

# Contradições e Desafios na Educação Brasileira 3

---

Willian Douglas Guilherme  
(Organizador)



**Willian Douglas Guilherme**

(Organizador)

# **Contradições e Desafios na Educação Brasileira**

**3**

Atena Editora

2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Geraldo Alves  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

| <b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)<br/>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b> |   |
|---|---|
| C764  | Contradições e desafios na educação brasileira 3 [recurso eletrônico]<br>/ Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa, PR:<br>Atena Editora, 2019. – (Contradições e Desafios na Educação<br>Brasileira; v. 3)<br><br>Formato: PDF<br>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader<br>Modo de acesso: World Wide Web<br>Inclui bibliografia<br>ISBN 978-85-7247-375-0<br>DOI 10.22533/at.ed.750190106<br><br>1. Educação e Estado – Brasil. 2. Educação – Aspectos sociais.<br>3. Educação – Inclusão social. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série.<br><br>CDD 370.710981 |
| <b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior   CRB6/2422</b>   |   |

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná - Brasil

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

O livro “Contradições e Desafios na Educação Brasileira” foi dividido em 4 volumes e reuniu autores de diversas instituições de ensino superior, particulares e públicas, federais e estaduais, distribuídas em vários estados brasileiros. O objetivo desta coleção foi de reunir relatos e pesquisas que apontassem, dentro da área da Educação, pontos em comuns.

Neste 3º Volume, continuamos com a “Interdisciplinaridade e educação” e abordamos a “Educação especial, família, práticas e identidade”, agrupando, respectivamente, na 1ª parte, 11 artigos e na 2ª, 12 artigos.

A coleção é um convite a leitura. No 1º Volume, os artigos foram agrupados em torno das “Ações afirmativas e inclusão social” e “Sustentabilidade, tecnologia e educação”. No 2º Volume, abordamos a “Interdisciplinaridade e educação” e “Um olhar crítico sobre a educação”. E por fim, no 4º e último Volume, reunimos os artigos em torno dos temas “Dialogando com a História da Educação Brasileira” e “Estudo de casos”, fechando a publicação.

Entregamos ao leitor o livro “Contradições e Desafios na Educação Brasileira” com a intenção de cooperar com o diálogo científico e acadêmico e contribuir para a democratização do conhecimento. Boa leitura!

Willian Douglas Guilherme

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....  | <b>1</b>  |
| A CONCEPÇÃO DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCACAO DO CAMPO SOBRE A ESCOLARIZAÇÃO DOS ALUNOS CARACTERIZADOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL                     |           |
| <i>Edineide Rodrigues dos Santos</i><br><i>Maria Edith Romano Siems-Marcondes</i><br><i>Maristela Bortolon de Matos</i>  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901061</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....  | <b>17</b> |
| A EDUCAÇÃO FÍSICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: A IMPORTÂNCIA DO “MOVIMENTAR-SE”   |           |
| <i>Lady Ádria Monteiro dos Santos</i><br><i>Gerleison Ribeiro Barros</i>   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901062</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....  | <b>30</b> |
| BIOQUÍMICA DO PÃO: VISÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE FERMENTO BIOLÓGICO E FERMENTAÇÃO  |           |
| <i>Larissa de Lima Faustino</i><br><i>Helen Caroline Valter Fischer</i><br><i>Luana Felski Leite</i><br><i>Flávia Ivanski</i><br><i>Juliana Sartori Bonini</i> |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901063</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....  | <b>39</b> |
| CURSOS DE HABILITAÇÃO AO MAGISTÉRIO: IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE DE CRUZEIRO DO SUL/AC   |           |
| <i>Ana da Cruz Ferreira</i><br><i>Maria Irinilda da Silva Bezerra</i><br><i>Yasmin Andria Araújo Silva</i>   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901064</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....  | <b>51</b> |
| DESAFIOS NO ENSINO EXPERIMENTAL EM QUÍMICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE VIANA - ESPÍRITO SANTO   |           |
| <i>Nahun Thiaghor Lippaus Pires Gonçalves</i><br><i>Michele Waltz Comaru</i>   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901065</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....  | <b>63</b> |
| EXPERIÊNCIA ESTÉTICO SOCIAL EM ARTE: O CAMINHO COMO MÉTODO NOS APRENDIZADOS EM ARTE  |           |
| <i>Laura Paola Ferreira</i><br><i>Eloisa Mara de Paula</i><br><i>Fabício Andrade</i>   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901066</b>   |           |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 7 .....</b>   | <b>76</b>  |
| FORMAÇÃO E QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL COMO INSTRUMENTO DE MOTIVAÇÃO E AUTOESTIMA DO PROFESSOR                |            |
| <i>Cinthy Maduro de Lima</i>  |            |
| <i>Adriana Nunes de Freitas</i>   |            |
| <i>Mariene de Nazaré Andrade Sales</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901067</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 8 .....</b>   | <b>82</b>  |
| FORMAS E CORES: BRINCANDO E DESENVOLVENDO AS PRIMEIRAS NOÇÕES DE GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO DA PRIMEIRA INFÂNCIA |            |
| <i>Lindaura Marianne Mendes da Silva</i>  |            |
| <i>Luciana Cristina Porfírio</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901068</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 9 .....</b>   | <b>98</b>  |
| INTERDISCIPLINARIDADE, O QUE PODE SER?  |            |
| <i>Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli</i>   |            |
| <i>Francieli Martins Chibiaque</i>  |            |
| <i>Jaqueline Ritter</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.7501901069</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 10 .....</b>  | <b>108</b> |
| O USO DO MAGNETÔMETRO NO ENSINO DE ELETROMAGNETISMO<br>MAGNETOMETER USE ON ELETROMAGNETISM TEACHING         |            |
| <i>Karoline Zanetti</i>   |            |
| <i>Jucelino Cortez</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010610</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 11 .....</b>  | <b>119</b> |
| REDESIGN DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO APRENDIZAGEM SOBRE AROMAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA                      |            |
| <i>Elton Kazmierczak</i>  |            |
| <i>Jeremias Borges da Silva</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010611</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 12 .....</b>  | <b>132</b> |
| A INTEFERFACE DA EDUCAÇÃO ESPECIAL NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA   |            |
| <i>Edineide Rodrigues dos Santos</i>  |            |
| <i>Maristela Bortolon de Matos</i>  |            |
| <i>Sérgio Luiz Lopes</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010612</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 13 .....</b>  | <b>146</b> |
| A RELAÇÃO DA FAMÍLIA NA ESCOLA E NOS ESPAÇOS EDUCATIVOS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A SOCIEDADE NOS DIAS ATUAIS |            |
| <i>Carla Agda Lima de Souza</i>   |            |
| <i>Cláudio Ludgero Monteiro Pereira</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010613</b>   |            |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 14</b> .....  | <b>154</b> |
| EDUCAÇÃO ESPECIAL, INCLUSÃO E AS DIRETRIZES MUNICIPAIS DE BRUSQUE (SC)  |            |
| <i>Camila da Cunha Nunes</i>  |            |
| <i>Amanda Alexssandra Vailate Fidelis</i>   |            |
| <i>Nadine Manrich</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010614</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 15</b> .....  | <b>164</b> |
| EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO: NARRATIVAS DE UMA EXPERIÊNCIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NO CURSO DE PEDAGOGIA DA UEPA                                       |            |
| <i>Diana Lemes Ferreira</i>   |            |
| <i>Rejane Pinheiro Chaves</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010615</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 16</b> .....  | <b>171</b> |
| IGUALDADE DE OPORTUNIDADE PARA AS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA NO SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO   |            |
| <i>Sandra Lia de Oliveira Neves</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010616</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 17</b> .....  | <b>178</b> |
| INTERFACES DA PESQUISA NA CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE EM ARTES VISUAIS   |            |
| <i>Leda Maria de Barros Guimarães</i>   |            |
| <i>Moema Martins Rebouças</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010617</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 18</b> .....  | <b>191</b> |
| O DESAFIO DO PROFESSOR DIANTE DO PROCESSO DE INCLUSÃO NO IFAC: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO-APRENDIZAGEM DE LÍNGUA ESPANHOLA MEDIADO PELO SISTEMA BRAILLE |            |
| <i>José Eliziário de Moura</i>  |            |
| <i>Paulo Eduardo Ferlini Teixeira</i>   |            |
| <i>Erlande D'Ávila do Nascimento</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010618</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 19</b> .....  | <b>205</b> |
| O ESTUDO DOS SIGNOS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DOCENTE E DISCENTE  |            |
| <i>Lucas Antunes Tenório</i>  |            |
| <i>Marcela dos Santos Barbosa</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010619</b>   |            |
| <b>CAPÍTULO 20</b> .....  | <b>217</b> |
| PERSPECTIVAS DOCENTES SOBRE O EDUCAR E O CUIDAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL  |            |
| <i>Heloisa Alves Carvalho</i>   |            |
| <i>Lucy Ferreira Sofiete</i>  |            |
| <i>Maria Alice Araújo</i>   |            |
| <i>Daniane Xavier dos Santos</i>  |            |
| <i>Tatiane Tertuliano Mota da Silva</i>   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010620</b>   |            |

