



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS**  
**CAMPUS MANAUS CENTRO**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**

**NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO**

**A LITERATURA DE CORDEL COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO-  
PEDAGÓGICO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE  
QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

Manaus-AM  
2020

**NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO**

**A LITERATURA DE CORDEL COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO-  
PEDAGÓGICO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE  
QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Campus Manaus Centro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Henrique Rocha Aride

Manaus-AM

2020

---

**Biblioteca do IFAM - Campus Manaus Centro**

---

O48l Oliveira Neto, Nilton Azevedo de.  
A literatura de cordel como instrumento didático-pedagógico no  
processo ensino-aprendizagem de química no ensino médio integrado /  
Nilton Azevedo de Oliveira Neto. – Manaus, 2020.  
158 p. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica). –  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas,  
*Campus* Manaus Centro, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Rocha Aride.  
ISBN 978-65-00-12709-6

1. Educação profissional e tecnológica. 2. Tabela periódica. 3.  
Literatura de cordel. 4. Práticas de ensino. I. Aride, Paulo Henrique Rocha.  
(Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do  
Amazonas. III. Título.

CDD 378.013

---

**NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO**

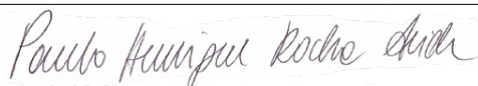
**A LITERATURA DE CORDEL COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO-  
PEDAGÓGICO NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA  
NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus* Manaus Centro, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Henrique Rocha Aride.

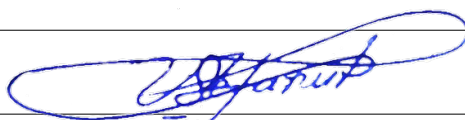
Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 11 de novembro de 2020.

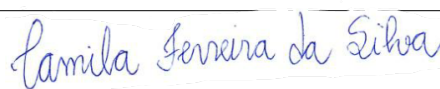
**COMISSÃO EXAMINADORA**



Prof. Dr. Paulo Henrique Rocha Aride  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas



Prof. Dr. Vanderlei Antônio Stefanuto – Membro Interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – PROFEPT/IFAM



Profa. Dra. Camila Ferreira da Silva – Membro Externo  
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO

## QUÍMICA E VERSO: PROPOSTA DE FORMAÇÃO INTEGRAL POR MEIO DA RETEXTUALIZAÇÃO

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus* Manaus Centro, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica, sob orientação do Prof. Dr. Paulo Henrique Rocha Aride.

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em 11 de novembro de 2020.


### COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo Henrique Rocha Aride  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas



Prof. Dr. Vanderlei Antônio Stefanuto – Membro Interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – PROFEPT/IFAM



Profa. Dra. Camila Ferreira da Silva – Membro Externo  
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Para o Theodoro, a *peçoinha* mais incrível que veio ao mundo em 2019, e que se não fosse pelo mestrado, eu não teria tido a oportunidade de conviver e dar as primeiras voltinhas de moto.

*A vida é uma corrida  
Que não se corre sozinho  
E vencer não é chegar  
É aproveitar o caminho  
Sentido o cheiro das flores  
E aprendendo com as dores  
Causadas por cada espinho.*

***Bráulio Bessa***

## AGRADECIMENTOS

A Deus “meu abrigo em todo vendaval”, pelo dom da vida, pelo privilégio de poder estudar e por ter me sustentado apesar dos percalços no percurso.

À minha esposa Neida pelo apoio incondicional, não somente agora no mestrado, mas desde o segundo ano no Ensino Médio. Sem esse apoio eu já teria ficado pelo meio do caminho!

À minha filha Hadassa Rebeca, pelo entusiasmo em relação aos meus estudos apoiando e imitando desde pequeninha.

À minha mãe Milene... aqui falta som e grafia. Muito obrigado!

Ao professor Renan, do IFAM *Campus Coari*, pelo auxílio na minha preparação para a prova discursiva do Exame Nacional de Acesso (ENA).

Ao gestor Augusto, da Escola Municipal Professor Rui Souto de Alencar em Coari – AM, pelo apoio e incentivo durante minhas ausências da escola durante as viagens para as aulas do mestrado.

À minha cunhada Eida e seu marido Alexandre pelo apoio (e pelo Théo).

À colega de mestrado Leila, pelas caronas de volta após as aulas e pelas conversas.

Ao meu orientador, Dr. Paulo Henrique Rocha Aride pela confiança e paciência na realização deste trabalho, e principalmente, por ter respeitado o meu ritmo e o meu tempo, mesmo quando isso denunciava possível atraso na conclusão.

Aos professores do programa, em especial à Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo pelos ensinamentos para o curso e para a vida; pela paciência na condução dos primeiros passos na publicação de trabalhos; e por ter ensinado, na teoria e na prática, a importante *tríade* no processo de formação, autoformação e heteroformação: estudo, escrita e socialização do conhecimento.

À Profa. Dra. Deuzilene Marque Salazar pelas orientações pedagógicas. As dúvidas bobas transformaram-se em respostas importantes que contribuíram significativamente na construção deste trabalho.

Por último, a todos os que aceitaram participar voluntariamente desta pesquisa: docentes, discentes e anônimos que responderam o questionário pré-teste.

Estes e os demais que contribuíram de forma direta e indireta só fizeram aumentar ainda mais meu saldo negativo no banco da gratidão. A dívida agora está impagável! Assim, espero não esquecer que, apesar das dezenas de horas de solidão, não completei a corrida

sozinho. Agora, é mais que obrigação seguir tendo sempre em mente diante da humanidade o questionamento:

**– Em que lhe posso ser útil?**

## RESUMO

O presente trabalho caracteriza-se como continuação e aprofundamento de um estudo iniciado em 2016. Este desdobramento insere-se na linha de pesquisa Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica e teve como objetivo apresentar a Literatura de Cordel como método de estudo de Química no Ensino Médio Integrado. Por meio de abordagem qualitativa, foram utilizadas a pesquisa bibliográfica e a pesquisa-ação como procedimentos técnicos. Esta última foi realizada junto a discentes do EMI até à última fase do plano de ação, e evoluiu a elaboração e aplicação do Produto Educacional, constituído de dois *e-books* em literatura de cordel sobre a história e sobre a organização atual da Tabela Periódica, respectivamente. O segundo momento da pesquisa se deu com a participação de dez docentes de Química de diferentes *campi* dos Institutos Federais, fase esta que teve como objetivo a avaliação do Produto Educacional. Como instrumento de coleta de dados foram utilizados dois questionários, um de caráter diagnóstico, outro de caráter avaliativo, ambos aplicados de forma remota. Para análise dos dados bibliográficos utilizou-se a Análise Categorical, uma das técnicas que compõem Análise de Conteúdo de Laurence Bardin. No *corpus* da pesquisa bibliográfica acerca do uso do cordel como método de estudo, foram identificadas as categorias, estabelecidas *a priori*, utilizadas para orientar a elaboração dos questionários. Após a análise do produto educacional, 80% dos docentes classificaram-no como uma boa estratégia motivacional de estudo; 50% indicaram-no como uma boa estratégia para abordar conteúdos considerados mais difíceis; 100% consideraram-no com um bom método para abordagem da história e filosofia da ciência; 100% dos participantes viram-no como um bom meio de produção e divulgação de conhecimentos pelos discentes; 100% viram-no como uma boa estratégia para envolver os discentes em eventos científicos e/ou culturais; 50% concordam que pode ser uma boa estratégia de iniciação à pesquisa; e, por fim, 100% indicaram que tanto utilizariam quanto recomendariam a utilização do produto. Espera-se que esta proposta contribua com o fazer dialógico entre ciência e arte, tecnologia e cultura, no processo ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Tabela periódica. Literatura de cordel. Práticas de ensino.

## ABSTRACT

The present work is characterized as the continuation and deepening of a study started in 2016. This development is part of the research line Educational Practices in Professional and Technological Education and purpose of presenting Cordel Literature as a method of studying Chemistry in Integrated High School. Through a qualitative approach, research was used bibliography and action research as technical procedures. The latter was carried out with EMI students to the last phase of the action plan, and evolved the elaboration and application of the Educational Product, consisting of two corded e-books on the history and current organization of the Periodic Table, respectively. The second moment of the research with the participation of ten Chemistry professors from different campuses of the Institutes Federal, a phase that aimed to evaluate the Educational Product. As data collection instrument, two questionnaires were used, one of a diagnostic character, another of an evaluative nature, both applied remotely. For data analysis bibliographic analysis, Categorical Analysis was used, one of the techniques that make up Content by Laurence Bardin. In the corpus of bibliographic research on the use of cordel as a study method, the categories were identified, established a priori, used to guide the elaboration of the questionnaires. After analyzing the educational product, 80% of teachers classified it as a good motivational study strategy; 50% indicated not as a good strategy to address content considered more difficult; 100% they considered it a good method for approaching the history and philosophy of science; 100% saw it as a good means of producing and disseminating knowledge by students; 100% saw it as a good strategy to involve students in events scientific and / or cultural; 50% agree that it can be a good initiation strategy search; and, finally, 100% indicated that they would both use and recommend the use of product. This proposal is expected to contribute to the dialogue between science and art, technology and culture, in the teaching-learning process, with a view to the integral training of human beings.

**Keywords:** Periodic table. Cordel Literature. Teaching practices.

## ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Síntese do Título V da nova LDBEN.....	26
<b>Figura 2</b> – Rede Federal de EPT em 2019.....	30
<b>Figura 3</b> – Nº matrículas no EMI por dependência administrativa em 2019 .....	33
<b>Figura 4</b> – Nº de matrículas no Ensino Médio em 2019.....	34
<b>Figura 5</b> – Percentual de matrículas no EMI em 2019 .....	34
<b>Figura 6</b> – Periodic Table of the Elements .....	43
<b>Figura 7</b> - Os quatro “elementos” e suas propriedades.....	44
<b>Figura 8</b> - Parafuso Telúrico.....	48
<b>Figura 9</b> – Representação da Lei das oitavas de Newlands.....	49
<b>Figura 10</b> – Classificação de Meyer publicada de 1864.....	51
<b>Figura 11</b> – Terceira classificação de Mendeleev publicada em 1979 .....	52
<b>Figura 12</b> – Estrofes 1 a 4 do folheto “O Cordel e suas origens” de Tião Simpatia (Parte a).54	
<b>Figura 13</b> – Estrofes 1 a 4 do folheto “O Cordel e suas origens” de Tião Simpatia (Parte b) 55	
<b>Figura 14</b> – Analogia entre círculo e formação humana integral .....	58
<b>Figura 15</b> – Dinâmica da recuperação da informação .....	63
<b>Figura 16</b> – Busca em língua estrangeira no conteúdo gratuito da CAPES .....	64
<b>Figura 17</b> – Exemplo de artigo com acesso restrito no conteúdo gratuito da CAPES .....	64
<b>Figura 18</b> – Corpus da pesquisa bibliográfica referente à TB e LC .....	69
<b>Figura 19</b> – Etapas da Pesquisa-Ação .....	71
<b>Figura 20</b> - Os dois movimentos da proposta.....	76
<b>Figura 21</b> - Mapeamento dos produtos educacionais da área de Química até 2013.....	82
<b>Figura 22</b> - Componentes de Eficácia de Materiais Educativos.....	83
<b>Figura 23</b> – Etapas de desenvolvimento do produto .....	85
<b>Figura 24</b> – Capas dos dois <i>e-books</i> que compõem o Produto Educacional .....	86
<b>Figura 25</b> – Página 11 do <i>e-book</i> Volume I.....	87
<b>Figura 26</b> – Página 12 do <i>e-book</i> Volume I.....	87
<b>Figura 27</b> – Página 9 do e-book vol. II.....	89
<b>Figura 28</b> – Página inicial do capítulo comum aos dois e-books .....	90
<b>Figura 29</b> – Canal com o início da vinheta que inicia os vídeos .....	91
<b>Figura 30</b> – Aplicativos utilizados na elaboração dos vídeos.....	92
<b>Figura 31</b> – Organização dos trabalhos na fase de exploração.....	96
<b>Figura 32</b> – Enunciado e resultados da 1ª questão do Q1.....	99

<b>Figura 33</b> – Enunciado e resultados da 1ª questão do Q2.....	99
<b>Figura 34</b> – Enunciado e resultado da 2ª questão do Q1 .....	101
<b>Figura 35</b> – Enunciado e resultado da 2ª do Q2 .....	101
<b>Figura 36</b> – Enunciado e resultado da 3ª do Q1 .....	104
<b>Figura 37</b> – Enunciado e resultado da 3ª questão do Q2 .....	105
<b>Figura 38</b> – Enunciado e resultado da 4ª questão do Q1 .....	106
<b>Figura 39</b> – Enunciado e resultado da 4ª questão do Q2 .....	107
<b>Figura 40</b> – Enunciado e resultado da 5ª questão do Q1 .....	108
<b>Figura 41</b> – Enunciado e resultado da 5ª questão do Q2 .....	109
<b>Figura 42</b> – Enunciado e resultado da 6ª questão do Q1 .....	111
<b>Figura 43</b> – Enunciado da 6ª questão do Q2 .....	111
<b>Figura 44</b> – Enunciado e resultado da 7ª questão do Q2 .....	113
<b>Figura 45</b> – Enunciado e resultado da 8ª questão do Q2 .....	113

