras, enigmas, códigos, situações-problema nos quais fornece pistas para que os educandos, individualmente ou coletivamente, tentem buscar a resposta (ANTUNES, 2001).

Ressaltamos que o papel dessa teoria se insere como aporte nesse tipo de SD para que os novos conceitos de EAN possam ser ancorados aos conceitos subsunçores dos alunos durante as atividades.

### **Sequência didática a ser utilizada como produto educacional**

É perceptível que a existência de uma relação fragmentada do conhecimento em todas as “áreas do saber” faz com que o conhecimento seja menos unificado e se torne mais

disperso. Para muitos educadores, é mais cômodo sustentar a visão cartesiana atribuída pelo sistema educacional ao invés de procurar alternativas para tornar os processos de ensino e de aprendizagem mais abrangentes e proveitosos. Desse modo, observa-se um Ensino de Ciências distante das outras áreas do saber, trabalhado de forma descontextualizada e pouco atrativa por professores que não sabem agir diante da não compreensão dos conceitos científicos por seus alunos (ALMEIDA, 2013).

Diante de um quadro atual de desestímulo e acomodação docente, observam-se como fatores de influência, a estrutura inadequada de algumas unidades escolares, escassez de tempo para um bom planejamento de aulas e, principalmente, a inconsistência de conhecimentos pedagógicos e específicos de cada área de atuação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011). Tal circunstância faz com que ocorra uma utilização quase exclusiva do livro didático como recurso metodológico pela maioria dos professores, o que vem sendo discutido intensamente na última década, principalmente a respeito de questões didático-pedagógicas e suas relações na prática da sala de aula.

O livro didático apresenta certas limitações a respeito de alguns conhecimentos, como a fragmentação e a descontextualização de alguns conteúdos, o que leva ao surgimento de lacunas carentes de informações que seriam relevantes para um aprendizado satisfatório. Logo, mesmo que o livro didático seja um instrumento importante em sala de aula, o professor deve ter atitude para preencher os espaços vazios com a utilização de outros recursos didáticos e autonomia para elaborar materiais e atividades que colaborem para a aprendizagem de seus alunos (LIBÂNEO, 2002).

Desse modo, a utilização da SD serve como um complemento ao livro didático, pois possibilita a resignificação de conteúdos por meio da elaboração de um conjunto de atividades pedagógicas ligadas entre si, contextualizadas e planejadas para trabalhar um conteúdo, etapa por etapa. Em uma SD, a relação entre professor, alunos e os conteúdos de aprendizagem ocorre de forma interativa, havendo a possibilidade de se repensar as atividades em seu percurso.

Para Moreira e Masini (1982), utilizar um material didático potencialmente significativo é uma condição para ocorrer uma aprendizagem significativa. Esta condição contribui para que o aluno possa atribuir significado ao objeto de aprendizagem por conseguir estabelecer uma relação entre ele e suas estruturas cognitivas já existentes, o que facilita a edificação dos conhecimentos construídos na escola ao solucionar problemas em novas situações.

Bachelard (1984) entende que a compreensão de um conhecimento se difere entre um indivíduo e outro, o qual é bastante influenciado pela raiz de suas origens culturais. Assim, nem todos os alunos conseguem aprender da mesma forma, por isso acreditamos que o planejamento das atividades de uma SD possibilita o alcance dos educandos, e se não for o suficiente no momento, é cabível criar possibilidades de retomar os conteúdos para que estes alunos possam aprender.

Além disso, consideramos que seja formativo para o próprio professor trabalhar com a elaboração de uma SD. No processo de elaboração, se perceber dificuldades a respeito de algum conteúdo, terá a oportunidade de aprimorá-lo enquanto prepara as atividades. Assim, é possível ensinar qualquer tema de qualquer conteúdo e não ficar simplesmente reproduzindo um conhecimento aos alunos.

A princípio, tínhamos o intuito de desenvolver uma SD de nutrição com base nas diretrizes de Ciências, porém, ao realizar uma revisão sistemática de literatura (MENON; COELHO NETO; BERNARDELLI, 2018), encontramos trabalhos de EAN desenvolvidos na disciplina de Ciências (CARVALHO, 2016; LEITE, 2016; PASQUALI, 2015; PACHECO, 2013), mas os resultados para as demais disciplinas foram escassos. Diante dessa realidade, decidimos elaborar uma SD interdisciplinar de nutrição com atividades que abordassem as demais disciplinas inseridas no currículo do 5º Ano do Ensino Fundamental. A proposta consistiu em aplicar a SD no final do ano letivo, com atividades que servissem como uma revisão dos conteúdos trabalhados durante o ano pela professora regente nas diversas disciplinas, conectando-os com a temática de alimentação.

Para elaborar uma SD de EAN rica em atividades diferenciadas, consideramos relevante conhecer as tipologias dos conteúdos a serem ensinados, segundo os preceitos de Zabala (2010), que são:

a) Conteúdos conceituais: se referem “ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns” (ZABALA, 2010, p. 42). Nestes conteúdos, o aluno deverá identificar o objeto de estudo de acordo com suas definições.

b) Conteúdos procedimentais: “um conjunto de ações ordenadas com um fim, ou seja, dirigidas para a realização de um objetivo” (ZABALA, 2010, p. 44). Como exemplos de conteúdos procedimentais, o autor cita ler, desenhar, calcular, observar, classificar, recortar, saltar, inferir, esperar etc.

c) Conteúdos atitudinais: “atitudes que o aluno toma frente a uma situação-problema” (ZABALA, 2010, p. 46), como valores (princípios ou ideias que permitem uma pessoa emitir suas concepções a respeito de condutas e sentidos. Ex: respeito aos outros); atitudes (maneira como cada indivíduo reage de acordo com seus juízos de valor. Ex: participar das atividades escolares); e normas (regras de comportamento a serem seguidas em determinadas situações. Ex: ter consciência do que pode ou não ser feito no ambiente escolar).

Logo, identificar os conteúdos de aprendizagem de acordo com a natureza conceitual, procedimental ou atitudinal é um instrumento apropriado para aprimorar a compreensão das ocorrências em sala de aula (COOL *et al.*, 1998).

Apresentamos a seguir um quadro com a estrutura geral da SD interdisciplinar de nutrição, com as etapas e os respectivos objetivos, justificativa e duração prevista de cada atividade.

**Quadro 1** - Estrutura geral das atividades da sequência didática

<b>Etapas / atividades</b>	<b>Objetivo(s) da atividade</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Duração</b>
Etapa 1 Atividade 1: Avaliação diagnóstica – Questionário de Frequência Alimentar (QFA)	Conhecer as informações que os alunos já possuem a respeito do conteúdo, assim como classificar seus interesses e aptidões acerca do tema.	Com base em Haydt (2000), a avaliação diagnóstica possibilita verificar em que medida os conhecimentos anteriores ocorreram e o que se faz necessário planejar para selecionar as dificuldades encontradas.	1h/aula
Etapa 2 Atividade 2: Roda da conversa, leitura de um poema e interpretação de texto – apresentação da problemática alimentação saudável	Envolver os alunos em uma discussão acerca da alimentação saudável, a fim de discutir o ponto de vista de cada um.	A roda da conversa possibilita uma interação dinâmica entre os alunos, pois segundo Krasilchik (2005), o ensino exclusivamente informativo, centrado no professor, estabelece um clima de apatia e desinteresse entre os alunos, o que impede a interação necessária ao verdadeiro aprendizado.	1h/aula
Atividade 3: Pesquisa bibliográfica e produção de cartazes em grupo – analisando os grupos alimentares	Distinguir os diferentes grupos alimentares, seus respectivos nutrientes, benefícios à saúde e demais características relevantes;  Favorecer a interação entre os alunos a partir do trabalho em grupo, incrementando a qualidade da aprendizagem e a aquisição de novos conhecimentos.	A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já publicadas, que permite conhecer o que já se sabe acerca de um assunto (FONSECA, 2002);  Segundo Freire (2003), o trabalho em grupo possui objetivos mútuos, em que cada um dos participantes assume seu papel com identidade própria, porém internaliza o outro dentro de si, criando, assim, um compromisso entre seus membros.	2h/aula