|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 21 .....</b>   | <b>228</b> |
| RECOMENDAÇÕES DE AÇÕES E TECNOLOGIAS PARA A ACESSIBILIDADE DE SURDOS EM CURSO DE PROGRAMAÇÃO A DISTÂNCIA |            |
| <i>Márcia Gonçalves de Oliveira</i>  |            |
| <i>Gabriel Silva Nascimento</i>  |            |
| <i>Mônica Ferreira Silva Lopes</i>   |            |
| <i>Anne Caroline Silva</i>   |            |
| <i>Lucinéia Barbosa da Costa Chagas</i>  |            |
| <i>Jennifer Gonçalves do Amaral</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010621</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 22 .....</b>   | <b>240</b> |
| RESPONSABILIDADE SOCIAL EMPRESARIAL: CONCEITOS E DIRETRIZES  |            |
| <i>Bianca Santana Fonseca</i>  |            |
| <i>Ítalo Anderson dos Santos Araújo</i>  |            |
| <i>Liliane Caraciolo Ferreira</i>  |            |
| <i>Alvany Maria dos Santos Santiago</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010622</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 23 .....</b>   | <b>262</b> |
| SISTEMA SENSORIAL: UMA DINÂMICA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL  |            |
| <i>Helen Caroline Valter Fischer</i>   |            |
| <i>Glaucia Renee Hilgemberg</i>  |            |
| <i>Larissa de Lima Faustino</i>  |            |
| <i>Juliana Sartori Bonini</i>  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.75019010623</b>  |            |
| <b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>  | <b>271</b> |

## REDESIGN DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO APRENDIZAGEM SOBRE AROMAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

**Elton Kazmierczak**

kazmierczak.elton@gmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa,  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Ciências e Educação Matemática

Ponta Grossa – Paraná

**Jeremias Borges da Silva**

silvajb@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa,  
Departamento de Física  
Ponta Grossa – Paraná

**RESUMO:** Este trabalho é parte inicial de uma dissertação de mestrado que estuda a aplicação de sequências didáticas no ensino de química. Tendo em vista as lacunas de aprendizagem, as dificuldades inerentes dos alunos, as metodologias pouco diversificadas nas salas de aula, o conhecimento fragmentado e desvinculado do cotidiano do aluno, esse trabalho busca analisar o design e estrutura de uma sequência de ensino-aprendizagem (SEA) da perspectiva de Mehéut & Psillos (2004) para elaborar uma nova estrutura, portanto, um redesign. Dessa forma, o artigo possui duas partes, a primeira é a discussão dos referenciais teóricos e a segunda trata-se da análise do design de uma SEA sobre funções orgânicas da temática “Aromas e odores” discutindo seus pontos positivos e negativos,

vantagens e desvantagens para justificar a elaboração da nova sequência, chamado de Redesign. O Redesign apresenta abordagens com melhor interação entre as dimensões epistêmica e pedagógica, além de incluir novas funções orgânicas e de algumas atividades educacionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sequências de Ensino Aprendizagem, Mehéut, Aromas, Funções Orgânicas, Pesquisa Baseada em Design

**ABSTRACT:** This work is the initial part of a dissertation of masters degree in Teaching of Science and Mathematics Education, and in view of the learning gaps, the inherent difficulties of students, the little diversified methodologies in classrooms, the fragmented knowledge and detached from the everyday life of the students, this study seeks to analyze the design and structure of a teaching-learning sequence (TLS) from the perspective of Mehéut & Psillos (2004) to elaborate a new structure, therefore, a redesign. In this way, the article has two parts, the first is the discussion of theoretical references and the second is the analysis of the design of a SEA on organic functions of the theme "smells and odors" discussing their positives and negatives points, advantages and disadvantages to justify the elaboration of new sequence, called Redesign. The redesign introduces approaches with better interaction

between the epistemic and pedagogical dimensions, as well as adds new organic functions and the withdrawal of another and some activities.