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Instituições da RFEPCCT .....	28
<b>Tabela 2</b> – Número de matrículas da Educação Profissional em 2019.....	32
<b>Tabela 3</b> – Classificação periódica de Döbereiner .....	47
<b>Tabela 4</b> – A Lei das oitavas de Newlands.....	49
<b>Tabela 5</b> – Levantamento bibliográfico. Fonte: de teses e dissertações .....	67
<b>Tabela 6</b> – Levantamento bibliográfico. Fonte: artigos científicos .....	68
<b>Tabela 7</b> - Níveis do Sistema Nacional de Pós-Graduação .....	77

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Docentes colaboradores da pesquisa .....	74
<b>Quadro 2</b> – Categorias estabelecidas <i>a priori</i> .....	95
<b>Quadro 3</b> – Critérios para codificação do conteúdo .....	97
<b>Quadro 4</b> – Temas, unidades de registro e categorização .....	97

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BDBTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

EJA – Educação para Jovens e Adultos

EM – Ensino Médio

EMI – Ensino Médio Integrado

EPT – Educação Profissional e Tecnológica

EPTNM – Educação Profissional Técnica de Nível Médio

HFC – História e Filosofia da Ciência

IFAM – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Anísio Teixeira

IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry (União Internacional de Química Pura e Aplicada)

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MEC – Ministério de Educação

PNE – Plano Nacional de Educação

ProfEPT – Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional

RFEPCT – Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

SETEC – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

TLDC – Textos Literários de Divulgação Científica

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Ensino Médio Integrado: o “chão” da pesquisa .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1.1 A dualidade estrutural histórica e as Bases Conceituais da EPT .....</b>	<b>35</b>
<b>2.2 Tabela Periódica: o documento de maioria da Química.....</b>	<b>41</b>
<b>2.3 Literatura de cordel: do cantador “analfabeto” à universidade.....</b>	<b>53</b>
<b>2.4 Química e verso: formação integral e retextualização .....</b>	<b>57</b>
<b>3 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>60</b>
<b>3.1 Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>61</b>
3.1.1 Da abordagem e dos objetivos.....	61
3.1.2 Dos procedimentos técnicos .....	62
3.2 <i>Corpus</i> da pesquisa bibliográfica referente à Tabela Periódica e à Literatura de Cordel ..	66
<b>3.3 Novos rumos da pesquisa: Fases 5, 6 e 7 .....</b>	<b>73</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>76</b>
<b>4.1 Informações preliminares .....</b>	<b>77</b>
<b>4.2 Sobre os produtos educacionais .....</b>	<b>81</b>
<b>4.3 Elaboração e estrutura do produto educacional.....</b>	<b>84</b>
4.3.1 OS DOIS <i>E-BOOKS</i> .....	85
4.3.2 O CANAL NO YOUTUBE.....	91
<b>4.4 Aplicação e avaliação do produto .....</b>	<b>92</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>94</b>
<b>5.1 Organização e análise dos dados bibliográficos.....</b>	<b>94</b>
<b>5.2 Análise dos questionários e discussão dos resultados.....</b>	<b>98</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>114</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>117</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>152</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2019 a Química celebrou o aniversário de 150 anos da primeira Tabela Periódica de Mendeleev publicada em 1869, em comemoração a ONU declarou 2019 como o Ano Internacional da Tabela Periódica (PORTO; QUEIROZ, 2019). Enquanto isso, completava 154 anos o registro do primeiro folheto brasileiro em Literatura de Cordel, encontrado por Orígenes Lessa e datado de 1865 (MUZART; SANTOS, 2000). Quatro anos de diferença! A consolidação da Tabela Periódica dos elementos químicos é apontada por Strathern (2002) como o marco da maioridade da Química, e o Cordel tornou-se Patrimônio Cultural Imaterial Brasileiro em 2018 (MENEZES, 2019; MELO, 2019).

Além destes, outros paralelos poderiam ser traçados entre a Química e o Cordel como a própria origem histórica, mas é no processo de ensino aprendizagem que esta relação vem despertando o interesse nos últimos anos. Embora ainda não estejam suficientemente claras todas as possibilidades de articulação que podem vir a existir, a retextualização já se apresenta como um mecanismo significativo nesse processo. A retextualização consiste na reescrita de um texto com mudança de gênero literário para outro gênero literário, havendo pelo menos quatro possibilidades: da fala para a escrita, da fala para a fala, da escrita para a fala, e da escrita para a escrita (MARCUSCHI, 2007; FERNANDES, 2016; TARGINO, 2017).

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo geral apresentar a Literatura de Cordel como instrumento didático-pedagógico no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio Integrado por meio da retextualização. Como desdobramento deste, foram definidos três objetivos específicos: a) elaborar um produto educacional sobre a classificação periódica dos elementos químicos em Literatura de Cordel; b) aplicar o produto por meio de oficinas em turmas do Ensino Médio Integrado; c) avaliar a viabilidade desta estratégia no processo ensino-aprendizagem de Química correlacionando-a às dimensões da formação humana integral.

A problemática deste estudo envolve principalmente três aspectos do ensino-aprendizagem de Química. O primeiro relaciona-se à visão estereotipada que *tradicionalmente* observamos em relação à disciplina, tomando-a ao lado da Física e da Matemática como abstrata e de difícil compreensão. O segundo relaciona-se às metodologias *tradicionalmente* utilizadas pelos docentes, como aulas estritamente expositivas e presas aos livros didáticos, por exemplo. A estratégia proposta neste estudo não objetiva, de forma nenhuma, recriminar ou invalidar estes recursos, pelo contrário, pretende-se somar a eles e

aos demais recursos disponíveis em cada contexto particularmente. O terceiro aspecto tem a ver com a escassez na produção de conhecimentos pelos discentes. A retextualização por meio do cordel permite ressignificar o conhecimento a partir dos objetivos e da realidade do sujeito-cidadão.

Para trilhar rumo aos objetivos definidos utilizamos a abordagem qualitativa e como procedimentos técnicos utilizamos a pesquisa bibliográfica e a pesquisa-ação. Quanto aos objetivos a pesquisa classifica-se como exploratória (PRODANOV; FREITAS, 2013; MINAYO, 2002; GIL, 2003; GERARDT, SILVA, 2009).

Uma vez estabelecidos estes direcionamentos, definimos o *corpus* da pesquisa bibliográfica a partir de três bases de dados: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, e o Portal de Periódicos da CAPES. Por meio dos recursos de pesquisa avançada definimos como descritores “Tabela Periódica” e “Literatura de cordel”, com ocorrência dos termos apenas no título dos trabalhos. O recorte temporal considerado foi de 2009 a março de 2020. Além dos estudos suscitados por estes critérios, utilizamos outros que reportam experiências de articulação entre Cordel, Química e Ciências, os quais fazem parte de levantamento que temos realizado desde 2016.

A partir destes critérios, o levantamento bibliográfico foi composto por três grupos de trabalhos: a) teses, dissertações e artigos acerca da Tabela Periódica; b) teses, dissertações e artigos acerca da Literatura de Cordel; c) artigos acerca do ensino-aprendizagem de química e/ou ciências por meio do cordel. Além deste recorte, realizamos levantamento bibliográfico e documental não definido a partir de descritores e período específicos que nos serviram para a construção do embasamento teórico.

O tratamento e análise dos dados bibliográficos foram feitos por meio da Análise Categorical, uma das técnicas que compõem a Análise de Conteúdo desenvolvida por Laurence Bardin (2011). Como unidade de registro definimos **tema** e codificamos os estudos de acordo com o tema comum principal identificado em cada trabalho, em seguida realizamos a categorização. A partir de dez temas principais, elencamos cinco categorias: a) aspectos motivacionais; b) interdisciplinaridade; c) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte; d) temas transversais; e, e) popularização da Ciência.

Neste ponto é importante destacar que o presente trabalho caracteriza-se como continuação a aprofundamento de um estudo que iniciamos em 2016 por ocasião dos estágios supervisionados em nossa graduação em Ciências: Biologia e Química pela Universidade Federal do Amazonas. Desta maneira, quando iniciamos a etapa mencionada no parágrafo anterior já tínhamos estabelecido *a priori* seis categorias que intencionávamos identificar por

meio da análise temática. Esta é uma possibilidade subsidiada pela Análise de Conteúdo: o “quadro de categorias pode ser elaborado *a priori*, com base numa teoria ou a partir do senso comum [...] ou então [...] podem surgir diretamente do texto, por reagrupamento em aglomerados [...]” (BARDIN, 2011, p. 179). As referidas categorias foram as seguintes: a) aspectos motivacionais; b) conteúdos mais difíceis; c) História e Filosofia da Ciência (HFC); d) eventos científicos e culturais; e) produção de conhecimentos; e, f) iniciação à pesquisa. Estas representam aspectos em que acreditávamos que a presente proposta poderia contribuir.

Para a realização da Pesquisa-Ação definimos sete etapas com base em Engel (2000) e Gil (2002): a) fase exploratória; b) formulação do problema; c) desenvolvimento do plano de ação; d) implementação do plano de ação; e) coleta de dados; d) avaliação do plano de ação; f) coleta de dados; e, g) comunicação dos resultados. Mesmo sabendo da importância metodológica para o êxito da pesquisa científica, tínhamos consciência das possíveis futuras necessidades de adequação e ajustes nas etapas estabelecidas. Isso de acordo com Azevedo e Gonzaga (2011) quando orientam que em pesquisa educacional o método *a priori* é apenas uma intenção que vai se construindo e se ajustando ao longo do percurso. Estas palavras concretizaram-se durante a fase de implementação do plano de ação, quando precisamos dar novos rumos à pesquisa em virtude da pandemia de Covid-19. A partir da coleta de dados a pesquisa foi realizada com docentes de Química de seis *campi* dos Institutos Federais. A pesquisa ocorreu por meio de dois questionários que foram aplicados de forma remota, o primeiro de caráter diagnóstico em que procuramos identificar as categorias estabelecidas *a priori*, e o segundo para avaliação do produto educacional.

Uma vez definidos os objetivos e o percurso metodológico precisamos conhecer o Ensino Médio Integrado (EMI) que ora se constitui como o “chão” da nossa pesquisa e onde se situa o público alvo da nossa contribuição, ou seja, docentes e discentes da disciplina de Química. Com este intuito imergimos em uma extensa pesquisa bibliográfica e documental que se desdobrou em dois movimentos. O primeiro teve como objeto a Educação Profissional e Tecnológica, abarcando o período de 1909 até os dias atuais. O segundo teve como objeto a Tabela Periódica, a Literatura de Cordel e a inter-relação entre elas.

Quanto ao primeiro movimento da pesquisa bibliográfica destacam-se as dimensões formais e as dimensões sócio-político-pedagógicas do EMI.

Esta modalidade de ensino foi regulamentada pela Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBN) (BRASIL, 1996), o que por sua vez, foi viabilizado pelo Decreto Nº 5.154 de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004). Assim, o EMI se constitui em uma das formas em que a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM) é desenvolvida.

Esta modalidade integra formação profissional sob uma só matrícula em uma mesma instituição.

Como principal pressuposto e EMI busca romper com a dualidade histórica entre educação geral e educação profissional que se tem estabelecido desde os primórdios da nação brasileira. Para isto, o projeto do EMI apoia-se sobre o “tripé” que sustenta as Bases Conceituais da EPT: Trabalho com Princípio Educativo, Formação Humana Integral, e Politecnia (MOURA, 2007; CNANALI, 2009; 2010; ESCOTT; MORAIS, 2012; VIEIRA; SOUZA JÚNIOR, 2016; ANDRADE; GONÇALVES; AZEVEDO, 2017). Dentre essas bases, procuramos orientar nossa proposta sob o viés da Formação Humana Integral, à luz de uma abordagem que envolve Ciência, Tecnologia e Cultura no contexto de ensino e aprendizagem de Química.

Aqui se destaca a importância do segundo movimento da nossa pesquisa bibliográfica. Por meio dela procuramos delinear a constituição histórica e conceitual da Tabela Periódica e da Literatura de Cordel. Neste processo guiamo-nos sempre sob a perspectiva de que o conhecimento é uma construção humana cuja compreensão e apropriação são necessárias na formação de sujeitos-cidadão críticos e autônomos.