<p>Atividade 4: Aula prática – oficina de culinária (produção de bolinho de banana na cozinha central do município)</p>	<p>Estimular os alunos a se envolverem com os alimentos, provocando o interesse em conhecer novos sabores e procurar alternativas mais saudáveis em sua rotina alimentar.</p>	<p>As aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os alunos aprendam como abordar objetivamente o mundo em que vive e como desenvolver soluções para possíveis problemas (LUNETTA, 1991).</p>	<p>2h/aula</p>
<p>Atividade 5: Teatro de fantoches – alimentação saudável e grupos alimentares</p>	<p>Permitir que os alunos se envolvam ativamente com a temática, participando de um roteiro pertinente aos hábitos saudáveis de vida e reforçando os conteúdos a respeito dos grupos alimentares.</p>	<p>O teatro é uma ação educativa crítica e transformadora, caracterizada como uma prática de liberdade que possibilita o processo criativo e construtivo, com participação ativa e de modo mais humanizado (MORIN, 2009).</p>	<p>1h/aula</p>
<p>Atividade 6: Visita ao agricultor familiar</p>	<p>Proporcionar aos alunos o contato com setores de produção dos alimentos que lhes são oferecidos na escola.</p>	<p>As atividades educativas extraclasse são ações que exploram ambientes externos, despertam a criatividade, além de estimularem a busca pelo conhecimento.</p>	<p>1h/aula</p>
<p>Etapa 3 Atividade 7: Avaliação final – Lanche atitudinal e ficha reflexiva</p>	<p>Observar o comportamento dos alunos em uma situação de oferta de alimentos saudáveis e não saudáveis, ao mesmo tempo em que os mesmos façam consideração de seus juízos de valor a respeito dos alimentos selecionados para consumo.</p>	<p>A oferta do lanche permitirá uma avaliação atitudinal da turma, que segundo Zabala (2010), este tipo de conteúdo possibilita aos alunos posicionar-se perante o que aprendem, pois são detentores dos fatos e de como resolvê-los, sendo necessária uma postura frente a eles.</p>	<p>1h/aula</p>

**Fonte:** Os autores.

Nessa perspectiva, percebemos que a teoria da AS nos fornece subsídios necessários para a elaboração, aplicação e avaliação da SD interdisciplinar, enquanto os saberes docentes auxiliam na sistematização dos conhecimentos dos alunos referentes à EAN.

Desse modo, utilizamos os aportes da AS de Ausubel (1980) associados à tipologia dos conteúdos de Zabala (2010) para categorizar os dados coletados durante a aplicação das atividades da seguinte forma:

**Categoria 1: Identificação dos subsunçores** – condizente com atividades/conteúdos conceituais, relacionados aos fatos, conceitos e princípios dos alunos. São os conteúdos relacionados ao *saber*, como o conhecimento declarativo, a informação já memorizada e as representações da realidade, presentes na Etapa 1 da SD.

As aprendizagens em torno destes conteúdos não foram consideradas definitivas, pois as novas experiências nas etapas subsequentes possibilitariam novas elaborações e enriquecimento do conhecimento destes conceitos.

**Categoria 2: Diferenciação progressiva** – condizente com atividades/conteúdos procedimentais, relativos aos modos de construção do conhecimento dos alunos. São os conteúdos relacionados ao *saber fazer*, como as habilidades, o conhecimento processual, as estratégias e os procedimentos, encontrados na Etapa 2 da SD.

Neste momento, os alunos se apresentavam capazes de realizar uma diferenciação entre os novos conteúdos com a vivência anterior, tornando possível uma reflexão devido ao conhecimento dos novos conceitos referentes à qualidade da alimentação.

**Categoria 3: Reconciliação integrativa** - condizente com atividades/conteúdos atitudinais, relacionados aos valores e atitudes desenvolvidos na construção dos conhecimentos dos alunos. São os conteúdos relacionados ao *saber ser*, como as opiniões, os valores, as percepções e as intuições, observados na Etapa 3 da SD.

No final da terceira etapa, os alunos obtiveram uma maior capacidade de discriminação das diferenças entre os novos materiais

de aprendizagem, num movimento “de baixo para cima” das novas informações incorporadas com as ideias anteriormente apreendidas, levando-os a realizar escolhas alimentares mais conscientes.

Partindo do pressuposto de que a alimentação escolar faz parte do processo de aprendizagem, pensamos em um esquema centrado na EAN e a sua inter-relação territorial com alguns elementos envolvidos, os quais trouxeram contribuições por meio de conversas com a pesquisadora.

**Figura 1** - Esquema de inter-relação da EAN com os elementos sociais envolvidos



**Fonte:** Os autores.

O esquema propõe os seis segmentos que se relacionam com a EAN, ou seja, a representação de pessoas que integram o meio social em que os alunos estão inseridos. A intenção dessas conversas foi de retratar a relevância do envolvimento da sociedade para que possamos compreender os hábitos alimentares dos alunos e da região.

Escolhemos um representante de cada segmento para realizar os questionamentos que consideramos convenientes ao entendimento do contexto social e cultural da alimentação do município. A seguir, exemplificamos como cada segmento pode ser representado:

1) Comunidade, representada por um conselheiro da Alimentação Escolar.

2) Família, representada por uma mãe de aluno.

3) Alimentação Escolar, representada por uma cozinheira, funcionária do local, que prepara a refeição para os alunos.

4) Aprendizagem, representada por um aluno da turma em que a SD foi aplicada.

5) Produtor rural, representado por um agricultor familiar que fornece produtos à escola.

6) Professor, representado pela professora regente da turma selecionada.

Nesse contexto, a escola foi nosso centro de referência para a aplicação da SD centrada na EAN.

A partir do trabalho desenvolvido, inferimos que as atividades realizadas tiveram caráter teórico e prático, planejadas a partir do conteúdo programático do livro didático do 5º Ano, consideradas enriquecedoras por mobilizar os alunos a contextualizar e aplicar o conteúdo de EAN.

Vale ressaltar que o curto tempo de observação da pesquisa não permitiu avaliar mudanças nos hábitos alimentares dos alunos, pois este é um processo educativo lento e permanente, que requer persistência. Uma possibilidade de aplicação da SD é que as atividades sejam aplicadas por professores de forma interdisciplinar ao invés do nutricionista.

Dessa forma, o acompanhamento da ampliação dos resultados pode ser mais bem observado, pois o professor mantém contato diário durante todo o ano letivo com seus alunos, observando qual subsunção deverá ser reforçado e qual foi ampliado para cada conteúdo. A EAN pode servir como eixo articulador na prática pedagógica interdisciplinar, pois fornece subsídios teóricos e práticos que colaboram com o desenvolvimento de

diálogos entre as diferentes áreas de conhecimento. Nesse sentido, o professor conhece as noções prévias de seus alunos, facilitando a construção de organizadores prévios quando necessário para a explicação de um determinado conteúdo.

### **Considerações finais**

Ao saber que a formação de hábitos alimentares ocorre desde a infância e que pode perpetuar na vida do indivíduo, buscamos por meio da SD instigar a atenção dos alunos para assuntos em torno da alimentação e da nutrição. Buscamos proporcionar vivências de situações que possibilitassem a valorização de práticas e comportamentos alimentares saudáveis, de modo que possam ser reproduzidos em seu cotidiano.

A partir do trabalho desenvolvido, inferimos que as atividades realizadas tiveram caráter teórico e prático, planejadas a partir do conteúdo programático do livro didático do 5º Ano, consideradas enriquecedoras por mobilizar os alunos a contextualizar e aplicar o conteúdo de EAN em atividades do cotidiano.

Como possíveis desdobramentos, incentivamos os nutricionistas escolares a desenvolverem materiais didáticos com sugestões de atividades interdisciplinares de EAN que possam auxiliar o trabalho dos professores e da equipe pedagógica. Entre as ações, propusemos a implantação de uma horta escolar; a exibição de documentários para conscientização dos problemas causados pelo excesso de peso; visita ao supermercado para aprendizagem de leitura e análise dos rótulos alimentares; incentivar professores e mães em criações de receitas a serem servidas na alimentação escolar, com relato de experiências pessoais; oficinas de culinária com aproveitamento integral de alimentos, com vistas a evitar desperdícios; desenvolver atividades reflexivas quanto aos benefícios dos grupos alimentares para o organismo, etc.

Outra ação a ser desenvolvida é convidar os pais para uma palestra, para que tenham acesso aos conhecimentos acerca da temática. Ao final, pode ser oferecido um lanche ou almoço no ambiente escolar dos alunos com seus pais, visto que o contexto

familiar é de suma importância para a construção de hábitos saudáveis de vida. Os familiares podem contribuir para a oferta variada de alimentos, trazendo verduras, legumes e frutas que tenham em suas casas, com o intuito de estreitar os laços afetivos entre pais e filhos com essa experiência.

Em suma, pudemos averiguar que a SD elaborada, aplicada e avaliada por este estudo pôde contribuir para que alunos em idade escolar refletissem a respeito de seu comportamento alimentar, incentivando mudanças positivas nas escolhas de alimentos com melhor composição nutricional. Além disso, constatamos que organizadores prévios acerca da EAN, quando bem articulados, proporcionam aprendizagem significativa em torno dessa temática, o que contribui com a saúde e bem-estar desde a infância.

Esperamos que este produto didático possa servir de apoio e inspiração a outros nutricionistas, assim como a professores e equipes pedagógicas que estejam interessados em desenvolver projetos de EAN em sua escola.

## Referências

ALMEIDA, R. T. **A literatura como abordagem facilitadora e potencializadora no ensino de ciências:** uma experiência na formação de professores. 2013. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Nilópolis, 2013. Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/cursos-pos-graduacao/stricto-sensu/programa-mestrado-e-doutorado-profissional-ensino-ciencias>. Acesso em: 15 out. 2019.