**KEYWORDS:** teaching-learning sequence, Mehéut, smells, Organic Functions, Design Based Research

## 1 | INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de química para o ensino médio, vem encontrando diversas dificuldades para alcançar seu objetivo de uma aprendizagem realmente significativa. Muitos são os desafios e obstáculos, sejam as lacunas de aprendizagem, o conhecimento ou conteúdo apresentado de forma fragmentada, as dificuldades inerentes à aprendizagem dos alunos, o conhecimento desvinculado da realidade e cotidiano do aluno, ou seja, pouco contextualizado, e um dos mais discutidos, que diferencia o ensino positivista e tradicional do ensino construtivista, a transmissão de conteúdo e não a mediação. Freire (2018) considera o aluno como paciente de transferência do objeto ou do conteúdo de conhecimento quando ocorre simples e unicamente a chamada memorização mecânica, já que a “memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo” (FREIRE, 2018, p.67).

Considerando todas as dificuldades de aprendizagem de sala de aula, os obstáculos para a prática docente, a formação do professor, condições de trabalho, etc., é necessário e urgente que o professor seja realmente um professor reflexivo. Pois, sua prática precisa ser constantemente pensada e repensada, junto do suporte teórico adequado, para passar pelo processo de reflexão na ação e reflexão sobre a ação. Vale salientar aqui que não se deve usar o termo “professor reflexivo” como modismo ou âncora de bom discurso e slogan, mas dizê-lo sabendo seu verdadeiro papel e finalidade a fim de executar os processos reflexivos. (SHIGNOV NETO & FORTUNATO, 2017). Freire ressalta a importância da reflexão quando diz que a “reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação teoria/prática sem a qual a teoria pode ir virando blá-blá-blá e a prática, ativismo.” (FREIRE, 2018, p. 24).

### 1.1 Sequências de Ensino-Aprendizagem e a Metodologia Dbr

Na busca de compreender as concepções alternativas e prévias dos alunos, surge o Movimento das Concepções Alternativas (MCA), e o conceito de sequência didática como um pacote curricular de curto prazo busca auxiliar os alunos a compreender os conceitos científicos juntamente na compreensão de suas concepções. Nessa tradição de investigação em educação científica, o ensino e aprendizagem são investigados em nível micro (sessões específicas) ou em nível médio (uma única sequência de tópicos), contrariando os currículos de longo prazo. (KARIOTOGLOU & TSELFES, 2000). Remontando as pesquisas educacionais da década de 70 e 80, Mehéut & Psillos (2004) elaboram projetos e implementação de currículos de curto a médio prazo, a qual chamam de sequências de ensino-aprendizagem (SEA), do

inglês *teaching-learning sequence* (TLS), e definem como “uma atividade de pesquisa interventiva quanto um produto, como um pacote tradicional de unidade curricular, que inclui atividades de ensino-aprendizagem bem pesquisadas, empiricamente adaptadas ao raciocínio do aluno.” (MEHÉUT & PSILLOS, 2004, p. 516). Considera-se uma atividade de pesquisa, pois possui duplo caráter, enquanto atua como pesquisa-ação para lidar com diversos problemas e objetivos do ensino e aprendizagem, também há seu papel de desenvolvimento para situar no meio escolar em situações reais. Logo, a TLS envolve pesquisa e desenvolvimento para o entrelaçamento de projetos, desenvolvimento e aplicação de sequências de ensino sobre tópicos específicos, os quais seguem um processo cíclico iluminado por ricos dados de pesquisa. (MEHÉUT & PSILLOS, 2004, LIJNSE, 1994,1995).

Considerando quatro componentes básicos: professor, aluno, conhecimento científico e mundo material, Mehéut & Psillos (2004) elaboram um losango didático (Figura 1) o qual demonstra seu esquema de classificação que regula e auxilia na estruturação da construção de SEAs.

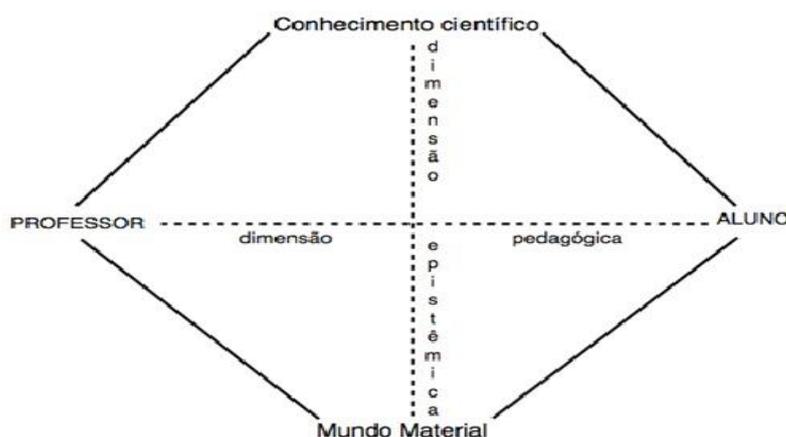


Figura 1: Losango Didático. Fonte: Mehéut & Psillos (2004)

Durante o planejamento e aplicação de uma TLS, o professor-pesquisador deve ter em consideração as duas dimensões: a epistêmica e a pedagógica. A primeira visa relacionar e aproximar o conhecimento científico do mundo material, como uma forma de contextualização, ou seja, relacionada ao método científico, de elaboração e validação do conhecimento científico em relação ao mundo real, e por fim, como funciona o conhecimento científico em relação ao mundo real. A dimensão pedagógica considera o papel do professor e do aluno, assim como as relações e interações sociais entre professor-aluno e aluno-aluno. A relação entre o vértice Aluno-Mundo Material está a compreensão das concepções prévias de fenômenos do mundo material (das ciências naturais) dos alunos, e próximo ao vértice “Aluno” está as formas espontâneas mais gerais de raciocínio deles. O vértice Aluno-Conhecimento Científico nos faz pensar sobre a reação, atitude e comportamento dos alunos frente ao conhecimento científico e suas formas de aprendizagem.