Observar o processo de desenvolvimento da Tabela Periódica lança ainda mais luz no sentido de viabilizarmos nossa proposta. Já no período pré-socrático os filósofos gregos indagavam acerca dos “elementos” que constituem a matéria e deixaram um importante legado para o estudo da classificação periódica nos dois milênios que se sucederam. Tales de Mileto, Anaxímenes, Heráclito, Empédocles, Anaxímenes e Aristóteles, figuram entre os personagens que deixaram o que poderíamos chamar de o primeiro esboço da tabela periódica, formada pelos elementos Terra, Água, Fogo e Ar (STRATHERN, 2002; HUESO, TREJO E RUIZ, 2006; CARREIRA, 2010; CUNHA, 2019).

A partir do século XIX surgem importantes propostas de classificação, entre as quais estão: as tríades de Döbereiner, o Parafuso Telúrico de Chancourtois e a Lei das Oitavas de Newlands. Estas propostas contêm as principais ideias acerca da periodicidade e contribuíram para que Meyer, Mendeleev e Mosley consolidassem o que Strathern (2002) designa como o marco da maioria da Química (CARREIRA, 2010; CUNHA, 2019).

Enquanto que a Literatura de Cordel, por seu turno, atravessa o Oceano Atlântico de carona com os colonizadores, aporta na Bahia e inicia sua empreitada bem sucedida de conquista do Brasil. Do Nordeste, região mais prolífica do cordel, surgem grandes representantes como Leandro Gomes de Barros, João Martins de Ataíde e Patativa do Assaré. Hoje esse gênero literário que começou com os cantadores “analfabetos” tem espaços em

todos os segmentos sociais inclusive na universidade (ABREU, 1999; BRAGA, 2011; HAURÉLIO, 2010; SIMPATIA, 2017).

Na esteira destes pensamentos, elaboramos o produto educacional denominado *Química e verso: o cordel como método de estudo no Ensino Médio Integrado* no formato de um *e-book* em cordel formado por dois capítulos. O primeiro trata acerca do histórico da tabela periódica, e o segundo traz os elementos básicos do cordel para que a proposta possa ser replicada. Assim, da elaboração, aplicação e avaliação do referido produto, nasce esta dissertação, que por sua vez está organizada em cinco capítulos contando com esta introdução, que traz uma visão panorâmica sobre o trabalho. Após a referida avaliação, elaboramos um segundo *e-book*, também em cordel, acerca da estrutura atual da Tabela Periódica. Além dos *e-books* ocorreu-nos de elaborar uma versão deles em formato audiovisual. Para isto criamos um canal no YouTube intitulado *Química e verso*. Na ocasião de redação desta dissertação tanto o segundo e-book quanto o canal estão em fase de revisão, e consta on-line apenas a vinheta de abertura.

No segundo capítulo trazemos a fundamentação teórica, em quatro seções distintas: a) Ensino Médio Integrado: o “chão” da pesquisa; b) a maioria da Química, onde tratamos acerca do processo de desenvolvimento da tabela periódica; c) Literatura de Cordel: do cantador “analfabeto” à universidade; e, d) Química e verso: formação integral e retextualização.

No terceiro capítulo apresentamos o percurso metodológico que se desdobra em duas seções além das respectivas subseções: a) caracterização da pesquisa; e, b) novos rumos da pesquisa.

No capítulo quatro apresentamos o desenvolvimento do Produto Educacional em três seções distintas: a) Informações preliminares, onde tratamos acerca da Área de Ensino e dos Mestrados Profissionais; b) Sobre os produtos educacionais; e, c) Elaboração e estrutura do produto educacional, a qual é referente ao produto educacional desta pesquisa.

No capítulo cinco trazemos os Resultados e Discussão, em duas seções: a) Organização e análise dos dados bibliográficos; e, b) Análise dos questionários e discussão dos resultados.

Por fim apresentamos as Considerações finais acrescidas das Referências, dos Apêndices e dos Anexos.

É nossa intenção que o presente estudo seja útil tanto aos docentes quanto aos discentes que vivem e acreditam no poder da educação transformadora, crítica, reflexiva, autônoma e emancipadora.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As reflexões teóricas apresentadas neste capítulo, complementam-se nas quatro seções que o compõem. Na seção 2.1 apresentamos os principais aspectos sócio-político-pedagógicos relacionados ao Ensino Médio Integrado (EMI), campo onde se materializa a nossa pesquisa. Na seção 2.2, as discussões são desenvolvidas a partir das dissertações e artigos produzidos no período de 2009 a 2019 acerca do processo ensino-aprendizagem da Tabela Periódica. As bases de dados utilizadas na coleta deste material foram: o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação para Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDBTD), e o Portal de Periódicos da CAPES.

Na seção 2.3, discorreremos acerca da Literatura de Cordel (LC), a partir das teses e dissertações defendidas de 2009 a 2019 disponíveis na BDBTD, e de artigos publicados no mesmo período disponíveis no portal de periódicos da CAPES. Com a seção 2.4, fecharemos o capítulo tratando acerca da retextualização, mecanismo que permite aliar o cordel ao ensino de Química na proposta do presente trabalho.

### **2.1 Ensino Médio Integrado: o “chão” da pesquisa**

Nossa contribuição com este estudo tem como público-alvo alunos e professores do componente curricular de Química, disciplina esta que integra o chamado eixo das disciplinas básicas do EMI. Entretanto, não sendo esta uma disciplina estanque ou desarticulada em relação às demais disciplinas, bem como das que compõem o eixo das disciplinas técnicas, convém compreendermos como se configura o EMI dentro do sistema educacional brasileiro. E não somente isto, precisamos entender também as dimensões formais e conceituais (SILVA; RAMOS, 2018), e os pressupostos pedagógico-político-sociais desta modalidade de ensino, que ora se constitui o “chão” da nossa pesquisa.

Neste sentido, faremos algumas considerações que terão como epicentro o Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004 (BRASIL, 2004), apoiando-nos em Ramos (2018), Tominaga e Carmo (2015), Silva e Ramos (2018), Moura (2007), Bonfim *et al.*, (2019), Costa e Machado (2020), entre outros, e na legislação educacional anterior e posterior ao referido decreto.

O Título V da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN<sup>1</sup>) nos quatro capítulos que abrange, dispõe acerca dos níveis e modalidades de educação e ensino (BRASIL, 2017). E no Capítulo II do mesmo Título, a Seção IV-A trata acerca da Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM):

Art. 36-B. A educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida nas seguintes formas:

I – **articulada** com o ensino médio;

II – **subsequente**, em cursos destinados a quem já tenha concluído o ensino médio (BRASIL, 2017. p. 29, **grifos nossos**).

Art. 36-C. A educação profissional técnica de nível médio **articulada**, prevista no inciso I do caput do art. 36-B desta Lei, será desenvolvida de forma:

I – **integrada**, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno;

II – **concomitante**, oferecida a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso, e podendo ocorrer:

a) na mesma instituição de ensino, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;

b) em instituições de ensino distintas, aproveitando-se as oportunidades educacionais disponíveis;

c) em instituições de ensino distintas, mediante convênios de inter-complementaridade, visando ao planejamento e ao desenvolvimento de projeto pedagógico unificado (BRASIL, 2017, p. 29, 30, **grifos nossos**).

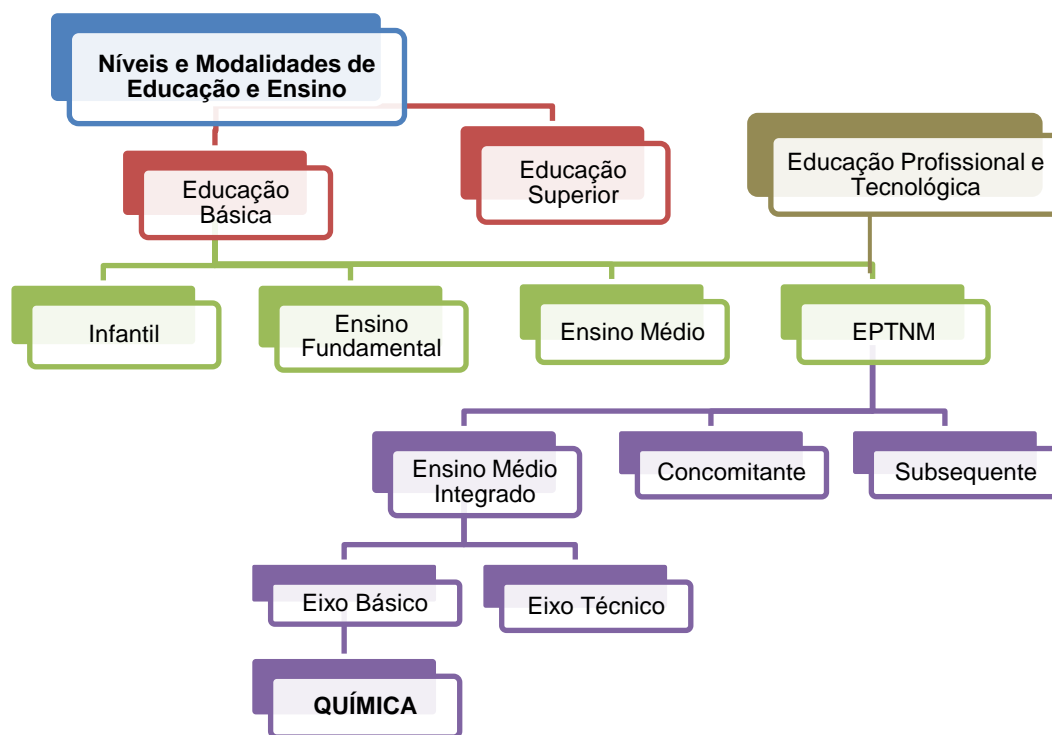
Essa configuração da EPTNM, que permitiu a **integração** da Educação Profissional (EP) ao Ensino Médio (EM), dando a ele caráter profissionalizante e propedêutico simultaneamente (TOMINAGA; CARMO, 2015), tornou-se possível em 2004 com o Decreto nº 5.154 (BRASIL, 2004). As determinações do referido decreto passaram a fazer parte da nova LDBEN em 2008 com a Lei nº 11.741 (BRASIL, 2008; TOMINAGA; CARMO, 2015; SILVA; RAMOS, 2018).

Diante disto, é possível situar de forma panorâmica os níveis e modalidades de educação e ensino, onde se inserem a EPTNM, o EMI e a disciplina objeto de contribuição de deste estudo (Figura 1).

---

<sup>1</sup> Utilizaremos LDBEN para nos referirmos à Lei nº 4.024/1961, e nova LDBEN para nos referirmos à Lei nº 9.394/1996, primeira e segunda LDBs, respectivamente. A Lei 5.692/1971, às vezes confundida como Nova LDB, apenas fixou diretrizes e bases para o 1º e 2º graus e não influenciou a educação brasileira como um todo,

**Figura 1**– Síntese do Título V da nova LDBEN



**Fonte:** Elaboração do autor

Antes do Decreto nº 5.154/2004, a nova LDBEN possibilitava acesso à educação profissional apenas na forma concomitante e subsequente ao ensino médio, ou seja, separada da Educação Básica.

De acordo com Frigotto, Ciavatta e Ramos (2005, p. 4) “[...] o primeiro projeto de LDBEN [de 1996] sinalizava a formação profissional integrada à formação geral nos seus múltiplos aspectos humanísticos e científico-tecnológicos”, porém, quando da sua publicação em 1996, a educação brasileira foi estruturada em dois níveis, Educação Básica e Educação Superior, com a educação profissional aparecendo à parte, sem ser contemplada em nenhum dos dois níveis (COSTA; MACHADO, 2020).

No ano seguinte à sua publicação, a nova LDBEN foi regulamentada pelo Decreto nº 2.208 de 17 de abril de 1997, que inviabilizou a integração entre Educação Básica e Educação Profissional. De acordo com o Art. 5º do referido decreto “A educação profissional de nível técnico [teria] organização curricular própria e independente do ensino médio, podendo ser oferecida de forma concomitante ou sequencial a este” (BRASIL, 1997).

Para os autores aqui considerados, a possibilidade de articulação da EP ao ensino médio representa muito mais que apenas integração de currículos. Representa a possibilidade de superação da dualidade estrutural histórica entre educação básica e educação profissional em que à classe trabalhadora tem sido oportunizada apenas qualificação predominantemente instrumental para o exercício de determinadas profissões. Por outro lado, o ensino propedêutico com características mais gerais, tem sido destinado para a formação das elites (MOURA, 2007).

Neste sentido, eram apenas duas as formas de oferta do ensino técnico antes do Decreto 5.154/2004, concomitante e subsequente ao EM e nenhuma delas permitia a união entre “formação geral” e “formação profissional” no mesmo currículo, com vistas para uma formação integral, que contemplasse as múltiplas dimensões do ser humano. Assim, era comprometido o acesso aos “[...] conhecimentos científicos produzidos e acumulados historicamente pela sociedade, como também objetivos adicionais de formação profissional, numa perspectiva da integração dessas dimensões.” (MOURA, 2007, p. 19). Concluimos, portanto que, nas palavras de Lima e Sperandio (2017, p.143) “a materialização histórica da integração curricular não se esgota nos seus determinantes pedagógicos e escolares previstos na legislação, mas se articulam em questões mais amplas da própria sociedade” (LIMA; SPERANDIO, 2017, p. 143).