ANTUNES, C. **Como transformar informações em conhecimento.** Petrópolis: Vozes, 2001.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BACHELARD, G. **Filosofia do não:** o novo espírito científico. Trad. Joaquim José Moura Ramos. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

BERNARDELLI, M. S. **A interdisciplinaridade na contextualização do conceito transformação química em um curso de ciências biológicas**. 2014. 225 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: [http://www.uel.br/pos/mecem/anos\\_teses/2014.html](http://www.uel.br/pos/mecem/anos_teses/2014.html). Acesso em: 09 out. 2019.

BOOG, M. C. F. Educação nutricional: passado, presente e futuro. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 5-19, 1997. Disponível em: <https://www.unifg.edu.br/wp-content/uploads/2015/06/Educa%C3%A7%C3%A3o-Nutricional-passado-presente-e-futuro.pdf>. Acesso em: 12 out. 2019.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, D. S. **Uma proposta de sequência didática sobre hábitos alimentares e nutricionais para alunos do 8º ano do ensino fundamental**. 2016. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016. Disponível em: <https://sistemas.ufms.br/sigpos/portal/trabalhos/buscarPorCurso/page:2/cursoId:94>. Acesso em: 20 out. 2019.

COOL, C. *et al.* **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1998.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FREIRE, M. O que é um grupo? *In*: FREIRE, M. (Org.). **Grupo: indivíduo, saber e parceria: malhas do conhecimento**. 3.ed. São Paulo: Espaço Pedagógico, 2003.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 4. ed. 2005.

LEITE, L. B. Ma. **A educação alimentar no ensino de ciências: o caso das dietas alimentares**. 2016. 129 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/21086>. Acesso em: 21 out. 2019.

- LIBÂNIO, J. C. **Didática: velhos e novos tempos**. Edição do Autor, 2002.
- LUNETTA, V. N. Atividades práticas no ensino da Ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, Portugal, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.
- MENON, A. M. **Sequência Didática Interdisciplinar de Educação Alimentar e Nutricional na perspectiva da Aprendizagem Significativa e dos Saberes Docentes**. 2019. 159 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2019. Disponível em: <https://uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes/ppgen-dissertacoes-turma2>. Acesso em: 30 out. 2019.
- MENON, A. M.; COELHO NETO, J.; BERNARDELLI, M. S. Abordagens da alimentação e nutrição nas disciplinas do Ensino Fundamental: uma revisão sistemática de literatura. **Research, Society and Development**, Itabira - MG, v. 7, n. 8, p. 1-19, 2018. Disponível em: <https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/download/321/276>. Acesso em: 02 out. 2019.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: UnB, 1999.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2014.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. F. S. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- MORIN, E. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2009.
- MORTIMER, E. F. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/562/355>. Acesso em: 11 out. 2019.
- PACHECO, N. M. **Meu gui@ aliment@r virtu@l: um e-book sobre alimentação saudável na adolescência**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: [http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC\\_DSC\\_NOME\\_ARQUIV2015\\_0915151119.pdf](http://www1.pucminas.br/imagedb/documento/DOC_DSC_NOME_ARQUIV2015_0915151119.pdf). Acesso em: 20 out. 2019.

PASQUALI, S. **Projetos criativos ecoformadores:** Uma proposta de ensino de ciências para o estudo da alimentação saudável. 2015. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2015. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/FURB\\_3289714f4e86629308393ad63453d753](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/FURB_3289714f4e86629308393ad63453d753). Acesso em: 02 out. 2019.

PINHEIRO, B. M.; GONÇALVES, M. H. **O processo ensino-aprendizagem.** Rio de Janeiro: Senac Nacional, 1997.

SILVEIRA, M. das G. G. **Alimentação do pré-escolar e escolar.** São Paulo: Editora Vozes, 2015.

TRICHES, R. M.; GIUGLIANI, E. R. J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 541-547, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n4/25523.pdf>. Acesso em: 06out. 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZANCUL, M. de S.; VALETA, L. N. Educação nutricional no ensino fundamental: resultados de um estudo de intervenção. **Nutrire: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 125-140, 2009. Disponível em: [http://sban.cloudpaine.com.br/files/revistas\\_publicacoes/256.pdf](http://sban.cloudpaine.com.br/files/revistas_publicacoes/256.pdf). Acesso em: 27 out. 2019.



## Sequência didática *on-line* “Mãos Limpas”: uma proposta para a integração de tecnologias digitais ao ensino de enfermagem

*Neri de Souza Santana*  
*Anney Tojeiro Giordani*  
*Selma dos Santos Rosa*

### Considerações iniciais

A era digital exige novas abordagens de ensino e de aprendizagem que atendam às demandas atuais e futuras, bem como cumpra com o objetivo do desenvolvimento sustentável da educação de qualidade (LOURENÇO *et al.*, 2017). A educação mediada por Tecnologias Digitais (TD), mais flexíveis em termos de tempo e espaço, cria oportunidades para a inovação no ensino, na aprendizagem e no desenvolvimento de competências requeridas na atualidade (FONSECA, 2013).

Logo, percebemos a relevância de se utilizar *m-learning*<sup>8</sup> na prática pedagógica, uma vez que, segundo a Unesco (2014), esses recursos podem possibilitar maior flexibilidade de uso em ambientes educacionais, propiciando um ensino que atenda aos interesses nos quais a comunidade escolar se insere, aumentando oportunidades de aprendizagem.

---

<sup>8</sup> *Mobile learning* ou *m-learning* “é o conceito que representa a aprendizagem entregue ou suportada por meio de dispositivos de mão tãis como PDAs (*Personal Digital Assistant*), *smartphones*, *iPods*, *tablets* e outros pequenos dispositivos digitais que carregam ou manipulam informações”.

Contudo, sabe-se que muitos professores não têm oportunidade de realizar uma formação que culmine com o uso de TD para fins pedagógicos (ROSA; SANTOS ROSA; SOUZA, 2013; SANTOS ROSA *et al.*, 2017), fato que inviabiliza acompanhar os avanços nessa área e incorporá-los em suas aulas, bem como ter acesso a itens básicos para o uso dessas tecnologias nos espaços escolares.

Para tanto, aponta-se uma tendência internacional, *Bring Your Own Device*<sup>9</sup> (BYOD) (UNESCO, 2014), que consiste em escolas e faculdades permitirem que alunos e professores levem dispositivos pessoais (por exemplo, *laptops, tablets, smartphones*) à escola para acesso a informações, aplicativos e serviços como apoio ao aprendizado<sup>10</sup> (EUROPEAN SCHOOLNETS, 2018), corroborando à estratégia *m-learning*.

Como os aparelhos móveis geralmente são de propriedade dos usuários, que podem personalizá-los e levá-los consigo durante todo o dia, eles possibilitam a personalização e o compartilhamento com terceiros, de uma forma que as tecnologias fixas não são capazes (UNESCO, 2014).

Contudo, segundo o Guia BYOD para escolas, é importante se ter em mente que a escola não deve se abster de responsabilidades somente porque os dispositivos móveis são dos próprios alunos. É necessário que haja um mínimo de suporte, como internet sem fio, por exemplo, e proteção aos alunos quanto à segurança na navegação on-line. Outro fator de suma importância é haver um planejamento das atividades a serem realizadas e regras a serem seguidas quanto ao uso desses dispositivos em sala de aula (EUROPEAN SCHOOLNETS, 2018).

Torna-se evidente que a educação e suas relações com as TD pressupõem uma (re)discussão de seus fundamentos em termos

---

<sup>9</sup> Traga seu próprio aparelho (tradução nossa).

<sup>10</sup> Texto original: *In schools and colleges BYOD usually means permitting students and teachers to bring personally owned devices (e.g. laptops, tablets, smartphones) into school to use these to access information, applications and services to support learning.*

de reestruturação curricular, formação inicial e continuada de professores (CARVALHO; BASTOS; KRUGER, 2000).

Diante das diversas possibilidades de integração de TD no ensino e na aprendizagem, destacamos, neste capítulo, a área da Enfermagem. Silva e Marques (2010) afirmam que o profissional da área da Saúde não é diferente, pois ele precisa aprender a usar a tecnologia, seja em situações didáticas, seja em outras esferas de sua vida, refletindo continuamente sobre as consequências sociais e éticas de suas escolhas tecnológicas.

Diante do exposto, no presente capítulo, apresentamos uma proposta de uma Sequência Didática On-line (SDO) intitulada “Mão limpas”, seguida da análise dos resultados de uma pesquisa realizada junto a enfermeiros docentes durante uma formação continuada, oferecida com a proposição de validar e analisar esta Produção.

Este capítulo está organizado em cinco seções: (1) a presente Introdução; (2) Procedimentos metodológicos; (3) Discussão e análise dos resultados; (4) Considerações finais e (5) Referências. A seguir, a apresentação dos procedimentos metodológicos.