Essas concepções nos permitem organizar e sintetizar o planejamento de uma sequência de ensino-aprendizagem, e nos indica certa independência entre as duas dimensões. Muitos pesquisadores e professores buscam privilegiar uma dimensão em detrimento da outra, o que em muitos casos gera duas formas de construtivismo: o construtivismo psicológico que favorece a dimensão pedagógica que é centrada no aluno e em suas relações buscando promover sua autonomia e etc., estando nessa forma o construtivismo radical e moderado, o por outro lado o construtivismo epistêmico discute principalmente o conhecimento científico e suas formas de aprendizagem quanto ao uso de analogias e o tratamento do conhecimento como ferramenta para resolver problemas e não prioriza as relações de professor e aluno. Mehéut & Psillos (2004) propõem em seu modelo de TLS o que denominam de construtivismo integrado, que integra o psico-cognitivo e o epistêmico, chamado assim por Abordagem Construtivista Integrada em que não coloca nenhuma das dimensões abaixo de outra, mas busca integrá-las de modo que não haja nenhuma superposição e sim um agir em conjunto. A perspectiva construtivista integrada, além das características já relatadas, busca considerar a gênese histórica do conteúdo a ser ensinado, motivação para a aprendizagem, as características cognitivas dos alunos, significância do conhecimento à ser ensinado. Essa abordagem tem como base e referencial a Engenharia Didática (ARTIGUE *apud* MEHÉUT & PSILLOS, 2004) e Reconstrução Educacional (KATTMANN *et AL* MEHÉUT & PSILLOS, 2004).

## 1.2 Metodologia DBR e sua relação com a TLS

Cada intervenção deve visar uma inovação para o ensino de ciências contribuindo para melhores resultados, a fim de aperfeiçoar tal empreitada pode ser utilizada a metodologia de pesquisa baseada em design, do inglês “design based research” (DBR), que busca auxiliar no planejamento de atividades a serem implementadas em contextos reais de sala de aula. Essa metodologia, que evolui ciclicamente e pode ser utilizada para diversas outras abordagens, não apenas para a TLS, surgiu na década de 1990 para desenvolver uma metodologia de pesquisa que aliasse aspectos da pesquisa teórica com a prática. DBR-Collective (2003) define DBR como uma pesquisa que combina a pesquisa teórica em educação com ambientes de aprendizagem, e consiste em processos de gerenciamento de designs, sendo uma metodologia que busca compreender se inovações educacionais funcionam ou não.

Esse gerenciamento busca controlar o processo de produção e implementação de uma inovação em contextos e situações reais de sala de aula. O controle da pesquisa baseada em design ocorre no processo como um todo desde sua criação/ideia até sua avaliação pós-aplicação. Por causa do seu caráter cíclico, o que é aprendido no primeiro design deve contribuir para a elaboração do próximo design. Além de ocorrer com uma equipe formada para o processo de elaboração do design e o ideal é que o professor aplicador do design seja participante do processo de elaboração do design.

(KNEUBILL & PIETORECOLA, 2017).

A metodologia DBR busca promover e estreitar a ligação entre as dimensões teórica e prática do conhecimento educacional, para isso, é necessário a proposição de um princípio de design. KNEUBILL & PIETROCOLA (2017, p.3) afirmam que “o processo de implementação de uma inovação nasce do desejo de aplicar algum princípio teórico (tomados como princípios de design na metodologia) a um ambiente real, que poderia, por exemplo, ser a sala de aula.”. Em que ambas as dimensões buscam contribuir com um novo conhecimento escolar. Veremos a seguir as etapas percorridas na metodologia DBR:

i) Princípios de design: estão associados aos aspectos teóricos e devem nortear todo o desenvolvimento do design para que a implementação seja coerente com o mesmo. Eles orientam e dão sustentação e base para a construção e aplicação do design do produto e devem ser coerentes com aspectos reais e práticos de situações escolares. Nesse momento é que se seleciona um tema e o conteúdo específico a ser trabalhado dependendo das inovações a serem propostas, seja de natureza didático-pedagógica metodológica ou de inovação de conteúdo científico, ou seja, algum conteúdo incomum ou pouco trabalho nos currículos.

ii) Design: é a estrutura, projeto ou desenho do produto a ser aplicado. Nessa etapa, sua construção é realizada por uma equipe de especialistas, nesse caso professores, e é importante que o professor aplicador esteja presente e ativo na elaboração. Para fortalecer sua construção, deve-se incluir objetivos gerais e específicos relacionados ao conteúdo específico.

iii) Implementação: é o momento de aplicar e inserir o produto (sequência de aulas) em sala de aula, e, considerando que o professor aplicador domine o conteúdo a ser abordado, o fracasso ou sucesso da sequência dependerá unicamente das avaliações da TLS, suas estratégias e envolvimento interessado ou não dos alunos. Nesse momento, também, são gerados os dados para análise posterior da TLS.

iv) Avaliação: pretende-se avaliar a TLS se atingiu ou não seus objetivos, se a aprendizagem e ensino ocorreu conforme o esperado e quais pontos qualitativos e quantitativos produziu como resultados de novos conhecimentos. Mehéut & Psillos (2004) adotam duas formas de avaliação/validação, externa e interna. A primeira é realizada por meio de pré e pós testes ou comparando com outra turma que não tenha participado da sequência, a segunda busca analisar os efeitos da sequência verificando se atingiu seus objetivos. Para possuir dados coerentes de análise é necessário utilizar de instrumentos de avaliação que forneçam de forma adequada.

v) Redesign: de acordo com os dados e resultados coletados da primeira implementação, é gerado um redesign que consiste em replanejar reestruturar o design com base nas avaliações de sucesso e insucesso. Esse processo

cíclico pode ser refeito diversas vezes e ser aplicado em contextos variados. Nos redesigns são considerados as dificuldades e obstáculos de aprendizagem dos alunos, questões sobre o conteúdo, dificuldades do professor e estratégias de ensino.