A revogação do Decreto nº 2.208/97 pelo decreto nº 5.154/2005 acontece no contexto de uma série de iniciativas em políticas públicas engendradas pelo governo federal a partir de 2003 para fomentar a EP (SILVA, 2018). Entre tais iniciativas destacamos o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), estabelecido pelo Decreto Nº 6.094 de 24 de abril 2007, o qual agrega mais de 40 programas em torno de quatro eixos: educação básica, educação profissional, educação superior e alfabetização (BRASIL, 2007; AMORIM, 2013; SILVA, 2018).

Levando em conta que foge ao escopo deste trabalho uma apresentação aprofundada de tais iniciativas<sup>2</sup>, deter-nos-emos em considerar a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, a partir do reordenamento dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs).

De acordo com Amorim (2013) e Nogueira (2016), a reorganização da Rede Federal de Educação com a criação dos IFs teve início com o Decreto Nº 6.095 de 24 de abril de 2007

---

<sup>2</sup> Para maiores detalhes, sugerimos os estudos de Amorim (2013), Andrade (2014), Nogueira (2016), Silva (2018) e Marinho (2019, p. 39 - 58).

(BRASIL, 2007), o qual fixou as primeiras diretrizes. O passo seguinte foi a realização da Chamada Pública Nº 002 de 12 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2007) do Ministério da Educação (MEC) por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (SETEC) às instituições da rede federal de educação, onde foram apresentadas as condições para constituir um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET<sup>3</sup>).

Como resultado das instituições que aderiram ao programa do MEC/SETEC, 38 foram convertidas em IFs que, juntamente com as 22 que não aderiram, mais O Colégio Dom Pedro II, mais a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), mais dois CEFETs, passaram a compor a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT). Em seguida, todas as propostas de constituição de IFs aprovadas pela SETEC foram incorporadas ao Projeto de Lei Nº 3775/2008, que em 29 de dezembro de 2008 tornou-se a Lei 11. 892 a qual institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (BRASIL, 2008; AMORIM, 2013).

São cinco as instituições que compõem a RFEPCT, conforme o Art. 1º da Lei Nº 11. 892/2008, formadas por 64 unidades às quais são vinculados os *Campi* respectivos, conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** – Instituições da RFEPCT

INSTITUIÇÕES	Nº
Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFs	38
Centros Federais de Educação Tecnológicas – CEFETs	02
Escolas Técnicas vinculadas a Universidades	22
Colégio Dom Pedro II	01
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	01
TOTAL	64

**Fonte:** Elaboração do autor

Os dois Centros Federais de Educação Tecnológica que não aderiram ao programa foram o CEFET Celso Suckow da Fonseca, do Rio de Janeiro, e o CEFET de Minas Gerais. De acordo com Otranto (2012), estas duas instituições vinham se dedicando, em maior intensidade, a oferta do ensino superior e ensejavam transformar-se em universidades. Para

<sup>3</sup> A sigla IFET foi utilizada até a promulgação da Lei Nº 11. 892/2008 (BRASIL, 2008), quando foi substituída por IF – “Institutos Federais” (NOGUEIRA, 2016).

elas, isto foi considerado como retrocesso, pois a proposta de conversão par IF estabelecia como prioridade 50% das vagas para o ensino de nível técnico. Foi esta a razão para a não adesão ao programa.

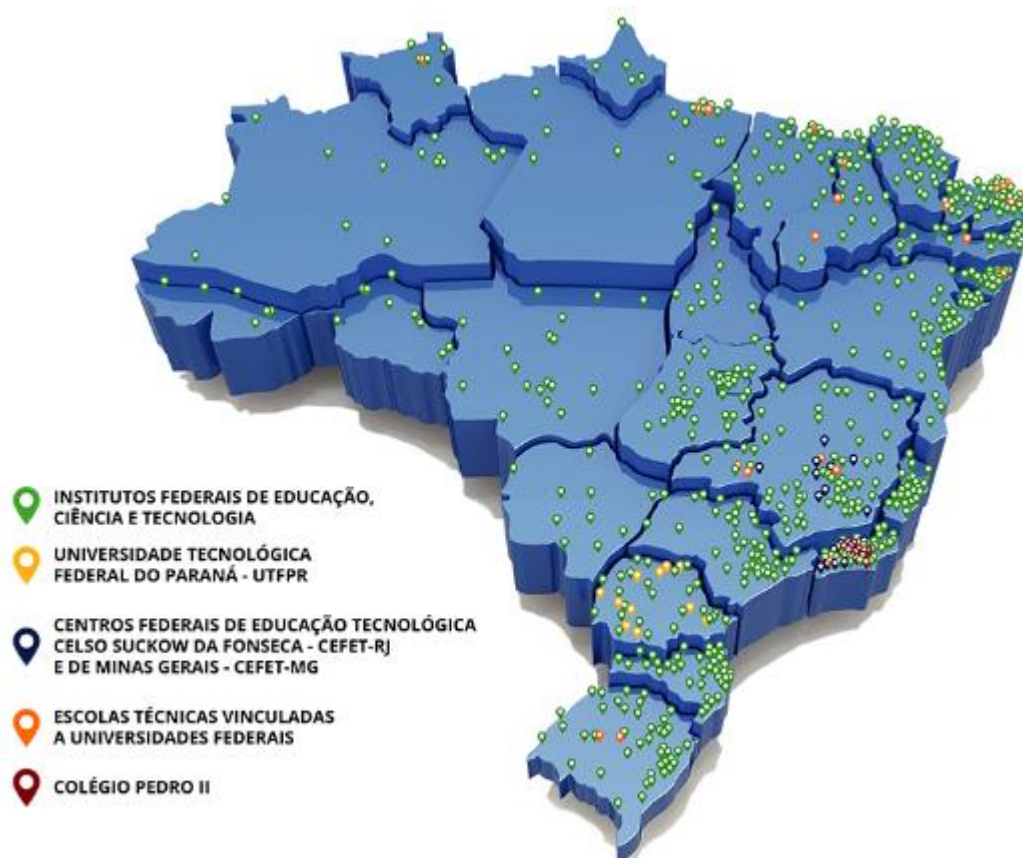
A política de expansão da rede federal de educação começou em 2005 com a Lei Nº 11.195 de 18 de novembro de 2005 que revogou o § 5º do art. 3º da Lei Nº 8.948 de 8 de dezembro 1994:

§ 5º A expansão da oferta de educação profissional, mediante a criação de novas unidades de ensino por parte da União, ocorrerá, preferencialmente, em parceria com Estados, Municípios, Distrito Federal, setor produtivo ou organizações não governamentais, que serão responsáveis pela manutenção e gestão dos novos estabelecimentos de ensino (BRASIL, 2005).

Na primeira fase desta expansão (2005 – 2007) foram instituídos 64 *Campi* das escolas técnicas (como já mencionado), na segunda fase (2007 – 2010) foram construídas mais 150 unidades. Na terceira fase (2010 – 2014) o governo federal tinha como objetivo ampliar a presença dos IFs para cada microrregião do país, e no primeiro semestre de 2016 o total era de 644 *Campi* em funcionamento, atendendo a 568 municípios brasileiros (BRASIL, 2016).

Atualmente (2019) a Rede Federal de Educação conta com mais de 661 unidades as quais são vinculadas aos 38 a IFs, 2 CEFETs, a UTFPR, a 22 escolas vinculadas às universidades federais e o Colégio Pedro II, apresentados da Tabela 1 e na Figura 1 ([portal.mec.gov.br](http://portal.mec.gov.br)).

**Figura 2** – Rede Federal de EPT em 2019



Fonte: <portal.mec.gov.br>. Acesso em: 07/04/2020

Conforme estabelecido na Lei 11.892/2008 (BRASIL, 2008), os Institutos Federais são instituições de educação superior, básica e profissional, equiparando-se às universidades federais. Desta forma, têm como finalidade e objetivos ofertar educação profissional e tecnológica em todos os níveis e modalidades, com prioridade na forma de curso integrado ao ensino médio, para o que deve reservar o mínimo de 50% de suas vagas.

De acordo com Tominaga e Carmo (2015), as demais escolas são livres para ofertar ou não o ensino médio na modalidade integrada, o que as diferencia significativamente dos IFs. Além disto, o mínimo de 20% das vagas dos IFs devem ser destinadas para a oferta de cursos de licenciatura e formação pedagógica.

Ainda consta como objetivos dos IFs (BRASIL, 2008), ministrar cursos de bacharelado e engenharia, Pós-Graduação *latu sensu* de aperfeiçoamento e especialização, e Pós-Graduação *strictu sensu* de mestrado e doutorado.

A segunda instituição apresentada no mapa na Figura 2, ou seja, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), foi transformada em Universidade a partir do

Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET) por meio da Lei Nº 11.184 de 7 de outubro de 2005 (BRASIL, 2005). Como parte da rede federal de educação, ela configurase como universidade especializada conforme o *Parágrafo único* do Art. 52 da nova LDBEN: “É facultada a criação de universidades especializadas por campo do saber” (BRASIL, 2017, p. 37).

Quanto às Escolas Técnicas Vinculadas às Universidades Federais, pertencem à estrutura organizacional das universidades federais e oferecem, essencialmente, formação profissional técnica de nível médio. Quanto ao Colégio Dom Pedro II, equipara-se aos institutos federais (BRASIL, 2008).

A expansão da rede federal de educação foi da ordem de 472,14% se comparado o período de 2003 a 2016 com os 93 anos precedentes de, 1909 a 2002. Mas e quanto ao alcance da educação profissional oferecida pela rede? A que distância estamos da utópica<sup>4</sup> universalização da educação profissional de nível médio, notadamente do ensino médio integrado?

Em consonância com a lei nº 11.892/2008, a Meta 11 do plano nacional de educação (2014-2024) estabelece como prioridade “**triplicar** as matrículas da educação profissional Técnica (EPT) de nível médio, assegurando a Qualidade da oferta e pelo menos **50% da expansão no segmento público**” (BRASIL, 2015, p. 187, **grifos nossos**).

Até 2013, ano anterior ao primeiro de vigência do PNE, o número absoluto de matrículas de EPTNM era de 1.602.946 e no segmento público era de 900.519 matrículas. Desta maneira para atingir a meta de triplicar o número absoluto de matrículas até o final do decênio, a expansão deveria ser de 3.205.892, totalizando 4.808.838 matrículas. E no segmento público, a expansão deveria ser de 1.602.946 (50%), totalizando 2.503.465 matrículas em 2024. Ademais, no sexênio de 2008 a 2013, houve um aumento de 473.362 no número absoluto de matrículas de EPTNM, indo de 1.129.584 a 1.602.946 nesse período (BRASIL, 2015).

Se compararmos aquele período com o último sexênio, 2014 a 2019, observamos um crescimento de 300.004 no número absoluto de matrículas, indo de 1.602.946, em 2013, para 1.902.950, em 2019, ou seja, uma expansão de 18,7%. E no segmento público o aumento foi

---

<sup>4</sup> O vocábulo utopia (do grego *u= não*, e *topos= lugar*), significa de modo geral, algo que não existe ou algo difícil de ser concretizado (FELIPE, 1984). Ao utilizarmos este termo, temos em mente as propostas de Mannheim (BONFIM *et al.*, 2019) e de Paulo Freire (FELIPE, 1984, p. 69). O primeiro considerava utopia não como uma ilusão, e sim como o que a transcende para uma realização no futuro; para o segundo, tratava-se de “um modo de está-sendo-no-mundo, que exige um conhecimento da realidade, pois conhecer é possibilidade de ‘pro-jetar’, lançar-se adiante, buscar”.

de 213.145 matrículas, indo de 900.519, em 2013, para 1.113.664, em 2019, ou seja, uma expansão de 23,7%, de acordo com a Tabela 2.