## **Procedimentos metodológicos**

Este estudo descritivo de abordagem qualitativa pauta-se, sistematicamente, em informações sobre o desenvolvimento da aplicação do Produto Técnico-Educacional (PTE), a SDO “Mãos limpas”, sendo sua aplicação realizada com professores de um Curso de Graduação em Enfermagem, em uma Universidade Pública Estadual do Paraná.

Os dados desta pesquisa foram coletados em um minicurso intitulado “Formação Docente Mediada por *m-learning*”, com 20 horas de duração, realizado em abril de 2018, dividido em encontros presenciais e a distância, por meio de web conferência e trocas de mensagens em um grupo criado no *WhatsApp*. Participaram dessa formação 5 professores, docentes de diferentes disciplinas do currículo de Enfermagem.

Para a coleta dos dados, utilizamos um editor de formulários *on-line* por meio da ferramenta *Google* formulários, onde os

participantes puderam registrar a avaliação da formação realizada, dar *feedback* e expressar opiniões e sugestões sobre o conteúdo, e outros aspectos gerais do minicurso. Na análise dos dados obtidos durante o minicurso junto aos professores participantes, buscamos analisar a apropriação dos mesmos com relação ao conteúdo de cada atividade organizada na SDO, bem como o desenvolvimento de atividades variadas, por meio da estratégia didático-pedagógica aplicada.

No processo de análise de dados, optamos pelo caráter qualitativo-livre, pois, a investigação dessa forma se baseia no método indutivo, no qual o investigador tem a pretensão de “[...] desvendar a intenção, o propósito da ação, estudando-a na sua própria posição significativa, isto é, o significado tem um valor enquanto inserido nesse contexto” (COUTINHO, 2013, p. 28).

Contudo, apesar da predominância do caráter qualitativo, corroboramos a proposta de Coutinho (2013), no que tange à adoção de um contínuo quantitativo e qualitativo, visto que essas duas abordagens se complementam, e por vezes, os dados quantitativos podem ser elementos fundamentais na apresentação e análise dos resultados.

Dessa forma, a análise dos dados obtidos considerou um método denominado de triangulação das fontes de dados, consistindo em uma alternativa para o pesquisador explorar múltiplas práticas metodológicas, por meio de variadas perspectivas e observações em uma mesma pesquisa. Esse método, segundo Denzin e Lincoln (2005), é capaz de afiançar rigor, riqueza e complexidade ao estudo.

Assim, criamos uma categoria de análise intitulada SDO para Higiene das Mãos (HM) e procuramos conhecer as expectativas dos enfermeiros professores a partir da leitura de suas respostas aos questionários.

Após a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual do Norte do Paraná<sup>11</sup>, os professores assinaram o Termo de

---

<sup>11</sup> Número do Parecer: 2.336.992; CAAE: 71351617.4.0000.8123.

Consentimento Livre e Esclarecido. Eles foram, então, codificados com as letras EP (enfermeiros professores) e um número sequencial dado a partir da ordem alfabética, após as leituras e análises dos questionários. Os participantes trabalharam durante a aplicação do minicurso, em alguns momentos em pares, em outros momentos em grupos e, por fim, individualmente, usando o seu próprio *laptop* e/ou *smartphone*.

A apresentação da aplicação do PTE, bem como a análise de dados coletados junto aos enfermeiros professores após o término do minicurso, advém de um trabalho desenvolvido com vistas a ofertar a estes profissionais uma abordagem diferente das que eles já conhecem. Para tanto, apresentamos a SDO e recursos tecnológicos móveis, vinculados ao *m-learning* e *Hands-on-Tec*<sup>12</sup>, com suas teorias de aprendizagem correlatas.

A seguir, discorreremos sobre a aplicação do minicurso relatando conteúdos, abordagens, recursos utilizados, avaliação dos participantes por meio de questionário no *Google* formulários em relação ao curso e análises gerais. E na sequência, realizamos a análise das entrevistas dos enfermeiros professores.

## **Discussão e análise dos resultados**

A partir da aplicação do minicurso de formação pedagógica mediado por *m-learning*, obtivemos uma série de dados para discussão dessa aplicação. Tais dados são referentes à observação e ao registro dos trabalhos realizados pelos participantes da pesquisa, bem como de um questionário aplicado ao término do minicurso, com vistas a vislumbrar se as expectativas dos participantes quanto ao minicurso haviam sido superadas ou não.

A seguir, apresentamos a discussão dos resultados.

---

<sup>12</sup> A *Hands-on-Tec* é uma estratégia didático-pedagógica de ensino e de aprendizagem criada e adaptada a partir da *Hands-on*, articulando a Teoria de Resolução de Problemas (RP), a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAM) e a utilização das Tecnologias Digitais Móveis (TDM) para que o estudante resolva uma situação-problema.

## **Aplicação do PTE - minicurso de formação pedagógica mediado por *m-learning*.**

O minicurso de formação pedagógica mediado por *m-learning*, bem como a SDO *Hands-on-Tec* “Mãos limpas”, se pautou no conteúdo de HM, tema reconhecido como muito importante no controle de infecções relacionadas à assistência à saúde (ANVISA, 2011). Contudo, apesar do trabalho ter sido realizado em Enfermagem, nada impede que essa SDO seja implementada em outros cursos da Saúde, visto que esse é um tema transversal da área.

Essa aplicabilidade a outros cursos e áreas também ocorre com o curso de formação pedagógica, que pode ser adaptado e disseminado para outros campos de ensino e de aprendizagem, visto que a estratégia *Hands-on-Tec* (SANTOS *et al.*, 2017) e a elaboração de SDO na plataforma de mesmo nome, possuem características facilitadoras para qualquer área / curso / modalidade de ensino, desde que adaptadas e voltadas ao contexto do público escolhido.

A proposição deste minicurso se deu, em grande parte, por considerarmos que os professores podem inserir as TD na sua prática diária, começando já no preparo de suas aulas e seguindo-se para as aulas propriamente ditas junto a seus alunos.

Além disso, a prática docente deve ser encorajada a fazer uso da pesquisa como aliada, pois quando um professor é também um pesquisador ele é capaz de aliar prática e teoria, inovar em sua aula, trazendo novas experiências e ensinando aos seus alunos vários processos de aprendizagem. O professor deve assumir a responsabilidade não somente de aspectos de ensino, mas sim aprimorá-lo por meio da pesquisa, visto ser essa uma estratégia que pode contribuir para o aprendizado de seus alunos. Nesse sentido, a execução de SDO vem ao encontro com suas proposições, uma vez que proporcionará ao professor uma pesquisa mais aprofundada e uma esquematização mais reflexiva sobre as atividades que proporá a seus alunos (MOTA *et al.*, 2017).

O minicurso, de forma semipresencial, compreendeu, em um primeiro momento, o estudo da estratégia *Hands-on-Tec*, enfocando suas teorias subjacentes: A Teoria da Resolução de Problemas (TRP) (BENDER, 2015; GAGNÉ, 1965) e a Teoria

da Aprendizagem Significativa (TAS) (AUSUBEL, 1980; MOREIRA, 2011). Iniciamos as atividades com a apresentação da plataforma *Hands-on-Tec* e suas funcionalidades. Os participantes se cadastraram na plataforma, receberam instruções de uso e demonstrações práticas.

O segundo momento pautou-se na simulação da aula intitulada “Mãos limpas”, seguindo o passo a passo na execução, para que todos os participantes compreendessem como o preenchimento das atividades, a inserção de vídeos e imagens e outros materiais ocorrem, bem como, seguirem a metodologia da estratégia *Hands-on-Tec*, trabalhando com a TAS e a TRP.

Trabalhamos, também, com a plataforma de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)<sup>13</sup>, o *Moodle*<sup>14</sup>, existente na instituição de ensino dos participantes. Percebemos no início da pesquisa que essa plataforma era desconhecida pelos enfermeiros professores e assim demonstramos a aplicação da SDO “Mãos limpas” como forma alternativa, com o auxílio do *Moodle*, a fim de que pudessem conhecer mais de uma forma de aplicação de uma mesma SDO.

Enfatizamos como o conteúdo da SDO “Mãos limpas” poderia ser trabalhado com os alunos a partir da plataforma *Moodle* e a partir de recursos *Google*, como o *Google drive*. Em seguida, formaram-se duplas ou trios para uma primeira reflexão de que conteúdo e quais atividades seriam utilizadas para a sistematização da SDO por parte dos participantes.

No terceiro momento, focamo-nos na apresentação de recursos midiáticos diversificados sob à luz do *m-learning*, a par-

---

<sup>13</sup> É um sistema (ou software) que proporciona desenvolvimento e distribuição de conteúdo diverso para cursos *on-line* e disciplinas semipresenciais para alunos em geral. Para mais informações: <https://www.edools.com/faq/o-que-e-ava/>.