Podemos simplificar todas as etapas na Figura 2:

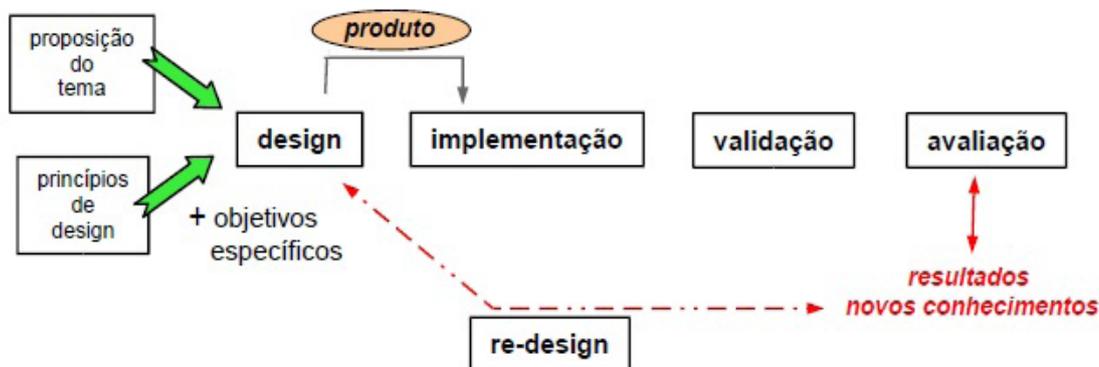


Figura 2: etapas do processo de design.

Fonte: KNEUBILL & PIETRECOLA (2017)

Portanto, essa investigação tem por objetivo refletir e analisar um design de uma SEA sobre aromas e funções orgânicas, publicada por KAZMIERCZAK *et al* (2018), para elaborar uma nova estrutura refletindo sobre seus pontos positivos e negativos, vantagens e desvantagens, fatores de sucesso e insucesso, portanto um redesign.

## 2 | RESULTADOS E DISCUSSÃO - ANÁLISE DA SEA E REDESIGN

Antes de iniciar a discussão e reflexão propriamente ditas sobre a SEA e seu Redesign é necessário ressaltar dois pontos. O primeiro trata-se que a primeira sequência faz parte do Trabalho de Conclusão de Docência (TCD) referente à disciplina de Estágio Supervisionado, e a segunda sequência faz parte de uma pesquisa de mestrado. O segundo ponto nos diz quanto ao contexto, o colégio da primeira e da segunda sequência fazem parte da mesma região da cidade de Ponta Grossa – PR, e ambos os colégios possuem como seu princípio e objetivo incentivar os alunos para o estudo ao vestibular visando sua aprovação.

O princípio de design guiado para as TLS's sobre aromas e odores é: “a temática sensação do olfato (aroma e odor) pode gerar uma aprendizagem significativa para o ensino de funções orgânicas utilizando-se de estratégias diversificadas e plurais através dessa contextualização”. Esse princípio norteou toda a construção a fim de diversificarmos as estratégias e técnicas durante as aulas, estando presentes as seguintes: exibição de vídeo (trecho do filme Perfume: a história de um assassino), jogo do olfato, análises sensoriais, atividades em grupo, seminário na forma de apresentação oral, aulas expositivas e dialogadas e aula experimental.

A escolha do tema “aroma e odor” foi proposto por atender ao resultado do questionário aplicado para se conhecer as concepções prévias dos alunos sobre sensações (KAZMIERCZAK *et al*, 2018), porém, ainda mais por se tratar de um dos sentidos que menos nos damos conta de sua importância, presença e caráter contextualizador para o conhecimento de funções orgânicas. Assim, pode-se aproximar o conhecimento científico do mundo material e cotidiano dos alunos relacionando os aromas de frutas, flores, ervas, especiarias e outros, à suas moléculas aromatizantes de acordo com sua função orgânica. Dessa forma, organizou-se essa sequência de modo que os aromas e odores estivessem de acordo com sua função orgânica.

Cada aula é configurada em seu início por uma motivação inicial, gerando um momento de diálogo e de elaboração de questões sobre o olfato, sensações, sistema olfativo e temas relacionados. Geralmente também ocorre a análise sensorial dos alimentos e vegetais para que os alunos vivenciem com mais atenção esta experiência de sentirem seus aromas. Portanto, essa etapa se dará a significação, motivo e importância de se estudar o que virá em seguida no desenvolvimento: o estudo das funções orgânicas. Durante o desenvolvimento são abordados o conteúdo funções orgânicas, conforme disposição no Quadro 1 abaixo. Para não ser negligenciado frente à temática, trabalha-se suas definições, propriedades, fórmula estrutural e nomenclatura.

| Funções Trabalhadas | Nº de aulas | Motivações                            | Aromas e Odores                        | Recursos Didáticos  |
|---------------------|-------------|---------------------------------------|--|---|
| Álcool              | 8 aulas     | Sensações, aromas e sistema olfativo. | Ervas; Flores                          | Rosa para sentirem o aroma, aula prática Jogo do Olfato e determinação do álcool da gasolina; |
| Aldeído             | 2 aulas     | Importância dos aromas                | Especiarias e alimentos do cotidiano   | Estrutura Molecular com gomas e palitos   |
| Cetona              | 2 aulas     | Trecho de filme                       | Especiarias e alimentos do cotidiano   | Pipoca e manteiga; Trecho de Filme.   |
| Ácido Carboxílico   | 2 aulas     | Memória olfativa                      | Cheiros desagradáveis                  | Vinagre, Slides para diálogo sobre memória olfativa;  |
| Éster               | 6 aulas     | Frutas e óleos essenciais             | Flavorizantes, aromatizantes de frutas | Essências e extração do eugenol do cravo  |
| Amina               | 2 aulas     | Relação de neurotransmissores         | Cheiro de cadáveres, etc.              | Trabalho cultural desenvolvido pelos alunos.  |

Quadro 1 – Estrutura geral das aulas desenvolvidas na TLS da 1ª SEA

Fonte: KAZMIERCZAK *et al* (2018).