**Tabela 2** – Número de matrículas da Educação Profissional em 2019

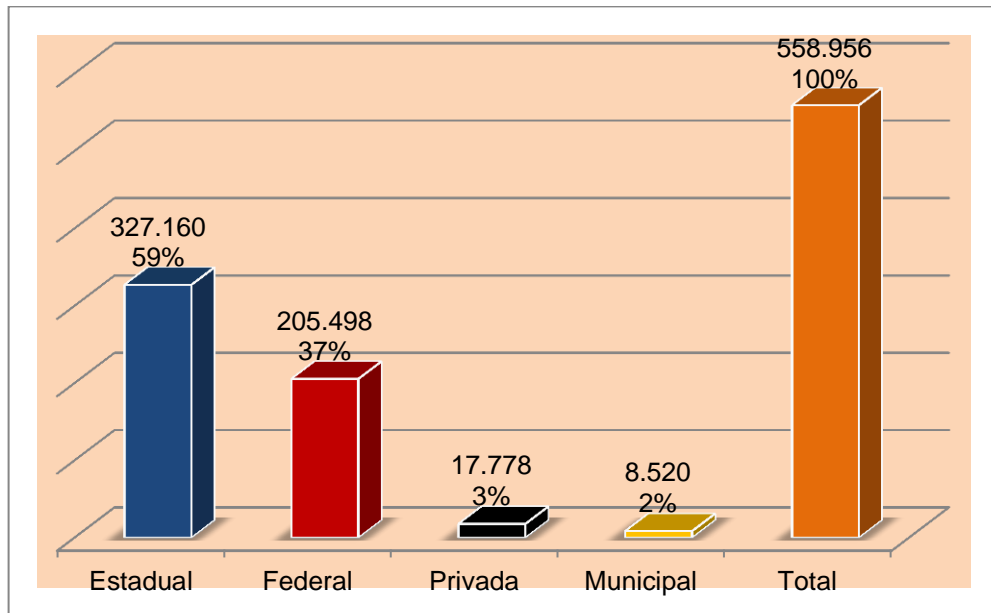
MODALIDADE	Nº	PRIVADA	PÚBLICA
Curso Técnico – Subsequente	962.825	592.032	370.793
Curso Técnico Integrado (EMI)	558.956	17.778	541.178
Curso Técnico – Concomitante	252.221	154.645	97.576
Ensino Médio Normal/Magistério	64.222	2.744	61.478
Curso Técnico (Ensino Médio) Integrado à EJA	36.750	1.219	35.531
Curso FIC Concomitante	23.133	20.527	2.606
Curso FIC Integrado na Modalidade EJA de Nível Médio	4.843	341	4.502
<b>TOTAL</b>	<b>1.902.950</b>	<b>789.286</b>	<b>1.113.664</b>

**Fonte:** Elaboração do autor com base nos dados do INEP<sup>5</sup>

Os dados da tabela acima compreendem as dependências administrativas Federal, Estadual, Municipal e Privada. Não foram consideradas as matrículas de Cursos FIC Integrado na Modalidade EJA de Nível Fundamental, que foi de 11.799, totalizando 1.914.979 de matrículas na educação profissional em 2019. Desse total, o número de matrículas no EMI representa 50,28% da educação profissional ofertada em 2019.

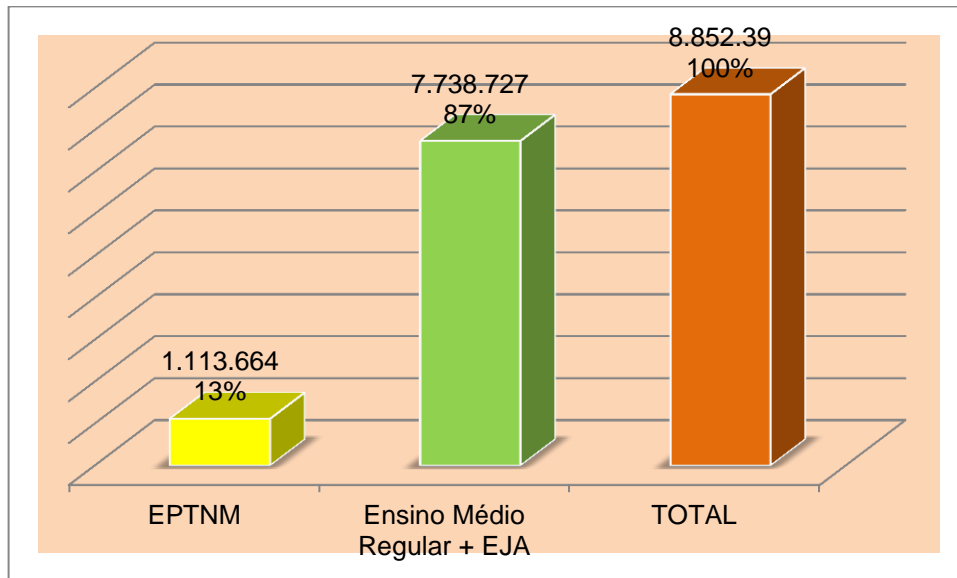
Tratando-se especificamente da oferta do ensino médio integrado, a Rede Federal de Educação foi responsável por 37% (205.498) das matrículas ofertadas em 2019, ficando abaixo da Rede Estadual que ofertou 59% (327.160), e à frente da Rede Privada com 3% (17.778) e da Rede Municipal com 2% (8.520), respectivamente, conforme a Figura 3.

<sup>5</sup> Sinopses Estatísticas da Educação Básica. Disponível em: <inep.gov.br>. Acesso em: 30/04/2020.

**Figura 3** – Nº matrículas no EMI por dependência administrativa em 2019

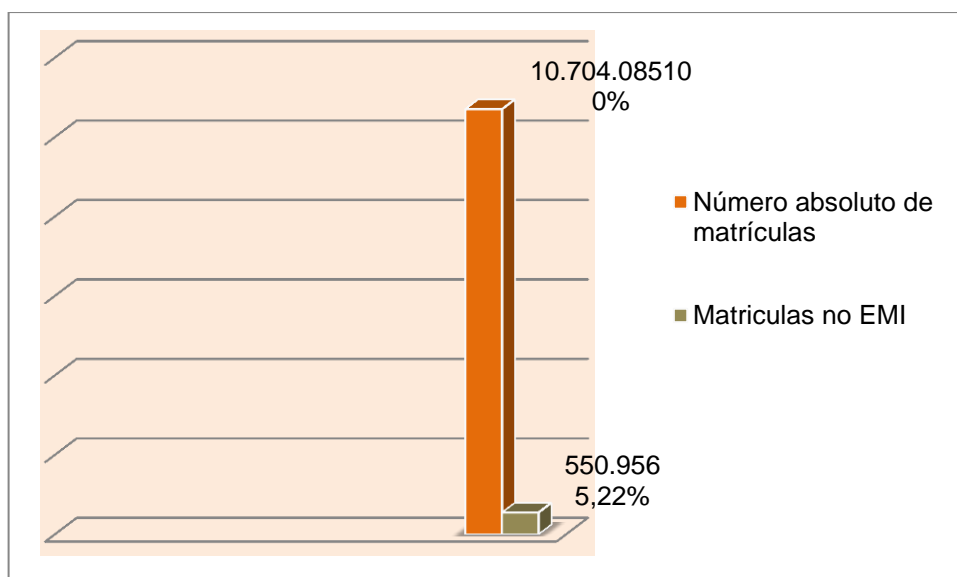
**Fonte:** Elaboração do autor com base nos dados do INEP

Se ampliarmos ainda mais e considerarmos o número total de matrículas no Ensino Médio somente na rede pública, incluindo as três modalidades, Ensino Médio Regular, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e EPTNM (Figura 4), podemos observar que esta última representa 13% do total da oferta de matrícula em 2019, 1.113.664 matrículas conforme a Tabela 2. E nesse universo, o Ensino Médio Integrado representa 48,6%, ou seja, 541.178 matrículas, conforme a Tabela 2.

**Figura 4** – Nº de matrículas no Ensino Médio em 2019

**Fonte:** Elaboração do autor com base nos dados do INEP

Por último, se considerarmos o número absoluto de matrículas de ensino médio, incluindo todas as modalidades em todas as dependências administrativas, verificamos que o EMI representou 5,22 % da oferta em 2019, conforme a Figura 5.

**Figura 5** – Percentual de matrículas no EMI em 2019

**Fonte:** Elaboração do autor com base nos dados do INEP

Moura, Lima Filho e Silva (2015), entre outros, pressupõem a formação omnilateral, integral ou politécnica como caminho para se alcançar uma sociedade justa, e veem o ensino

médio integrado como travessia nesta direção. De acordo com este raciocínio, não obstante os avanços ocorridos a partir de 2003 no campo da EPT, a travessia ainda está a pouca distância da margem de cá. É este contexto que se constitui o “chão” deste nosso estudo.

A seguir consideraremos os aspectos históricos da dualidade entre educação geral e educação profissional, e as Bases Conceituais da EPT como perspectivas para sua superação.

### **2.1.1 A dualidade estrutural histórica e as Bases Conceituais da EPT**

A dualidade debatida pelos autores aqui considerados refere-se à separação entre educação geral e educação profissional. É histórica porque perdura desde os primeiros indícios da educação profissional, ainda no início do século XIX.

De acordo com o Parecer nº 16 de 5 de outubro de 1999 (BRASIL, 1999, p. 8) “A primeira notícia de um esforço governamental em direção à profissionalização data de 1809, quando um Decreto do Príncipe Regente, futuro D. João VI, criou o Colégio das Fábricas”. Além destas, o mesmo documento destaca mais quatro instituições criadas ainda no século XIX: a Escola de Belas Artes (1861), o Instituto Comercial do Rio de Janeiro (1816), dez Casas de Educandos e Artífices (anos de 1840), Asilo da Infância dos Meninos Desvalidos (1854). A segunda metade do referido século é marcada pela criação dos Liceus das Artes e Ofícios.

Conforme os textos de Moura (2007) e Ramos (2014) todas estas instituições tinham caráter assistencialista e destinavam-se a amparar os “órfãos e os demais desvalidos da sorte”, ou seja, a educação profissional na sua gênese não era uma prioridade para o Estado brasileiro. Com efeito, as primeiras instituições educacionais destinavam-se a ministrar ensino superior, como a Academia de Marinha e o curso de anatomia e cirurgia criados em 1808 (CUNHA, 1979).

No século XX, à preocupação assistencialista do século anterior, é acrescentada a de preparar operários para o exercício profissional. Assim, em 5 de setembro de 1909 é institucionalizada a educação profissional brasileira com seu marco zero, o Decreto nº 7.566/09, assinado pelo então presidente Nilo Peçanha que criou as Escola de Aprendizes e Artífices voltadas para o ensino industrial e custeadas pelo estado brasileiro (BRASIL, 1999; MOURA, 2007; ANDRADE, 2014).

Os 18 artigos do referido documento foram decretados

**Considerando:** que o aumento constante da população das cidades exige que se facilite às classes proletárias os meios de vencer as dificuldades sempre crescentes da lucta pela existencia: que para isso se torna necessario, não só habilitar os filhos dos desfavorecidos da fortuna com o indispensavel preparo technico e intelectual, como faze-los adquirir habitos de trabalho proficuo, que os afastara da ociosidade ignorante, escola do vicio e do crime; que é um dos primeiros deveres do Governo da Republica formar codadões uteis à Nação (BRASIL, 1909, p. 1, **grifo nosso**).

Fica evidente a partir do excerto acima que a EP tinha como finalidade unicamente a formação de mão-de-obra e destinava-se a atender a “classe inútil” à nação, longe, portanto, de ser vista como direito subjetivo do cidadão à educação e ao trabalho. Desta forma, o ensino “normal”, ou seja, não profissionalizante, e a educação superior chegavam a ser considerados como não tendo nenhuma relação com a educação profissional (BRASIL, 1999).

Este preconceito em relação às duas categorias sociais (os que fazem *versus* os que pensam) é herança das bases coloniais escravistas em que o país foi assentado. Graças aos três séculos de escravidão antecedentes (1550 – 1888), o trabalho físico foi associado à ideia de sofrimento, ao passo que o desenvolvimento intelectual proporcionado pela formação acadêmica era tido como desnecessário para a classe trabalhadora (BRASIL, 1999).

Em síntese, de acordo com Moura (2007), com o marco legal de 1909, embora tenha representado um grande passo ao redirecionamento da educação profissional, prevalece o caráter elitista e de reprodução da estrutura social estratificada.

A dualidade avança pelas décadas do século XX, e em 1942 ocorre a reestruturação do sistema educacional brasileiro por meio da Reforma Capanema<sup>6</sup>. Entre outras normatizações, destacam-se a criação dos cursos médios de 2º ciclo (atual ensino médio), com duas variantes, científico e clássico com o objetivo de preparar os estudantes para o ensino superior; a estruturação da educação brasileira (regular) em dois níveis, Educação Básica e Educação Superior. Enquanto isso, a vertente profissionalizante formada pelos cursos Normal, Industrial técnico, Comercial técnico, e Agrotécnico, não habilitava para o ensino superior (MOURA, 2007; CNANALI, 2009; 2010; ESCOTT; MORAIS, 2012; VIEIRA; SOUZA JÚNIOR, 2016).

---

<sup>6</sup> Recebeu esta alcunha em função do então ministro da educação Gustavo Capanema. Tratava-se de um conjunto de decretos que ficou conhecido como Leis Orgânicas da Educação Nacional. Entre eles estão os Decreto nº 4.244/142 – Lei Orgânica do Ensino Secundário; Decreto nº 8.529/1946 – Lei Orgânica do Ensino Primário; e o Decreto 4.048/1942 – cria o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), que deu origem ao que hoje se conheço como Sistema “S” (MOURA, 2007).

Em 1948, fase de redemocratização do Brasil, começou a tramitar no Congresso Nacional o projeto da primeira LDBEN, a qual foi aprovada 13 anos depois por meio da Lei nº 4.024 de 20 de dezembro de 1961 (MOURA, 2007). De acordo com o mesmo autor, esse intervalo foi marcado por “efervescências políticas” e “ricos debates acerca da sociedade brasileira que estava em conflito entre modelos distintos de desenvolvimento” (MOURA, 2007, p. 10).