<sup>14</sup> Sigla de *Modular Object Oriented Distance Learning* é um sistema gerenciamento para criação de curso *on-line*. Esses sistemas são também chamados de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) ou de *Learning Management System* (LMS). Disponível em: <https://www.moodlelivre.com.br/tutoriais-e-dicas/974-o-que-e-moodle>.

tir da realização de atividades práticas e interativas com uso de notebook e celulares dos próprios participantes. Ocorreu a demonstração e prática da construção de atividades avaliativas de cunho lúdico, a partir dos recursos *Google* formulários, *Google* documentos, *Kahoot* e *Mentimeter*<sup>15</sup>.

O *Kahoot* foi utilizado para uma avaliação do conteúdo de HM com os participantes e, após a atividade, discutimos a funcionalidade da plataforma, diversos tipos, objetivos e rubricas de avaliação. Após a exemplificação do uso dos recursos supracitados, iniciamos o desenvolvimento da construção da SDO *Hands-on-Tec* por uma dupla e um trio.

O quarto momento oportunizou a utilização de alguns recursos apresentados durante os encontros e de outras pesquisas realizadas na web, pelos participantes, havendo uma troca de experiências e ideias para a execução da SDO. A SDO *Hands-on-Tec* das duas equipes foi finalizada e postada na plataforma *Hands-on-Tec* para avaliação. Ao final do encontro, ocorreu a avaliação do minicurso por questionário no *Google* formulários, cujos resultados serão apresentados posteriormente.

Na seqüência, a Figura 1 ilustra as etapas do minicurso:



Fonte: as autoras.

Os temas das SDO produzidas pelos participantes foram escolhidos por eles, contemplando suas disciplinas de atuação. Eles optaram por utilizar um conteúdo já trabalhado no semestre letivo como forma de criar uma aula já aplicada, mas desta vez, com abordagem e estrutura diferenciadas. O desafio para eles era in-

<sup>15</sup> Atividades detalhadas no artigo: *Hands-on-Tec: uma proposta para integrar tecnologias digitais móveis ao ensino de Enfermagem*.

corporar em suas SDO as estratégias *Hands-on-Tec* e *m-learning*, refletindo e organizando esquemas de avaliação. As SDO elaboradas por eles foram compartilhadas na plataforma *Hands-on-Tec*<sup>16</sup>.

Mazzanatti e Cremer (2018) elaboraram a SDO intitulada “Assistência de Enfermagem na prevenção de úlceras por pressão”<sup>17</sup>, a qual objetiva descrever o que é úlcera de pressão e o papel da Enfermagem na prevenção e no tratamento desse tipo de ferida. Trata-se de uma SDO desenvolvida para atender a disciplina de seus proponentes, podendo ser utilizada com alunos da primeira série dos Cursos Técnicos de Enfermagem e de Graduação em Enfermagem, dependendo do programa curricular de cada Instituição de Ensino, assim como das ementas das disciplinas.

Já Costa, Dalcól e Leachi (2018) elaboraram a SDO “A história do cuidado na Enfermagem”<sup>18</sup>, cujo objetivo foi abordar os conceitos de cuidado na Enfermagem, conhecer a história desta profissão e compreender o cuidado em seu contexto. Essa SDO é voltada ao Curso de Graduação em Enfermagem durante o primeiro semestre letivo, na instituição em que trabalham suas autoras, podendo, no entanto, sofrer alterações de acordo com a matriz curricular e ementa das disciplinas ofertadas em outras Instituições de Ensino.

Ambas as SDO se encontram publicadas na plataforma *Hands-on-Tec* e, juntamente com a SDO “Mãos limpas”, estão acessíveis publicamente, corroborando com o compartilhamento de conhecimentos defendido por Alcará *et al.* (2009). Elas compõem o primeiro acervo dessa plataforma de atividades voltadas à Enfermagem que integra a grande área Ciências da Saúde, visto que alguns conteúdos são interdisciplinares e podem ser utilizados por outros cursos de graduação afins (BRASIL, 2017).

Durante a realização das atividades, alguns professores relataram que, para sistematizar a SDO nos moldes da *Hands-on-Tec*,

---

<sup>16</sup> Plataforma *Hands-on-Tec*: <http://handstec.org>

<sup>17</sup> SDO na íntegra, disponível em: <http://handstec.org/?q=node/6608>.

<sup>18</sup> SDO na íntegra, disponível em: <http://handstec.org/?q=node/6325>

precisaram sair da zona de conforto e pesquisar sobre o assunto que pretendiam abordar. Tal atitude conduziu ao que Schön (1983, p. 69) apregoa sobre a importância de o professor refletir sobre sua própria ação docente: “[...] quando o profissional pensa sobre o que faz, enquanto faz, ocorre a reflexão na ação, que o transforma em um pesquisador no contexto da prática”.

Os enfermeiros-professores dessas SDO utilizaram-se de conteúdos e atividades que já fazem parte de sua prática docente; contudo, se propuseram a usar técnicas, estratégias, teorias de aprendizagem e recursos tecnológicos que não integravam seu repertório cotidiano, inovando como professores. Para tanto, percebemos que os resultados surtiram o efeito desejado, ao menos, *a priori*: levar a reflexão do professor sobre o uso do *m-learning* e utilizá-lo efetivamente em suas aulas. Para trabalhos futuros, objetivamos analisar resultados da aplicação prática das SDO produzidas pelos professores com seus respectivos alunos.

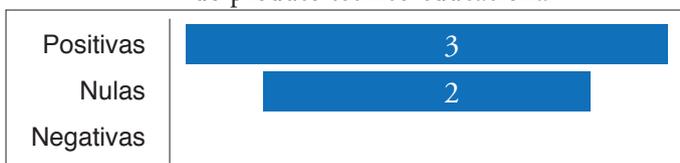
Ao final do minicurso, aplicamos um questionário para os participantes, com vistas a vislumbrar suas percepções quanto às atividades realizadas. Questionamos se suas expectativas quanto ao minicurso haviam sido superadas ou não. A seguir, analisamos as asserções dos cinco cursistas que realizaram a avaliação.

### **Minicurso de formação pedagógica mediada por *m-learning***

A avaliação do minicurso ocorreu no encontro presencial. Os participantes preencheram um questionário no formulário *Google* avaliando alguns quesitos importantes para a reflexão sobre a prática. Questionamos quais as expectativas os participantes possuíam sobre um minicurso de formação docente mediado por *m-learning*. Nesse estudo, procuramos confrontar os questionários e analisar se as expectativas deles foram atendidas.

A categoria “SDO para HM” e sua subcategoria “Expectativas” foram mensuradas por palavras-chave: Positivas, Negativas e Nulas. A pergunta foi: quais são suas expectativas sobre a aplicação de um minicurso de formação docente mediado por *m-learning*? O Gráfico 1, a seguir, apresenta os indicativos das respostas.

**Gráfico 1** - Expectativas quanto à aplicação do produto técnico-educacional



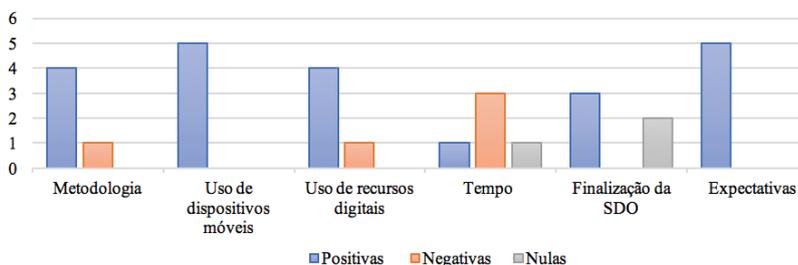
**Fonte:** as autoras.

Em relação às expectativas “positivas” temos como exemplo as falas dos participantes EP04: “Aprender técnicas para desenvolver ambientes virtuais para aprendizagem dos alunos, nos quais os mesmos possam participar ativamente”; e EP01, quando afirma que essa prática pode “[...] contribuir para o aprendizado significativo do aluno e trará uma nova abordagem”.

Outros participantes focaram suas expectativas na metodologia e no uso efetivo de dispositivos móveis no ensino, a exemplo de EP5 que demonstra uma expectativa quanto à aplicação da SDO da qual fariam parte: “[...] que seja metodologicamente prática e funcional”; tendo sua fala corroborada por EP01, quando diz: “Que seja uma tecnologia interativa e de uso fácil”.

Ao final da aplicação do minicurso, apresentamos um questionário por meio do *Google* formulários, a fim de verificar se as expectativas dos professores haviam sido superadas. Para tanto, assim como no caso das expectativas, quanto à formação, também utilizamos as palavras-chave: Positivas, Negativas e Nulas. Segue o Gráfico 2 com as informações.

**Gráfico 2** - Avaliação dos participantes do minicurso



**Fonte:** as autoras.

Questionamos os participantes sobre como foi a experiência deles quanto à metodologia, ao uso de dispositivos móveis, ao uso de recursos digitais e, também, se o tempo havia sido satisfatório para todas as atividades. Também questionamos se eles acreditavam que conseguiriam finalizar suas SDO com monitoria a distância. A partir dos dados coletados, novamente, trabalhamos com as palavras-chave: Positivas, Negativas e Nulas.