Este estudo não apresenta os resultados de sua aplicação, apenas a discussão e as justificativas das mudanças entre o primeiro design da SEA, e após sua aplicação e validação discutidas por KAZMIERCZAK *et AL* (2018), e o redesign que forma a

segunda SEA.

A função hidrocarboneto possui algumas moléculas que são passíveis de serem abordadas nessa temática, como por exemplo, o limoneno, mirceno, óleo de terebentina e outros, por essa razão e para diversificar os aromas na apresentação oral de seminário, adicionou-se essa função orgânica para o redesign. Ao contrário, a função amina que possui apenas dois compostos que causam a sensação de aroma a serem abordados: cadaverina e putrescina, e os neurotransmissores que causam sensação de bem-estar (dopamina, serotonina e outros), não houve bons resultados quanto à aprendizagem e interesse dos alunos. A falta de interesse deles nesse caso pode ser justificada pela falta de explanação quanto à sua atuação no Sistema Nervoso Central (SNC), e pela sequência das aulas que tornou o tema repetitivo. Portanto, retirou-se essa função no redesign.

A exibição do trecho de filme “Perfume: a história de um assassino” demonstrou-se ser vantajosa para motivar e atrair a atenção dos alunos quanto ao tema, e por conta disso, considera-se mais oportuno abordar o filme próximo ao início da sequência, adicionando as cenas que destacam o perfume, sua produção, notas, destilação simples e método enfleurage. Para isso, abordamos de forma mais detalhada no redesign conceitos como volatilidade, óleos essenciais e perfumes integrando os mesmos à vida dos alunos e suas interações sociais. O trabalho artístico cultural desenvolvido pelos alunos foi favorável a aprendizagem, assim como o seminário, por estarem relacionados ao gosto pessoal e ao saber fazer cultural e/ou artístico. Porém, os trabalhos que relacionaram com a profissão desejada de cada aluno não atingiu ao objetivo esperado. Para a nova sequência estes não serão solicitado, mas apenas a relação arte-ciência.

A presença de alimentos, aromatizantes, frutas e essências despertou o interesse dos alunos pelo fato de estar relacionando com sua vida prática, por outro lado, também por ser uma atividade diferente do tradicional de sala de aula. Por sua vez, o Jogo do Olfato consiste em dividir a turma em grupos e vendar todos os alunos para aproximar de seus narizes alimentos, vegetais ou itens do cotidiano em geral para que, por uma análise sensorial, pudessem lembrar-se do cheiro característico de cada um. Essa atividade mobilizou e os conscientizou sobre a importância do olfato nas suas vidas, tornando-o um fator de sucesso na sequência. Assim, decidimos manter essa atividade para o redesign.

Durante as aulas expositivas e nas reuniões em grupos houve momentos de indisciplina e falta de engajamento que não favoreceram a aprendizagem. A dispersão da turma nos fez repensar outras formas de envolver os alunos sem que prejudicasse o desenvolvimento das atividades e, por consequência, a sua aprendizagem. Outro fator de insucesso está relacionado a aspectos da organização escolar. Muitas aulas foram prejudicadas devido a realização de eventos da escola, tais como palestras, ensaio para festa junina, reuniões de formatura, entre outros. A atividade Estrutura Molecular com goma e palitos que consistia em formar a fórmula estrutural de diversos

compostos orgânicos foi retirada para a segunda sequência, o Redesign, devido ao fato de abordar majoritariamente a dimensão pedagógica se sobrepondo sobre a dimensão epistêmica, pois prevalecia as interações sociais não havendo relação explícita entre o conhecimento químico funções orgânicas e aromas e odores, deste modo essa atividade está ausente no redesign.

No Quadro 2 abaixo, encontra-se a estrutura geral do redesign da segunda SEA explicitando as funções orgânicas discutidas nas aulas, o número de aulas para cada função, a motivação de cada tópico, os aromas estudados e explorados, a metodologia das aulas e os momentos de avaliação.

| Funções Orgânicas       | Nº de aulas | Motivações   | Aromas e Odores  | Metodologia das Aulas                                    | Momentos de Avaliação  |
|-------------------------|-------------|--|--|--|--|
| <b>Hidrocarbonetos</b>  | 8           | Sensações, o que são? SNC. Perfumes e óleos essenciais.  | Laranja e limão (limoneno), mirceno, terpinoleno, cariofileno, $\alpha$ -pineno e entre outros.  | Trecho do Filme: Perfume a História de um Assassino.     | Atividades Avaliativas em grupo  |
| Álcool                  | 6           | Perfumes e óleos essenciais  | Hortelã (mentol), óleo de pinho ( $\alpha$ -terpineol), rosas (geraniol), linalol(manjerição, bergamota, etc), bisabolol(camomila) e anis estrelado (anetol)   | Seminário na forma de Apresentação Oral. Jogo do Olfato. | Seminário na forma de Apresentação Oral e Jogo do Olfato   |
| Ácido Carboxílico       | 2           | Memória Olfativa e cheiros desagradáveis.  | Cheiros desagradáveis como ácido capróico, valérico, butírico, e acético e etc.  | Aulas sensoriais e expositivas dialogadas.               | Prova Escrita.   |
| <b>Aldeído e Cetona</b> | 4           | Sistema Olfativo, Propriedades dos aromatizantes.  | Pipoca, manteiga(butiraldeído), queijo(butano-diona), carvona, capim limão (cital), arruda(metilnonilcetona e metilheptilcetona), citronela (citronelal), baunilha (vanilina), canela (trans-cinamaldeído), framboesa (p-hidroxifenol-2-butanona), cerejas e pêssegos (benzaldeído), amêndoas (salicilaldeído) | Aulas sensoriais e expositivas dialogadas.               | Atividades avaliativas individuais e em grupo.   |
| Éster                   | 4           | Métodos de obtenção e extração de óleos essenciais: tipos de destilação; Flavorizantes e perfumes.<br><br>Aromas naturais e artificiais. | Ésteres de diversas frutas, aromatizantes comerciais, amaciantes, sucos, salada de frutas.   | Aulas sensoriais e expositivas dialogadas                | Atividades em grupo e resolução de problemas, Produto Artístico Cultural (após o encerramento da sequência). |