A referida lei possibilitou articulação entre educação básica e educação profissional que já havia se desenhado com a Lei nº 1.826/1953, tornando-as plenamente equivalentes. Estaria posto, formalmente, o fim à dualidade, mas na prática o sistema de ensino continuava privilegiando a formação geral (CANALI, 2009; MOURA, 2007).

Outro fato importante que convém considerarmos é a reforma da educação básica promovida pela Lei 5.692 de 11 de agosto de 1971 (BRASIL, 1971) a qual tornou obrigatória a profissionalização do 2º grau visando a eliminação da dualidade. Na prática, isto mais uma vez não vingou, e no final das contas, nem a profissionalização nem o ensino propedêutico se materializaram plenamente.

De acordo com Moura (2007) e Canali (2009), a compulsoriedade se limitou ao âmbito público, especialmente nas redes federal e estadual, enquanto as escolas privadas continuaram em sua maioria com os currículos propedêuticos voltados às elites.

Conforme os mesmos autores, enquanto a profissionalização nos sistemas estaduais de ensino foi altamente problemática, as Escolas Técnicas Federais e as Escolas Agrotécnicas Federais (instituições que originaram os CEFETs a partir de 1978) consolidaram-se como referência de qualidade na formação técnica de nível médio. Dentre os fatores que contribuíram para isto estão o financiamento adequado e corpo docente especializado.

A compulsoriedade da Lei nº 5.692/71 foi extinta 11 anos depois pela Lei nº 7.044 de 18 de outubro de 1982 (BRASIL, 1982).

De acordo com Ramos (2014), a década de 1980 é marcada por intensos debates em torno de diferentes concepções de educação tecnológica. Nasce o primeiro projeto de nova LDBEN o qual é apresentado pelo Deputado Federal Otávio Elíseo em dezembro de 1988. “Em relação à educação profissional e ao ensino médio, o horizonte traçado por este projeto, era da escola unitária e politécnica, superando-se a histórica dualidade que marca a história da educação brasileira” (RAMOS, 2014. p. 39).

Entretanto, o primeiro projeto de LDB foi derrotado e em seu lugar foi aprovado o projeto apresentado pelo senador Darcy Ribeiro, que posteriormente transformou na Lei nº 9.394/96, a nova LDBEN. Nas palavras da mesma autora,

[...] o texto aprovado, na verdade, foi de uma lei *minimalista*, que permitiu uma onda de reformas na educação brasileira, dentre as quais esteve a realizada pelo Decreto no 2.208/97, que regulamentou os artigos 39 a 42 e o parágrafo 2º do artigo 36 da LDB (RAMOS, 2014, p. 59, **grifo no original**).

Conforme visto na seção 2.1, o Decreto 2.208/97 punha fim (até sua revogação em 2004) à possibilidade de integração entre educação básica e educação profissional, mantendo assim a dualidade histórica cuja origem se confunde com as origens do estado brasileiro.

Na contramão da tendência dual que tem se perpetuado na sociedade brasileira, apresentam-se as Bases Conceituais da Educação Profissional e Tecnológica, como princípios e concepções em favor da educação progressista com vista à formação integral do cidadão. Tais bases formam o tripé (ANDRADE; GONÇALVES; AZEVEDO, 2017) que sustentam a EPT, são elas: Formação Humana Integral O Trabalho como Princípio Educativo, e Politecnia.

Pacheco (2012) esclarece que ideia de Formação Humana Integral expressa a concepção de formação humana com base em todas as dimensões da vida no processo educativo, visando a formação omnilateral do sujeito. Essas dimensões são o trabalho e ciência e cultura.

O trabalho é compreendido, primeiramente, como parte inerente ao ser dos homens (sentido ontológico) e como tal é a condição para a sua sobrevivência e subsistência. Esta concepção confere ao trabalho a condição de permanência, ou seja, existirá enquanto o homem existir.

Em segundo lugar esta categoria é compreendida como prática econômica (sentido histórico).

Enquanto o primeiro sentido recebe sua definição pelo fato de ser impossível a existência e sobrevivência do homem sem a mediação do trabalho entre si e a natureza, o segundo sentido vem explicar a forma como acontece essa mediação, e essas formas, esses modos, mudam de acordo com a organização social nos diferentes períodos da história. Nos dias de hoje, por exemplo, essa forma é o trabalho assalariado (OLIVEIRA NETO; AZEVEDO; ARIDE, 2018, p. 48).

A ciência por sua vez, é compreendida como os conhecimentos produzidos pela humanidade que possibilita o contraditório avanço produtivo, e a cultura corresponde aos valores éticos e estéticos que orientam as normas de conduta (PACHECO, 2012).

Na esteira destes pensamentos, a formação humana integral não tem como objetivo primário a preparação para um determinado ofício ou para o vestibular, embora não exclua

ambas as possibilidades. O que se almeja é que o estudante tenha autonomia plena diante de delas. Conforme explica Ciavatta (2014), significa tratar a educação como totalidade social, almejando que a educação geral se torne inseparável da educação profissional e desta forma proporcione ao ser humano formação “[...] na sua integralidade física, mental, cultural, política, científico-tecnológica” (CIAVATTA, 2014, p. 190).

O Trabalho como Princípio Educativo é a segunda categoria formo o “tripé” que sustenta a EPT (ANDRADE; GONÇALVES; AZEVEDO, 2-17). Entendê-la neste sentido significa entender o trabalho, a ciência e a cultura como partes indissociáveis.

Desta maneira, educação profissional não é apenas preparar para o mercado de trabalho, ainda que habilite o estudante-trabalhador para o exercício crítico de profissões. Mas para além disto, é proporcionar compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos do trabalho, a “centralidade no ser humano e suas relações sociais, sem ignorar as exigências da produção econômica, como campo de onde os sujeitos sociais retiram seus meios de vida” (CIAVATTA, 2014, p. 2002; PACHECO, 2012).

Outro princípio importante, que aqui vamos considerar como subcategoria do trabalho como princípio educativo, é a produção do conhecimento tendo a pesquisa como princípio pedagógico. Neste ponto dialogamos com Demo (2008, p. 12) quando afirma:

“Ser professor é cuidar que o aluno aprenda” (DEMO, 2004), pode incluir aula, mas o ponto alto é pesquisar e elaborar, porque essas atividades constituem, em grande parte, a dinâmica da aprendizagem. Nosso cérebro está preparado pela via evolucionária e social a pesquisar e elaborar, não a escutar aula, muito menos faria sentido submeter uma criança a ter de escutar um professor por 50 minutos. Aula é invenção de professor. Aluno é vítima.

A pesquisa tem como fundamento a compreensão de problemas reais e as estratégias para solucioná-los, o que exige autonomia intelectual por parte dos sujeitos. Neste sentido Pacheco (2012) corrobora assinalando que a educação integrada onde o trabalho é assumido como princípio educativo, contribui para a formação de sujeitos autônomos capazes de compreender o mundo, compreender-se como parte do mundo e atuar sobre ele por meio do trabalho. E neste viés, a pesquisa atua como “potencializador” de tal autonomia.

Por último, a Politecnicia – a despeito da polêmica e divergências quanto a sua interpretação<sup>7</sup>, conforme explica Gramsci (2011) e Sameraro (2003), trata a respeito de “[...] de superar, na educação, a divisão social do trabalho entre trabalho manual/trabalho

---

<sup>7</sup> Para maiores detalhes, sugerimos os estudos de Saviani (2003; 2007), Nosella (2007) e Moura, Lima Filho e Silva (2015).

intelectual, e formar trabalhadores que possam ser, também, dirigentes [...]”. Este é um sentido que não se limita ao sentido etimológico (muitas técnicas), mas se estendendo a um projeto de educação de formação integral para todos (CURI; GIORDANI, 2019).

Dadas as diversas abordagens e interpretações deste termo, podemos confundir-lo com Formação Humana Integral. No entanto, Moura, Lima Filho e Silva (2015) esclarecem que politecnia é parte da formação humana integral e não seu sinônimo. Explicando melhor, de acordo com os autores, na concepção marxiana a formação humana integral acontece quando há a combinação entre trabalho produtivo, formação mental (intelectual), exercício físico, e politecnia ou instrução politécnica.

Em síntese, trata-se da superação da dualidade entre

[...] trabalho intelectual e trabalho manual, trabalho simples e trabalho complexo, cultura geral e cultura técnica, ou seja, uma escola que forma seres humanos unilaterais, mutilados, tanto das classes dirigentes como das subalternizadas (MOURA; LIMA FILHO; SILVA, 2015, p. 1059).

Essa dualidade, explica Saviani (2003), foi se constituindo ao longo da história por meio dos diferentes sistemas de produção e tem se consolidado na atual configuração sob o modelo capitalista de trabalho assalariado. É próprio deste sistema a posse do conhecimento sistematizado e a devolução deste de forma fragmentada à classe trabalhadora, constituindo-se também como mercadoria. Assim, a educação profissional é destinada aos que devem executar, enquanto o ensino-científico-tecnológico é destinado aos que concebem e controlam o processo. É em favor da desconstrução desta divisão que se põe a politecnia.

Diante do exposto nas páginas precedentes, finalizamos esta seção voltando a atenção mais especificamente ao Ensino Médio Integrado, o “chão” desta pesquisa.

A Resolução nº 6 de 20 de setembro de 2012 (BRASIL, 2012) que Define as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a EPTNM, traz, em seu Capítulo II, os princípios norteadores destas modalidades de educação.

Para Costa e Machado (2020) trata-se de uma referência histórica para o debate acerca da EPTNM, notadamente para o EMI. Entre os princípios estabelecidos destacam-se a formação integral, o trabalho como princípio educativo, a pesquisa como princípio pedagógico, a indissociabilidade entre teoria e prática, e a interdisciplinaridade (incisos II, III, IV, VI e VII, respectivamente).

Desta maneira, considerando que é no Ensino Médio que se encontra maior expressão do dualismo da educação brasileira (FRIGOTTO; CIAVATTA; RAMOS, 2012;

COSTA; MACHADO, 2020), comungamos com os vários autores (LIMA; SPRERANDIO, 2017) que “[...] preconizam a oferta de um ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio pública de qualidade” como o melhor caminho para cumprir o que está previsto na Constituição Federal:

**Art. 205.** A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2017, p.123).

É com a intenção de que este trabalho se constitua uma parcela de contribuição para o cumprimento destes objetivos que apresentamos as seções e capítulos a seguir.

## **2.2 Tabela Periódica:** o documento de maioria da Química

A Tabela Periódica (TP) não é um artefato absoluto e isolado fora da realidade de onde se pode apenas extrair informações a serem memorizadas de forma mecânica e desarticuladas do cotidiano. Tampouco é algo que está ou aconteceu em desarmonia com o conhecimento sistematizado. Ao contrário disso, a TB tal como se encontra hoje, é resultado de um longo e doloroso processo em que houve constante contribuição das variadas áreas do conhecimento e de pessoas de diferentes contextos sociais ao longo da história.

Conforme mostra a figura a seguir, tal como se encontra hoje, a Tabela Periódica recomendada pela IUPAC, apresenta 118 elementos químicos organizados em sete linhas na horizontal e dezoito grupos na vertical, períodos e grupos, respectivamente. Os períodos são numerados de acordo com o número quântico principal da camada de valência, correspondendo ao número de camadas de energia dos elementos. Já os grupos, apresentam os elementos com propriedades semelhantes, geralmente determinados pelo número de elétrons do nível mais externo de sua configuração eletrônica (CUNHA, 2019; AIKINS; JONES, 2012).

Tolentino, Rocha Filho e Chagas (1997, p. 103, 116) consideram-na como “uma das maiores e mais valiosas generalizações científicas” e como “um majestoso edifício do conhecimento humano”. Strathern (2002, p, 178) elucida que “com a Tabela Periódica a Química chegou à maioria” e a equipara aos axiomas da geometria, da física newtoniana

e da biologia darwiniana. E Cunha (2019), de forma similar, adjectiva-a como o alfabeto da Química, como um ícone e como uma das mais brilhantes construções científicas.<sup>8</sup>

A Figura 6 representa a Tabela Periódica na sua última versão da União de Química Pura e Aplicada (IUPAC).

---

<sup>8</sup> **The Periodic Table:** Its story and its significance (SCERRI, 2007), disponível também em espanhol, e **Uma breve história da Química:** da alquimia às ciências moleculares modernas (GREENBERG, 2012), são duas das mais importantes obras sobre o tema suscitadas a partir dos estudos consultados neste trabalho. Na ocasião desta pesquisa, segundo estava esgotado na editora.