Quanto aos procedimentos metodológicos, apenas o participante EP04 demonstrou uma experiência negativa, afirmando ter encontrado dificuldades em acompanhar o ritmo do minicurso: “Achei difícil... me perdi”. Este participante apresentou certa dificuldade no manejo de alguns recursos, mas foi apoiado o tempo todo por sua parceira de trabalho e monitorado pela instrutora. Contudo, ele apresentou certa relutância quanto ao uso dessa nova proposta. Os demais participantes foram positivos, como EP02, que disse ser a estratégia apresentada “Inovadora para aulas.” Essa afirmação é complementada por EP01 quando afirma que “[...] todas as tecnologias apresentadas foram pertinentes e úteis na prática docente, com embasamento teórico... e ministradas de uma forma leve e objetiva”. Esse participante ainda acrescentou: “Destaco as possibilidades de usar a tecnologia nas aulas presenciais e os sites que apresentam outros mecanismos de ensino [...]”.

Em relação ao uso dos dispositivos móveis, todos os participantes demonstraram grande aceitação, valendo destaque para a fala de EP03 o qual afirmou que “[...] todas as estratégias e ferramentas (dispositivos)<sup>19</sup> apresentadas foram importantes!”. O participante EP05, a esse respeito, acrescenta: “[...] usar o celular para as atividades foi bem interessante! E acho bem possível de realizar com os alunos em sala!”. Essas asserções demonstraram que o trabalho com dispositivos móveis é passível de aceitação nas práticas de ensino.

---

<sup>19</sup> O participante utilizou o termo “ferramenta”, contudo, o termo adequado a ser utilizado é “dispositivo”. (Nota das autoras).

Contextualizado ao *m-learning*, sobre a categoria Uso de recursos digitais, EP02 discorreu: “Achei positivo o fato de conhecer novos recursos.” O participante EP01 acrescentou que o curso lhe trouxe “[...] conhecimento de novos recursos e incentivo a pesquisa.” As falas de ambos os participantes demonstram que usar recursos digitais diferenciados pode auxiliar na sua prática docente.

No que tange ao tempo, quatro professores afirmaram que gostariam de mais encontros presenciais e com tempo mais curto de duração cada, para que pudessem manusear mais os dispositivos móveis ou aprender outras formas de TD aplicáveis ao ensino e aprendizagem, mas sem ficarem tão cansados.

Sobre isso, EP02 se posiciona: “Acredito que o minicurso poderia ter sido dividido em mais dias de menor duração de horas, para absorver melhor o conteúdo”. No mesmo sentido, EP01, além de sugerir mais encontros com carga horária menor, acrescenta que gostaria de explorar melhor outras tecnologias: “[...] o curso poderia ser dividido em mais dias, com duração de 2:30 h, poderia explorar as outras estratégias do *Google* também.” Dois participantes disseram que o tempo estava adequado.

Quanto à finalização da SDO, foi questionado se os participantes acreditavam que conseguiriam concluí-la na parte a distância do curso, com sucesso. Dois professores demonstraram dúvida quanto a conseguir terminar as atividades. EP03 asseverou: “Ainda não sei. Vou tentar, mas posso pesquisar também”, demonstrando interesse em concluir as atividades, pesquisando, caso seja necessário. Já EP02, justificou ser a disponibilidade de tempo o seu maior empecilho: “Talvez! Eu realmente preciso sentar e tentar. [...] depende de alguns fatores que independem da qualidade da aula, mas da minha disponibilidade”.

Os outros três professores afirmaram que conseguiriam concluir a SDO inicializada em encontro presencial. EP01 diz: “Acredito que sim, pode ser que tenha ainda algumas dúvidas, mas vou pesquisar!”, demonstrando que uma inclinação à pesquisa foi despertada, um fator muito positivo. Os participantes EP03 e EP05 justificaram suas respostas baseando-se nas aulas

presenciais apresentadas: “Sim... porque a parte teórica e operacional foi ministrada de forma satisfatória”. “Sim. Ficou muito bem explicado e a ferramenta (o dispositivo) é de fácil acesso”. Mas a fala de EP05 foi a mais determinada: “Vou conseguir terminar a aula proposta, e quem sabe vou conseguir colocar outras aulas!” manifestando vontade em aplicar o conhecimento construído em outras situações de sua vivência educacional.

Quando questionados se suas expectativas quanto ao curso foram atendidas, os cinco participantes disseram que estas foram positivas. EP02 afirma: “Na verdade, o curso foi muito além das minhas expectativas”. EP03 corrobora com essa fala ao dizer: “Eu não imaginava que seria algo tão prático e simples, e de fácil aplicação”. As falas dos participantes demonstraram que, além de o curso ter sido útil a eles, eles se surpreenderam com a facilidade de uso das estratégias *m-learning* e *Hands-on-Tec*, demonstrando inclinação para uso dessas estratégias em suas práticas pedagógicas.

Os cinco enfermeiros-professores que concluíram o curso apresentaram SDO de conteúdos de suas próprias disciplinas, fazendo com que essa atividade não fosse apenas um exercício, mas que o produto final criado por eles possa servir para fins pedagógicos dos próprios autores, bem como de outros professores que acessarem a plataforma *Hands-on-Tec*, visto que essas produções ficam em modo público e acessíveis a quem interessar.

Após analisar os questionários e relembrar a trajetória do minicurso, percebemos que a aplicação do produto foi pertinente e atendeu às expectativas dos professores que aceitaram participar. Propusemos a eles que aplicassem suas SDO em suas aulas e eles disseram que os conteúdos escolhidos por eles já haviam sido contemplados para o ano letivo de 2018, mas que aspiravam aplicar para o ano letivo de 2019.

A contribuição da SDO é considerada benéfica mediante as propostas e a sequencialidade de intervenção no processo do ensino e da aprendizagem, pois aborda, além dos elementos pedagógicos fundamentais ao desenvolvimento individual, a ação, a reflexão e a colaboração no aprendizado por meio de uma interação coletiva e construtiva entre seus sujeitos (BROSSEAU, 2008).

O planejamento, a aplicação, a avaliação e a facilidade de se utilizar do *m-learning* em sala de aula com os alunos que, na maioria das vezes, já possuem *smartphones* e outros dispositivos móveis consigo, são os fatores mais propensos a tornar essa estratégia aplicável e viável no ensino e na aprendizagem.

Com o resultado desta ação, esperamos contribuir com necessidades e expectativas emergentes do ensino da Enfermagem e demais áreas, em propostas didático-pedagógicas que busquem instrumentalizar o professor com estratégias e recursos para o uso de TD móveis em suas aulas.

Conforme observamos, as atividades aplicadas com o uso dos dispositivos móveis obtiveram receptividade satisfatória por parte dos participantes e mostraram-se produtivas como objeto de aprendizagem. Além disso, contribuíram relevantemente para a construção do conhecimento sobre o tema, que foi trabalhado de forma dinâmica, interativa e prática.

Os resultados da aplicação transmitiram confiança para que haja melhoria dessa PTE, no sentido de contribuir para a facilidade de acesso ao aprendizado conforme as demandas do mundo contemporâneo. A elaboração de uma SDO, por parte dos participantes, além de promover a interação entre os professores participantes do minicurso, pode estimular a curiosidade e despertar o interesse em se manusear e inserir TD móveis no cotidiano da sala de aula desses professores.

A partir dessa experiência, pudemos constatar o interesse dos professores participantes, pela possibilidade de uso pedagógico desses dispositivos e recursos digitais, embora tenhamos enfrentado alguns obstáculos para a aplicação da proposta na universidade pública, local de realização do minicurso e, também, local de trabalho dos enfermeiros professores, com relação à estrutura física encontrada.

Segundo nossa percepção, os professores participantes apresentaram certo nível de conhecimento, intimidade, receptividade e interatividade com o uso dos dispositivos móveis de acordo com a perspectiva da estratégia *m-learning*. Em relação ao conteúdo abordado na SDO, houve um aproveitamento acima do espera-

do, pois, ao realizarem as atividades propostas, o engajamento nas atividades, desde a motivação inicial até a avaliação de satisfação do uso dos dispositivos móveis, foi nitidamente visível.

Durante toda a aplicação do minicurso, os professores discutiam e levantavam ideias, uns com os outros, sobre como tais dispositivos e recursos poderiam ser utilizados com seus alunos em suas aulas, demonstrando satisfação em poderem usar seus dispositivos digitais para aprender e ensinar.

Avaliando os benefícios oferecidos pela aplicação do minicurso de formação pedagógica mediado por *m-learning*, podemos afirmar que atingimos os objetivos principais desta pesquisa, com a elaboração e aplicação do PTE e análise dos resultados alcançados.

Nossa proposta mostrou-se facilitadora do processo de aprendizagem por meio do auxílio na aquisição de conhecimentos e quebra de paradigmas quando os professores decidiram aceitar algo novo, uma vez que ofereceu possibilidades de contato com material autêntico, motivou os professores e promoveu autonomia aos envolvidos no processo.