Quadro 2 – Redesign geral da Segunda SEA

Nessa segunda TLS foram incluídas as dimensões epistêmica e pedagógica de forma otimizada e diferenciada da primeira TLS. Por exemplo, nos momentos de resolução de exercícios e problemas, a turma foi reunida em grupos para promover

interações sociais e compartilhamento de informações, conhecimentos e auxílios. Nos momentos de correção, cada grupo é responsável por corrigir um exercício à frente da sala, isso é feito para promover a responsabilidade e conscientização na divulgação do conhecimento e de sua construção. Além de trazer questões sobre as representações simbólicas (nomenclatura e fórmula estrutural), procuramos abordar e trabalhar questões sobre a temática sensação olfato e suas curiosidades (o que não era feito na primeira SEA), tais como: “Qual é a importância da nossa capacidade de distinguir aroma desagradáveis dos agradáveis? Explique de forma sucinta, quais as características e propriedades que um composto orgânico precisa ter para causar a sensação de aroma e odor? Como o bolo de cenoura possui aroma e sabor de cenoura ou como a bala de canela possui aroma e sabor de canela? O professor Tomás ensinou seus alunos a realizarem o seguinte experimento para o dia dos namorados: acender uma vela em um pirex e ao seu redor colocar pétalas de rosas ou ramas de canela e cravos para que o ambiente ficasse com cheiro de rosas ou cravos e canelas. Qual a explicação para esse fenômeno do ambiente estar com o cheiro dos vegetais?”.

Essa mudança se fez necessária para que os alunos pensassem não apenas no universo simbólico da química, e sim como ela se faz presente, por meio da sensação do olfato, qualitativamente em sua vida e como a afeta. A finalidade dessa mudança é a promoção de maior aproximação do conhecimento científico ao mundo material (dimensão epistêmica) e enriquecer as discussões nas aulas expositivas dialogadas e correções (dimensão pedagógica). Por correções entenda-se como os momentos em que os alunos têm a oportunidade de corrigir os exercícios propostos por meio de interações sociais entre professor-aluno e aluno-aluno.

Uma das vantagens dessa sequência é o fato dos aromas e odores estarem sempre presente na vida dos alunos, ou seja, há certa facilidade em trabalhar o assunto por já conhecem o tema pela sua vivência cotidiana. Houve a dificuldade devido a infraestrutura da escola que não oferece condições de espaço e materiais para a realização dos experimentos de extração de óleo essencial, isso aconteceu nos dois colégios, mas para a segunda aplicação foi promovida uma visita à Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) para realização desses experimentos em seus laboratórios.

O estudo das funções fenóis e hidrocarbonetos aromáticos foi realizado por meio de tarefas fora de sala de aula. A tarefa foi a realização de uma pesquisa teórica para os alunos, a fim de desenvolverem sua autonomia e senso de responsabilidade quanto ao próprio conhecimento a ser construído.

Os alimentos (frutas, ervas, especiarias, temperos e vegetais) descritos na coluna Aromas e Odores do Quadro 2 referem-se a substâncias que causam a sensação de aroma e odor que irão ser trabalhadas durante as aulas, podendo ou não serem levados no início das aulas para serem cheiradas e degustadas, caso possível, para passar por análise sensorial nos alunos. Além de todas as mudanças já relatadas, por fim, houve algumas adequações e mudanças na ordem das motivações.

Embora não esteja descrito, mas toda etapa terá seu momento de aula expositiva e dialogada. Para manter a dimensão pedagógica sempre presente, será sempre incentivado a interação professor-aluno e aluno-aluno, mesmo em momentos comuns e por questionamentos, tais como: “Fulano, você concorda com o que disse Beltrano?”, “Alunos, o que vocês sabem sobre isso?”, “Ciclano, você entendeu agora?”. Devido ao limite de página não foi possível inserir os detalhes de cada aula junto de seus objetivos, data, motivação e conteúdo. Os detalhes de cada aula junto de seus objetivos encontram-se no Quadro 3 abaixo.

| Função Orgânica | Nº de Aulas | Data  | Objetivos   | Conteúdo  | Motivação/ Descrição da Atividade  |
|-----------------|-------------|-------|---|---|--|
| Hidrocarbonetos | 2           | 18.04 | Introduzir a temática sensação, aroma, olfato e a primeira função orgânica hidrocarbonetos.   | Hidrocarbonetos de cadeia normal e sua nomenclatura.                                | Suco natural de limão, o que é sensação, o que é a sensação do olfato, aroma e odor.   |
|                 | 2           | 25.04 | Discutir a presença e a relação das sensações do olfato com o Sistema Nervoso Central. Perceber e discutir sobre óleos essenciais e os aromas presentes em alimentos do dia a dia.                                | H. de cadeia ramificada e fechada e sua nomenclatura                                | Bolo de limão e refrigerante de laranja, qual a relação das sensações com o SNC?   |
|                 | 2           | 02.05 | Socializar ideias sobre o uso de perfumes, o sentido do olfato, profissões que usam olfato, o dom do personagem principal do filme. Colaborar e promover a cooperatividade em grupo para resolução de exercícios. | Resolução de exercícios   | Trechos do filme: “Perfume História de um assassino”, quais profissões usam o olfato? Conversando sobre o filme.             |
|                 | 2           | 09.05 | Sensibilizar sobre a presença da química e dos aromas nos perfumes comerciais. Discutir o que são perfumes e como são produzidos.   | Correção dos exercícios   | Embalagens de perfumes; O que são perfumes? Solicitar pesquisa sobre fenóis e hidrocarbonetos aromáticos;                    |
| Álcool          | 2           | 16.05 | Compreender os aspectos químicos e diferenças entre álcool e hidrocarbonetos.   | Definição de álcool, propriedades e nomenclatura. Discussão sobre óleos essenciais. | Hortelã, buquê de rosas, atividade experimental demonstrativa da solubilidade do álcool na água; O que são óleos essenciais? |
|                 | 2           | 23.05 | Compreender a importância do olfato e como seu uso pode afetar nossas relações com as pessoas e com o mundo.  | Correção dos exercícios   | Jogo do Olfato e depois correção dos exercícios;   |
|                 | 0           | 30.05 | Sem aula devido à greve dos caminhoneiros suspendendo-se assim as aulas dos colégios estaduais do NRE de Ponta Grossa-Pr  |   |  |
|                 | 2           | 06.06 | Socializar e compartilhar seu conhecimento construído com os colegas através de uma interação promovida por seminário.  | Apresentação oral por parte dos alunos sobre alguns aromatizantes                   | Apresentação Oral de um seminário.   |