Figure 6 – Periodic Table of the Elements

1 <b>H</b> Hydrogen 1.008 [1.0078, 1.0082]	Key:																2 <b>He</b> helium 4.0026																		
3 <b>Li</b> lithium 6.94 [6.938, 6.997]	4 <b>Be</b> beryllium 9.0122	atomic number Symbol name environmental atomic weight standard atomic weight																5 <b>B</b> boron 10.81 [10.806, 10.821]	6 <b>C</b> carbon 12.011 [12.009, 12.012]	7 <b>N</b> nitrogen 14.007 [14.006, 14.008]	8 <b>O</b> oxygen 15.999 [15.999, 16.001]	9 <b>F</b> fluorine 18.998	10 <b>Ne</b> neon 20.180												
11 <b>Na</b> sodium 22.990	12 <b>Mg</b> magnesium 24.305 [24.304, 24.307]	13 <b>Al</b> aluminium 26.982	14 <b>Si</b> silicon 28.086 [28.084, 28.088]	15 <b>P</b> phosphorus 30.974	16 <b>S</b> sulfur 32.06 [32.059, 32.076]	17 <b>Cl</b> chlorine 35.45 [35.446, 35.457]	18 <b>Ar</b> argon 39.95 [39.792, 39.963]	19 <b>K</b> Potassium 39.098	20 <b>Ca</b> Calcium 40.078(4)	21 <b>Sc</b> Scandium 44.956	22 <b>Ti</b> Titanium 47.867	23 <b>V</b> Vanadium 50.942	24 <b>Cr</b> chromium 51.996	25 <b>Mn</b> manganese 54.938	26 <b>Fe</b> Iron 55.845(2)	27 <b>Co</b> Cobalt 58.933	28 <b>Ni</b> Nickel 58.693	29 <b>Cu</b> copper 63.546(3)	30 <b>Zn</b> zinc 65.38(2)	31 <b>Ga</b> Gallium 69.723	32 <b>Ge</b> germanium 72.630(8)	33 <b>As</b> arsenic 74.922	34 <b>Se</b> selenium 78.971(8)	35 <b>Br</b> bromine 79.904 [79.901, 79.907]	36 <b>Kr</b> krypton 83.798(2)										
37 <b>Rb</b> rubidium 85.468	38 <b>Sr</b> strontium 87.62	39 <b>Y</b> Yttrium 88.906	40 <b>Zr</b> Zirconium 91.224(2)	41 <b>Nb</b> Niobium 92.906	42 <b>Mo</b> molybdenum 95.95	43 <b>Tc</b> technetium 101.07(2)	44 <b>Ru</b> Ruthenium 101.07	45 <b>Rh</b> rhodium 102.91	46 <b>Pd</b> Palladium 106.42	47 <b>Ag</b> silver 107.87	48 <b>Cd</b> cadmium 112.41	49 <b>In</b> Indium 114.82	50 <b>Sn</b> tin 118.71	51 <b>Sb</b> antimony 121.76	52 <b>Te</b> tellurium 127.60(3)	53 <b>I</b> iodine 126.90	54 <b>Xe</b> xenon 131.29	55 <b>Cs</b> caesium 132.91	56 <b>Ba</b> Barium 137.33	57-71 lanthanoids	72 <b>Hf</b> Hafnium 178.49(2)	73 <b>Ta</b> Tantalum 180.95	74 <b>W</b> tungsten 183.84	75 <b>Re</b> rhenium 186.21	76 <b>Os</b> Osmium 190.23(3)	77 <b>Ir</b> iridium 192.22	78 <b>Pt</b> Platinum 195.08	79 <b>Au</b> gold 196.97	80 <b>Hg</b> mercury 200.59	81 <b>Tl</b> Thallium 204.38 [204.38, 204.39]	82 <b>Pb</b> lead 207.2	83 <b>Bi</b> bismuth 208.98	84 <b>Po</b> polonium	85 <b>At</b> astatine	86 <b>Rn</b> radon
87 <b>Fr</b> francium	88 <b>Ra</b> Radium	89-103 actinoids	104 <b>Rf</b> rutherfordium	105 <b>Db</b> Dubnium	106 <b>Sg</b> seaborgium	107 <b>Bh</b> bohrium	108 <b>Hs</b> Hassium	109 <b>Mt</b> meitnerium	110 <b>Ds</b> Darmstadtium	111 <b>Rg</b> roentgenium	112 <b>Cn</b> copernicium	113 <b>Nh</b> Nihonium	114 <b>Fl</b> flerovium	115 <b>Mc</b> moscovium	116 <b>Lv</b> livermorium	117 <b>Ts</b> tennessine	118 <b>Og</b> oganeson																		

57 <b>La</b> lanthanum 138.91	58 <b>Ce</b> cerium 140.12	59 <b>Pr</b> praseodymium 140.91	60 <b>Nd</b> neodymium 144.24	61 <b>Pm</b> promethium	62 <b>Sm</b> samarium 150.36(2)	63 <b>Eu</b> europium 151.96	64 <b>Gd</b> gadolinium 157.25(3)	65 <b>Tb</b> terbium 158.93	66 <b>Dy</b> dysprosium 162.50	67 <b>Ho</b> holmium 164.93	68 <b>Er</b> erbium 167.26	69 <b>Tm</b> thulium 168.93	70 <b>Yb</b> ytterbium 173.05	71 <b>Lu</b> lutetium 174.97
89 <b>Ac</b> Actinium	90 <b>Th</b> thorium 232.04	91 <b>Pa</b> Protactinium 231.04	92 <b>U</b> uranium 238.03	93 <b>Np</b> neptunium	94 <b>Pu</b> plutonium	95 <b>Am</b> americium	96 <b>Cm</b> curium	97 <b>Bk</b> berkelium	98 <b>Cf</b> Californium	99 <b>Es</b> einsteinium	100 <b>Fm</b> fermium	101 <b>Md</b> mendelevium	102 <b>No</b> nobelium	103 <b>Lr</b> lawrencium

Copyright © 2018 IUPAC, the International Union of Pure and Applied Chemistry.

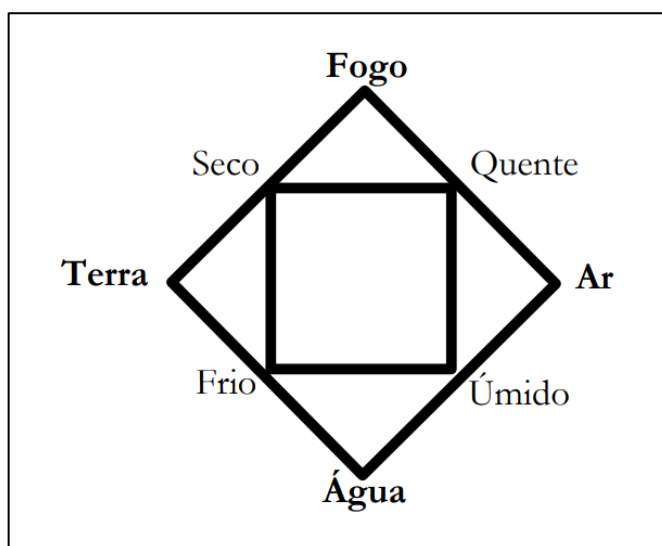
Fonte: IUPAC (2018)

De acordo com Cunha (2019), o formato atual da TB é atribuído ao químico americano Horace Groves Deming (1885 – 1970), que em 1923 publicou uma versão semelhante. Esta foi popularizada em 1928, pelo Maior laboratório farmacêutico do Mundo, a Merk, de modo que em 1930 já aparecia em livros-texto de química como padrão. Em 1945, tal modelo foi modificado por influência do químico Gleen Seaborg (1912 – 1999) com acréscimo dos lantanídeos e actinídeos.

Conforme constataremos a seguir, a evolução desse “ícone” da Química envolveu uma infinidade de estudiosos durante um longo período. Claro que não se trata de uma sistematização completa e imutável, visto que ainda continua sendo objeto de estudo frente às descobertas da Ciência, como também há muitas outras propostas de representação (CUNHA, 2019). No entanto, para os objetivos deste estudo, destacaremos alguns dos principais nomes envolvidos na história da TP, que serão mencionados no produto educacional. São eles: os filósofos gregos *Tales de Mileto*, *Anaxímenes*, *Heráclito de Éfeso*, *Empédocles*, *Platão* e *Aristóteles* (anteriores à era cristã); e cientistas dos séculos XIX e XX: *Johann Döbereiner*, *Alexander Chancourtois*, *Newlands*, *Mendeleev*, *Meyer* e *Mosley*.

A partir de questionamentos acerca dos “elementos” básicos que constituem o universo, esboçou-se o que poderíamos chamar do esboço inicial da moderna tabela periódica, conforme mostra a Figura 7.

**Figura 7** - Os quatro “elementos” e suas propriedades



**Fonte:** Adaptado de Hueso, Trejo e Ruiz (2006)

A **água**, no vértice inferior do retângulo maior na figura acima, foi o elemento apontado por Tales de Mileto (625 a.C – 547 a.C.) como o precursor do mundo material. Para

ele, ao ser resfriada, a água tornava-se densa e dava origem à terra, que ao ser aquecida transforma-se em vapor e ar. O ciclo recomeçaria ao se precipitar em forma de chuva e ser novamente resfriado. Assim nasceriam todas as formas de vida vegetal e animal (GLEISLER, 2008).

A partir das ideias de Tales, Anaxímenes de Mileto (585 a.C. – 625 a.C.) sugeriu que o elemento **Ar** (vértice à direita no retângulo maior na Figura 7) e não a Água seria o elemento fundamental. Assim, tudo provinha do ar por meio de seus movimentos: ao ser comprimido se transformaria em água, e esta ao ser comprimida originaria a terra, que sendo mais comprimida ainda originaria a pedra. Em suma, tudo se resumiria em ar (STRATHERN, 2002).

Já Heráclito de Éfeso (540 a.C. – 525 a.C.), discordando das ideias de Tales e Anaxímenes, propôs a existência de um princípio organizador por trás de todas as coisas, o *logos*, que teria o **Fogo** como agente transformador (vértice superior do retângulo maior na figura). Strathern (2002) destaca que embora rejeitada durante séculos, no século XX a sutileza do pensamento de Heráclito tornou-se clara:

O fogo sempre cambiante de Heráclito assemelha-se à ideia de energia na física moderna. Ali estava uma perspectiva filosófica capaz de harmonizar a relatividade e as ambiguidades da física quântica. (Na relatividade a massa é equivalente à energia, segundo a fórmula de Einstein,  $E=mc^2$ . Assim a energia pode teoricamente transformar-se em matéria, exatamente como o fluxo ou o fogo de Heráclito.) (STRATHERN, 2002, p. 18<sup>9</sup>).

É de Heráclito a célebre afirmação de que não é possível banhar-se duas vezes no mesmo rio. Suas ideias influenciaram significativamente o pensamento filosófico e científico posterior a ele.

Por fim, temos a figura de Empédocles de Agrigento (490 a.C. – 435 a.C.). Ele foi responsável por combinar, sob uma única teoria, as concepções dos filósofos anteriores. Esse sistema de quatro “elementos”, que para esse filósofo compunha a base de todas as coisas, ficou conhecido como *As quatro raízes de Empédocles* (CARREIRA, 2010). Não obstante as falhas desta teoria, Strathern (2002), destaca os seus aspectos práticos: a terra é um sólido, a água é um líquido, o ar um gás, e o fogo poderia ser visto como energia. Para ele, considerados como realmente são, esses “elementos” assumem aspecto bastante significativo,

---

<sup>9</sup> A obra de Strathern (2002) que utilizamos neste trabalho foi a versão on-line disponibilizada pela equipe *Le Livros*. Como em tal versão as páginas não são numeradas, as citações aqui indicam a numeração que consta na barra de ferramentas do Adobe Acrobat.

apontando para o que se poderia esperar de um químico prático embrionário em seu laboratório.

O quinto e último personagem da era pré-cristã que destacamos é Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.), que “propôs a existência de uma espécie de elemento celeste primordial, o ‘éter’” (GREENBERG, 2013, p. 5). Adepto da filosofia das *quatro raízes*, ele acrescentou a elas quatro qualidades primárias e fundamentais formando os pares opostos seco *versus* úmido, e quente *versus* frio, conforme indicado nos vértices do retângulo menor na Figura 7. Segundo essa explicação, os quatro “elementos” eram imutáveis e poderiam ser convertidos entre si, o que se aproxima de uma explicação de alguns fenômenos observados na natureza, como, por exemplo, a queima de um arbusto (CARREIRA, 2010).

Diante destas propostas apresentadas pelos filósofos, notamos que as explicações derivam de questionamentos genuínos suscitadas do entendimento cotidiano. Muitos elementos como cobre, ouro, carbono (carvão) estavam presente nos diferentes segmentos sociais: filosóficos, religiosos e domésticos. Percebemos também que a concepção de **elemento** é diferente da que temos hoje, e perdurou por muitos séculos depois do quinteto grego.

Foi somente no Século XVIII que o conceito de elemento foi definido de forma mais precisa, muito próxima que temos hoje, ou seja, “como substância que não poderia ser decomposta em substâncias mais simples por qualquer meio conhecido” (FILGUEIRAS, 1995). Esta definição foi dada por Antoine Lavoisier (1743-1794), que publicou uma relação dessas “substâncias” em 1789 no livro *Tratado elementar de Química*.