Houve fatores que dificultaram o trabalho com as TD móveis em sala de aula - o sinal instável da Internet sem fio da instituição. Contudo, como já era esperado que isso pudesse acontecer, programamo-nos e trabalhamos com formas alternativas caso esse tipo de incidente ocorresse. Demonstramos como trabalhar certos conteúdos de forma *off-line* e apresentamos sugestões de atividades que podem ser realizadas sem a utilização da Internet.

Entretanto, percebemos que não é difícil solucionar um problema como esse, pois dentre os professores participantes, a maioria contava com acesso à Internet móvel em seus celulares. Houve uma discussão sobre esse cenário entre os alunos e os professores afirmaram que a grande maioria possui acesso móvel à Internet, e que poderiam trabalhar de forma colaborativa nas pesquisas e utilização dos dispositivos móveis quando necessário.

A esse respeito, Liz (2015) afirma que, quando se trata da utilização de equipamentos tecnológicos, precisamos estar preparados, já que alguns problemas podem surgir. Então cabe ao

professor manter a calma e buscar, de forma possível, contornar a situação. Para tanto, o planejamento e a verificação prévia dos equipamentos são essenciais para o sucesso.

Por meio da análise das entrevistas, questionários e participação dos enfermeiros professores nessa pesquisa, percebemos que o *m-learning* tem potencial para ser implementado em sala de aula, pois as tecnologias móveis, por serem altamente portáteis e relativamente baratas, tendem a ampliar o potencial e a viabilidade da aprendizagem personalizada.

O número de aparelhos móveis com Internet tem sido expandido cada vez mais, bem como os potenciais de aprendizagem por meio destes aparelhos. “Embora longe de serem uma solução para todos os problemas, elas podem abordar de forma significativa vários desafios educacionais urgentes, de formas novas e efetivas financeiramente” (UNESCO, 2014, p. 42). Para tanto, não devemos desperdiçar essas possibilidades, mas buscar apoiar, com frequência essas tecnologias que muitas vezes são proibidas ou ignoradas nos sistemas formais de educação (UNESCO, 2014).

Percebemos, ao final do minicurso e da análise das avaliações dos professores, que estes se interessaram por utilizar SDO associadas ao *m-learning*. Dentre os recursos digitais mais comentados e apreciados pelos enfermeiros professores, o *QR code* foi o que causou maior entusiasmo. Os professores disseram desconhecer algo tão simples, mas tão efetivo para compartilhamento de conteúdos e, que, pretendem inserir este e outros recursos em suas práticas docentes.

### **Considerações finais**

Pelo exposto ao longo do texto, podemos considerar que o trabalho com SDO pode se constituir de uma atividade plausível para a prática docente, uma vez que leva o professor a pensar, pesquisar e buscar mais conhecimento para si e seus alunos. Nesse aspecto, a *Hands-on-Tec* e suas teorias de cunho ativos contribuem significativamente.

Consideramos que o uso de SDO elaborada à luz do *m-learning* possibilita a instrumentalização dos professores por meio

de um recurso organizado para contemplar toda a complexidade da prática pedagógica estruturada em etapas, tais quais, planejamento, aplicação e avaliação e proporciona fácil aplicabilidade em sala de aula com os alunos, que na maioria das vezes já possuem *smartphones* e outros dispositivos móveis consigo.

Acreditamos que o *m-learning* seja uma modalidade de ensino e aprendizagem capaz de abrir uma gama de novas oportunidades para o futuro. Com ele é possível levar a educação a locais de difícil acesso, onde não existem escolas ou professores, e que a educação e a formação, ainda são consideradas privilégio de alguns indivíduos apenas.

Esperamos, com este estudo, fomentar a discussão em relação ao uso de SDO no trabalho docente a fim de que possa haver uma reflexão sobre os fatores positivos da inclusão do *m-learning*, da estratégia *Hands-on-Tec* e suas teorias correlatas, de forma a contribuir com professores e alunos no processo de ensino e de aprendizagem.

## Referências

- ALCARÁ, A. *et al.* Fatores que influenciam o compartilhamento da informação e do conhecimento. **Revista Perspectivas em Ciência da Informação**, Londrina. v. 14, n. 1, p. 170-191, jan./abr. 2009.
- ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Disponível em: <http://plataforma.anvisa.gov.br>. Acesso em: 20 dez. 2011.
- AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda., 1980. p. 625
- BENDER, W. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso. 2015.
- BRASIL. Fundação CAPES. Ministério da Educação. **Tabela de áreas de conhecimento/avaliação**. 2017. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- BROUSSEAU, G. **Introdução a teorias das Situações Didáticas**: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CARVALHO, M.; BASTOS, J.; KRUGER, S.; EDUARDO, L. **Apropriação do conhecimento tecnológico**. Curitiba: CEFET-PR, 2000.

COSTA, A; DALCÓL, C.; LEACHI, H. **A história do cuidado na Enfermagem**. Sequência Didática *On-line Hands-on-Tec*. 2018. Disponível em: <<http://handstec.org/?q=node/6608>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

COUTINHO, C.M.G.F.P. **Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática**. 2.ed. Coimbra: Almedina, 2013.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Ed.). **The Sage Handbook of Qualitative Research**. 3 ed. Ed. Thousand Oaks: Sage. 2005.

EUROPEAN SCHOOLNET. **BYOD Pocket Guide – Technical advice for school leaders and IT administrators**. Disponível em: [http://www.eun.org/documents/411753/817341/Technical\\_guide\\_pocket\\_FINAL.pdf/e7a7f37d-4457-47f2-b148-aace64a80409](http://www.eun.org/documents/411753/817341/Technical_guide_pocket_FINAL.pdf/e7a7f37d-4457-47f2-b148-aace64a80409). Acesso em: 11 nov. 2018.

FONSECA, A. Aprendizagem, mobilidade e convergência: *mobile learning* com celulares e *smartphones*. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Cotidiano**, São Paulo, v.1. n. 2. 163-181 jun. 2013.

GAGNÉ, R. **The conditions of learning**. New York: Holt, Rinehart and Winstom, 1965.

LIZ, N. **Tecnologia móvel no Ensino e Aprendizagem de língua inglesa na escola**. 2015. 64f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – UTFPR – Londrina, 2015.

LOURENÇO, D.; GONÇALVES JUNIOR, S.; ROSA, V.; SANTOS, R. Por que a água apaga o fogo: o ensino e aprendizagem na era digital. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO – CONIEN*, 1, 2017. Cornélio Procópio. **Anais...** Cornélio Procópio, PR: UENP, 2017.

MAZANATTI, F.; CREMER, E. **Assistência na Enfermagem na prevenção de úlceras por pressão**. Sequência Didática *On-line Hands-on-Tec*. 2018. Disponível em: <<http://handstec.org/?q=node/6608>>. Acesso em: 01 jun. 2018.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p.25- 46. 2011.

MOTA, A.; ALMEIDA, P.; ARAÚJO, R.; LAURENTINO, D. O professor pesquisador e a sua prática docente. Um estudo de revisão bibliográfica. **Revista EFDeportes**, Buenos Aires, n. 168, 2017.

ROSA, V; SANTOS, S; SOUZA, C. *Hands-on-Tec*: estratégia pedagógica e tecnologias móveis. In: **Challenges 2013**: aprender a qualquer hora e em qualquer lugar, learning anytime anywhere. Braga: Centro de Competência TIC do Instituto de Educação da Universidade do Minho, v.1, p. 581-592, 2013.

SANTOS, R. *et al.* Hands-on-Tec: uma proposta de sequência didática On-line para a articulação entre o conteúdo, a pedagogia e a tecnologia (TPACK) na formação de professores. In: COLÓQUIO DESAFIOS CURRICULARES E PEDAGÓGICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 2, 2017, Braga. **Anais...** Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação. Centro de Investigação em Estudos da Criança, 2017. v. 2. p. 160-168.

SCHÖN, D. **The reflective practioner**. Nova York: Basic Books. 1983.

SILVA, I.; MARQUES, I. Conhecimento e barreiras na utilização dos recursos da Tecnologia da Informação e Comunicação por docentes de Enfermagem. **Journal of Health Informatics**. São Paulo, v. 3, n. 1, out 2010.

UNESCO. **O futuro da aprendizagem móvel**: implicações para planejadores e gestores de políticas. Brasília, DF: UNESCO, 2014.



## Sobre os autores

### **Adriana Fratoni dos Santos** (*fratonidri@hotmail.com*)

Professora da Educação Básica na rede Municipal de Cornélio Procópio, Paraná. Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, *Campus* Cornélio Procópio. Integrante do GPEFOP – Grupos de Pesquisas em Ensino e Formação de Professores (UENP/CNPq). Desenvolve pesquisas voltadas à formação inicial e continuada de professores.