|                   |   |       |   |   |   |
|-------------------|---|-------|---|---|---|
| Ácido Carboxílico | 2 | 13.06 | Perceber como os maus cheiros afetam nossa vida através de uma discussão sensibilizadora.   | Definição, propriedades e nomenclatura;   | Prova/Memória Olfativa (frasco não identificado com vinagre)                              |
| Aldeído e cetona  | 2 | 20.06 | Distinguir e argumentar o porquê nem todas as moléculas orgânicas apresentam aroma e/ou odor.   | Definição, propriedades e nomenclatura. Correção e retorno da prova na 2ª Aula. | Propriedades de um Aromatizante para causar a sensação de aroma; Bala de canela e arruda; |
| Éster             | 2 | 03.07 | Discutir os aspectos sociais, econômicos e ambientais para o uso de aromas naturais e artificiais e sua respectiva extração e produção. | Definição, propriedades, nomenclatura e reação de esterificação; Exercícios;    | Ésteres e aromas de frutas. Salada de frutas com frutas diversas.                         |
|                   | 2 | 10.07 | Finalizar a sequência com confraternização e conversa sobre as aulas.   | Correção dos exercícios e confraternização.                                     | Métodos de extração (tipos de destilação); Recuperação;                                   |

Quadro 3 – Design detalhado das aulas da segunda SEA

### 3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho docente não visa apenas seu cumprimento de ensino, ele deve sobretudo observar seu cumprimento quanto a aprendizagem dos alunos e como isso reflete sobre sua prática. Se é capaz de refletir sobre ela e mudar suas estratégias, métodos e técnicas de ensino visando aulas contextualizadas, não fragmentadas, porém sem negligenciar o conhecimento escolar, sempre conhecendo as concepções prévias e formas de pensar do alunado. Os resultados obtidos, independente do contexto e do design, dependem também do grau de interesse, envolvimento e disciplina dos alunos. O professor por mais reflexivo e interessado por promover uma aprendizagem significativa estará sujeito à reação dos alunos. Cabe ao professor pensar e repensar em meios que possam levar a um melhor aproveitamento, causando interesse e motivação aos alunos.

Após as atividades se observou que muitos alunos ainda possuíam dificuldade nas questões de nomenclatura e em desenhar as fórmulas estruturais de acordo com o nome. Porém, com o redesign a avaliação contemplou aspectos referentes a sensação de olfato e aromas além do universo simbólico. Durante as aulas, os alunos demonstraram interesse quando se discutia sobre perfume, bebidas alcoólicas e preservativos (aromas e sabores presentes neles). A nova sequência, portanto, propõe uma melhor integração entre as dimensões epistêmica e pedagógica permitindo interações sociais adequadas entre professor-aluno e aluno-aluno na busca de aproximar o conhecimento científico do mundo real, e as motivações iniciais utilizadas colaboraram para tal.

## REFERÊNCIAS

DBR-Collective. Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 2003, 32(1), 5–8. DOI:10.3102/0013189X032001005

FREIRE, P. **PEDAGOGIA DA AUTONOMIA SABERES NECESSÁRIOS À PRÁTICA EDUCATIVA**. 56. Ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018. 143 p.

KAZMIERCZAK, E.; ROCHA, R. N. da; SKEIKA, T.; FREIRE, L.I.F.; SILVA, J.B. da; Aromas e odores: ensino de funções orgânicas em sequência de ensino-aprendizagem. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 178-193, mai./ago. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. No Prelo.

KARIOTOGLOU, P., TSELFES, V. (2000), Science Curricula: Epistemological, Didactical and Institutional Approach. *Epitheorisi Fisikis*, 31, 9-28.

KNEUBIL, F.B.; PIETROCOLA, M. A Pesquisa Baseada em Design: Visão Geral e Contribuições para o Ensino de Ciências. **INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS**, v. 22, n. 2, p.01-16, Ago, 2017.

LIJNSE, P.-L. (1994) La recherche-d’éveloppement: une voie vers une ‘structure didactique’ de la physique empiriquement fondée. *Didaskalia*, 3, 93–108.

LINJSE, P.-L. (1995) ‘Developmental Research’ as a way to an empirically based ‘Didactical Structure’ of science, *Science Education*, 79(2), 189–199.

MEHÉUT, M. and PSILLOS, D. **Teaching-Learning Sequence**: aims and tools for science education research. *International Journal of Education Science*, v.26, n.5, pp. 515-535, 2004.

MEHÉUT, M. **Teaching-Learning Sequences tools for learning and/or research**. In: Research and Quality of Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijlhof). Holanda: Springer, pp. 195-207, 2005.

Perfume: a história de um assassino. Direção: Tom Tykwer, Produção: Bernd Eichinger 26 de Jan de 2007 história de um assassino. Direção: Tom Tykwer, Produção: Bernd Eichinger 26 de Jan de 2007

RODRIGUES, G. M.; FERREIRA, H. S.. Elaboração e análise de Sequências de Ensino-Aprendizagem sobre os estados da matéria. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, Campinas,. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2011. v. 1, p. 1-12, 2011.

SHIGNOV NETO, A., FORTUNATO, I.. Donald Schön e o “professor reflexivo”. In: SHIGNOV NETO, A., FORTUNATO, I.(Org.). 20 anos sem Donald Schön: o que aconteceu com o professor reflexivo? São Paulo: Edições Hipótese, 2017, 137p.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Willian Douglas Guilherme:** Pós-Doutor em Educação, Historiador e Pedagogo. Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins e líder do Grupo de Pesquisa CNPq “Educação e História da Educação Brasileira: Práticas, Fontes e Historiografia”. E-mail: [williandouglas@uft.edu.br](mailto:williandouglas@uft.edu.br)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-375-0