### **Aislan da Silva Nunes** (*nunes03@outlook.com*)

Professor da Faculdade Cristo Rei – FACCREI. Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Norte do Paraná. Membro do Grupo de Pesquisa GEPIEEM – Grupo de Pesquisa e Estudo em Educação Matemática (UENP/CNPQ). Seus estudos voltam-se à área de Educação Matemática com foco na Modelagem Matemática.

### **Annecy Tojeiro Giordani** (*annecy@uenp.edu.br*)

Professora Associada da Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP. Doutora em Enfermagem pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - USP. Líder e pesquisadora do Grupo de Pesquisa Multidisciplinar em Ensino - GPEMEN (UENP/CNPq) e do Grupo de Trabalho em Ensino - GTE. Seus estudos priorizam a formação de professores em todos os níveis do ensino e a utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação no processo ensino-aprendizagem.

**Antonio Stabelini Neto** (*asneto@uenp.edu.br*)

Professor Adjunto do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP/CJ. Doutor em Educação Física. Docente no Programa de Pós-Graduação em Ensino – UENP/CCP. Líder do GPEVES – Grupo de Pesquisa em Estilo de Vida, Exercício e Saúde. Com estudos voltados ao campo do exercício, saúde e estilo de vida.

**Amanda Magnago Menon** (*amanda\_menon@hotmail.com*)

Nutricionista da rede municipal de ensino de Nova Fátima/PR. Mestra em Ensino. Seus estudos voltam-se à área de ensino e nutrição.

**Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa** (*barbara.palharini@uenp.edu.br*)

Professora Adjunta na Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP. Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino – Mestrado Profissional da Universidade Estadual do Norte do Paraná – PPGEN / UENP. Membro dos grupos de pesquisa GEPIEEM – Grupo de Pesquisa e Estudo em Educação Matemática (UENP/CNPQ) e do GRUPEMMAT – Grupo de Pesquisa sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática (UEL). Seus estudos voltam-se à área de Educação Matemática, em particular com foco na Modelagem Matemática e na Filosofia da Linguagem na perspectiva wittgensteiniana.

**Carolina Guarini Marcelino** (*carolinaguamar@gmail.com*)

Mestra em Ensino pelo PPGEN-UENP, Campus Cornélio Procópio-PR. Participante do NPEA - Núcleo de Pesquisa em Educação Ambiental.

**Lucken Bueno Lucas** (*luckenlucas@uenp.edu.br*)

Professor Adjunto da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, *Campus* Cornélio Procópio. Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Líder do GPEFOP – Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores (UENP/CNPq). Desenvolve pesquisas nas Áreas de Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia) e Educação Matemática, Formação de Professores (Saberes Docentes) e Axiologia aplicada ao Ensino.

**Luiz Carlos Giachello dos Anjos** (*luizanhos88@hotmail.com*)

Licenciado em Química pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Campus* Londrina, Mestre em Ensino Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, *Campus* de Cornélio Procópio. Atualmente é professor e pesquisador da Educação Básica do Estado do Mato Grosso, Brasil.

**Maria Ida Lima** (*mariaidalima01@gmail.com*)

Atua na Secretaria de Educação do Estado do Paraná como professora de Ciências, Ensino Fundamental - anos finais, no Núcleo Regional de Educação de Cornélio Procópio, Paraná. Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, *Campus* Cornélio Procópio. Pesquisadora do GPEFOP – Grupos de Pesquisas em Ensino e Formação de Professores (UENP/CNPq). Desenvolve pesquisas na Área de Ensino de Ciências.

**Marília Bazan Blanco** (*mariliabazan@uenp.edu.br*)

Professora Adjunta da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Pós-Doutora em Educação Especial na Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho- UNESP. Doutora em Psicologia pela Universidade Federal de São Carlos (2015).

É docente do Centro de Ciências Humanas e da Educação e do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Cornélio Procópio. Seus estudos voltam-se às áreas da Psicologia Educacional, Neuropsicologia, Psicologia da aprendizagem e do desenvolvimento, Dificuldades de Aprendizagem, Educação Especial e os Transtornos do Neurodesenvolvimento.

**Marlize Spagolla Bernardelli** (*marlizespagolla@uenp.edu.br*)

Docente e Pesquisadora na Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, Campus de Cornélio Procópio. Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Seus estudos voltam-se à área de ensino e química.

**Naiara Aparecida Ribeiro** (*naiiara\_ribeiro@hotmail.com*)

Mestra em Ensino. Professora do Colégio Nossa Senhora Medianeira – Santa Mariana-PR. Integrante do grupo de pesquisa PENSA – Pesquisas em Ensino, Aprendizagem e Avaliação Educacional. Desenvolve pesquisas na área de ensino e aprendizagem em Matemática.

**Neri de Souza Santana** (*nerisouzasantana@gmail.com*)

Professora CRES da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Norte do Paraná. Seus estudos se voltam para a área de ensino e aprendizagem de Língua Inglesa e formação de professores para a integração de tecnologias digitais ao ensino e aprendizagem.

**Priscila Carozza Frasson Costa** (*priscila@uenp.edu.br*)

Doutora em Educação. Professora do Centro de Ciências Biológicas/CCB-Universidade Estadual do Norte do Paraná/

UENP, Campus Bandeirantes-PR, Professora do PPGEN-UENP.  
Líder do NPEA - Núcleo de Pesquisa em Educação Ambiental.

**Rodrigo de Souza Poletto** (*rodrigopoletto@uenp.edu.br*)

Professor Adjunto da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Doutor em Ciências Biológicas (Botânica) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP. Pesquisador do GPEFOP - Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores. Seus estudos voltam-se à área de ensino e aprendizagem das Ciências Biológicas; formação de professores.

**Rosana Aparecida Rafael** (*rosanarafael@uenp.edu.br*)

Professora colaboradora da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Norte do Paraná- PPGEN (2019). Especialista em Educação Especial pelo IEPE - Instituto de Ensino, Pesquisa e Extensão (2007). Docente do Curso de Pedagogia na Universidade Estadual do Norte do Paraná. Seus estudos voltam-se à área da educação especial, adaptações curriculares e alfabetização de crianças com transtornos de aprendizagem.

**Rudolph dos Santos Gomes Pereira** • (*rudolphsantos@uenp.edu.br*)

Professor Adjunto da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Doutor em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus Presidente Prudente (2015). Docente do Curso de Matemática e do Programa de Mestrado em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) - Campus de Cornélio Procópio. Seus estudos voltam-se à área Formação de Professores que ensinam Matemática e Modelagem Matemática.

**Selma dos Santos Rosa** (*selmadossantosrosa@gmail.com*)

Professora adjunta da Universidade Federal do Paraná. Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Pós-doutora em tecnologias educativas pela Universidade do Minho, Portugal. Líder do grupo de pesquisa Tecnologias Digitais na Educação. Seus estudos voltam-se à área de Educação mediada por tecnologias digitais e formação de professores para a integração de tecnologias digitais ao ensino e aprendizagem.

**Simone Luccas** (*simoneluccas@uenp.edu.br*)

Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Professora Associada da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP, Campus Cornélio Procópio-PR. Coordenadora e professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino e do Curso de Licenciatura em Matemática. Líder do grupo de pesquisa PENSA – Pesquisas em Ensino, Aprendizagem e Avaliação Educacional. Desenvolve pesquisas no âmbito do ensino e da aprendizagem em Matemática, com ênfase na área de História e Epistemologia, bem como em Avaliação Educacional.

**Thaynara Aparecida Machado** (*thaynara.apmachado@gmail.com*)

Bolsista Técnica do Laboratório de Pesquisa em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino – Mestrado Profissional (PPGEN/UENP). Pesquisadora do GPEFOP - Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores. Seus estudos voltam-se à área de ensino e aprendizagem das Ciências Biológicas; formação de professores.

**Wagner Fernandes Pinto** (*wagner.fernandes@ifpr.edu.br*)

Mestre em Ensino pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino – UENP. Professor EBTT do Instituto Federal do Paraná – Campus Jacarezinho. Pesquisador do GPEVES – Grupo de Pesquisa em Estilo de Vida, Exercício e Saúde. Seus estudos são direcionados à educação física escolar, exercício físico, saúde laboral e qualidade de vida.

**William Junior do Nascimento** (*williamjn@ufpr.br*)

Professor Adjunto na Universidade Federal do Paraná – UFPR, Campus Avançado de Jandaia do Sul. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Física. Membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino – Mestrado Profissional da Universidade Estadual do Norte do Paraná – PPGEN / UENP. Seus estudos voltam-se à área de Ensino, com foco em Metodologias de Ensino.

Resultados de pesquisas desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) compõem esta obra. O ensino é ponto de partida e ponto de chegada de todos os trabalhos, os quais envolvem diferentes temas, sustentam-se por variadas perspectivas teórico-metodológicas e vinculam-se a diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, pesquisadores, professores do Ensino Superior e da Educação Básica, em formação inicial, continuada ou em exercício encontram aqui reflexões, intervenções e sugestões que podem ser tomadas como referencial para outros contextos.