O conceito foi aperfeiçoado a partir de 1803 com as ideias atomistas, com os postulados de Jonh Dalton (1766-1844). De forma sintética, nesses postulados Dalton afirmava que os átomos não são infinitamente divisíveis, que os elementos são constituídos por átomo idênticos de um tipo característico, que os átomos são imutáveis, que os átomos se rearranjam ao formarem novas substâncias, e desta forma não são criados nem destruídos (ATIKINS; JONES, 2012).

Cinco anos depois, em 1808, Dalton publicou a primeira parte do livro *Um novo sistema de filosofia da química*, apresentando não somente a sistematização dos seus postulados, como também uma simbologia para os átomos até então conhecidos. Suas ideias são consideradas como um marco na Química e desdobraram-se em importantes avanços (CARREIRA, 2010; CUNHA, 2019).

Nove anos depois da publicação do livro de Dalton, Johann Döbereiner (1740 – 1849) observou que a massa atômica (peso atômico) do Estrôncio (Sr) era equivalente à

média aritmética das massas do Cálcio (Ca) e do Bário (Ba). Com base nessa observação, ele propôs o sistema de classificação dos elementos que posteriormente ficou conhecido como *As tríades de Döbereiner*. No total, foram quatro as tríades propostas por ele, ou seja, incluía doze elementos dos cinquenta e quatro conhecidos na época (CARREIRA, 2010; STRATHERN, 2002).

A proposta de Döbereiner é ilustrada na Tabela 3.

**Tabela 3** – Classificação periódica de Döbereiner

	Massa atômica	Média das massas do Ca e do Ba
<b>1ª tríade</b>	Ca	7
	Sr	23
	Ba	39
		$23 = \frac{7+39}{2}$

**Fonte:** Elaboração do autor

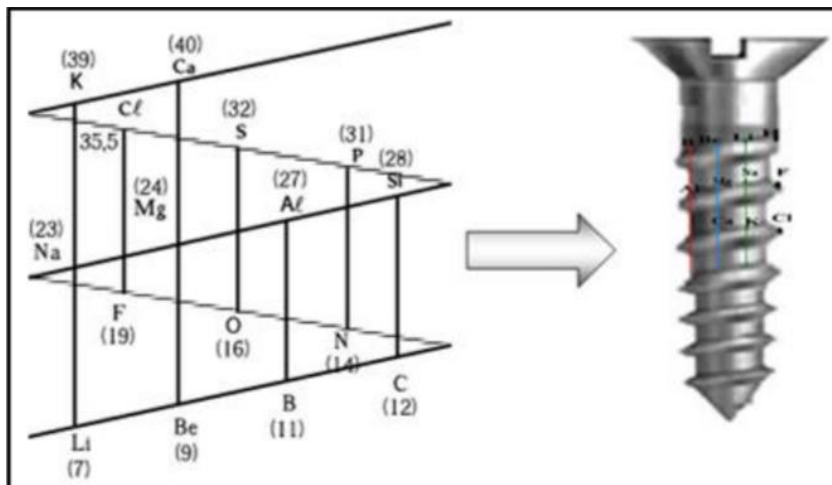
As demais *tríades* são, respectivamente: Bromo (Br), Cloro (Cl) e Iodo (I); Lítio (Li), Sódio (Na) e Potássio (K); e, Enxofre (S), Selênio (Se) e Telúrio (Te). Aplicando o mesmo raciocínio, observa-se que a massa atômica do segundo elemento de cada trinca é igual ou aproximada à média aritmética dos outros dois.

Não obstante suas limitações, a classificação proposta por esse cientista, conforme observa Scerri (2008), foi de grande valia para os estudos subsequentes, tanto que na tabela periódica atual, os elementos de cada tríade compartilham do mesmo grupo. Ademais, se aplicada a mesma fórmula da média aritmética aos números atômicos, parâmetro considerado hoje, obtém-se o mesmo resultado.

Tinta e três anos após Döbereiner propor a primeira tríade, e sete anos antes das ideias de Mendeleev, ou seja, em 1862, o francês Alexandre-Emile Béguyer de Chancourtois (1820 – 1866) apresentou o que para Scerri (2007) e Strathern (2002) é considerado a essência do sistema periódico dos elementos químicos. Essa representação ficou conhecida como Parafuso Telúrico.

A partir dos seus estudos, ele observou que, dispondo os elementos em uma estrutura cilíndrica variando entre si em dezesseis unidades de massa atômica em uma linha espiral descendente, algumas propriedades tendiam a se repetir quando os elementos eram lidos em coluna vertical pelo cilindro (STRATHERN, 2002), conforme mostra a Figura 8.

**Figura 8-** Parafuso Telúrico



**Fonte:** Cunha (2019)

Como mostra a figura acima, os pontos equivalentes correspondem às voltas do cilindro e as linhas na horizontal interceptam esses pontos, indicando assim os elementos cujas propriedades se repetiriam. Observando os elementos Lítio (Li), Sódio (Na) e Potássio (K), com pesos atômicos, constatamos que seus pesos atômicos (massas atômicas) variam em dezesseis unidades. Isso acontece, de forma exata ou aproximada nas outras seis colunas.

Comparando as 7 colunas do *Parafuso telúrico* representado na Figura 8 com a Tabela periódica atual (Figura 6), constatamos que apenas as colunas 5 e 7, da direita para a esquerda, não coincidem. Por exemplo, o Li, o Na e o K pertencem aos metais alcalinos (Grupo 1), o Cl e o F fazem parte dos halogênios (grupo 17) e assim por diante. Desta forma, explicita-se razão dessa proposta ser considerada como o primeiro esboço de periodicidade dos elementos químicos (CUNHA, 2019).

As ideias de Chancourtois não foram bem compreendidas nem aceitas pela comunidade científica de sua época. Entre os fatores que contribuíram para isso está a complexidade de compreensão do modelo tridimensional, visto que a representação gráfica não foi incluída na publicação (TOLENTINO; ROCHA FILHO; CHAGAS, 1997).

Quatro anos após a proposta do francês Chancourtois, ou seja, em 1866, o químico britânico John Alexander Reina Newlands (1837 - 1898) apresentou à *Chemical Royal Socenty* uma classificação que ficou conhecida como *Lei das oitavas*, ilustrada na Tabela 4 e na Figura 9.

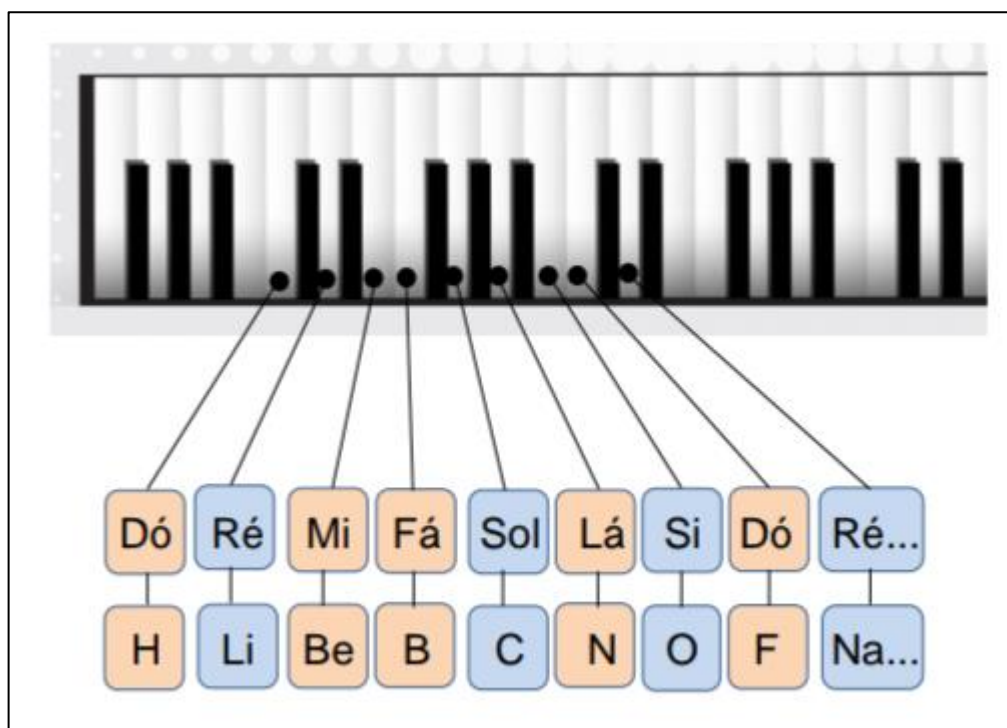
Tabela 4 – A Lei das oitavas de Newlands

Escala musical	Elementos e pesos atômicos							
Dó	H <sup>1</sup>	F <sup>8</sup>	Cl <sup>15</sup>	Co/Ni <sup>22</sup>	Br <sup>29</sup>	Pd <sup>36</sup>	I <sup>42</sup>	Pt/Ir <sup>50</sup>
Ré	Li <sup>2</sup>	Na <sup>9</sup>	K <sup>16</sup>	Cu <sup>23</sup>	Rb <sup>30</sup>	Ag <sup>37</sup>	Cs <sup>44</sup>	Tl <sup>51</sup>
Mi	Be <sup>3</sup>	Mg <sup>10</sup>	Ca <sup>17</sup>	Zn <sup>24</sup>	Sr <sup>31</sup>	Cd <sup>38</sup>	Ba/V <sup>45</sup>	Pb <sup>52</sup>
Fá	B <sup>4</sup>	Al <sup>11</sup>	Cr <sup>18</sup>	Y <sup>25</sup>	Ce/La <sup>32</sup>	U <sup>39</sup>	Ta <sup>46</sup>	Th <sup>53</sup>
Sol	C <sup>5</sup>	Si <sup>12</sup>	Ti <sup>19</sup>	In <sup>26</sup>	Zn <sup>33</sup>	Sn <sup>40</sup>	W <sup>47</sup>	Hg <sup>54</sup>
Lá	N <sup>6</sup>	P <sup>13</sup>	Mn <sup>20</sup>	As <sup>27</sup>	Di/Mo <sup>34</sup>	Sb <sup>41</sup>	Nb <sup>48</sup>	Bi <sup>55</sup>
Si	O <sup>7</sup>	S <sup>14</sup>	Fe <sup>21</sup>	Se <sup>28</sup>	Ro/Ru <sup>35</sup>	Te <sup>43</sup>	Au <sup>49</sup>	Os <sup>56</sup>

Fonte: Elaboração do autor/adaptado (CARREIRA, 2010; CUNHA, 2019)

Neste arranjo, valendo-se dos seus conhecimentos musicais, ele observou uma curiosa ordem, pelo menos parcial. Ao dispor os elementos em colunas de sete em sete, em ordem crescente de suas massas, as propriedades tendiam a se repetir num intervalo de oito unidades assim como no teclado de um piano. Desta forma, o Flúor seria um Hidrogênio uma oitava acima, o Lítio seria um Sódio uma oitava acima, assim como o Dó e o Ré. O mesmo raciocínio se aplica aos demais elementos.

Figura 9 – Representação da Lei das oitavas de Newlands



Fonte: Elaboração do autor. Imagem do teclado: Freepik

Os químicos da *Chemical Royal Society* de Londres, na época menosprezaram as ideias de Newlands, havendo até quem zombasse perguntando de forma irônica se ele por

ventura não teria tentado organizar os elementos em ordem alfabética. No entanto, a história comprovaria que as ideias do britânico estavam à frente do seu tempo e vinte dois anos depois, em 1887, a própria *Royal Society* concedeu-lhe a *Medalha Denvy* (STRATHERN, 2002; ASIMOV, 2003).

Antes tarde do que nunca, suas contribuições foram reconhecidas. Os trabalhos de Döbereiner e Chancourtois foram ampliados e novos arranjos incorporados, deixando o caminho mais claro para o homem que Strathern (2002) define como *o dono do mais consumado talento químico desde Lavoisier*. Dimitri Ivanovich Mendeleev (1834 – 1907), russo de Tobolsk, no oeste da Sibéria, é o alvo desta adjetivação. Sobre ele trataremos a seguir.

Neste ponto, no cenário da história da classificação periódica, protagonizam dois personagens que atuaram em papéis parecidos, embora um deles tenha alcançado maior notoriedade. O primeiro, em ordem cronológica de seus estudos, é Julius Lothar Meyer (1830 – 1895), *químico alemão formado em medicina* (TOLENTINO; ROCHA FILHO; ROCHA, 1997). O segundo é o próprio Mendeleev, já referido no parágrafo acima. Considerando a importância e quase simultaneidade de suas contribuições, dedicamos parágrafos simultâneos às suas formulações. Ademais, é importante destacar que seus trabalhos foram desenvolvidos de forma independente.

Ambos, juntamente com outros 140 químicos, participaram do *Congresso de Karlsruhe* em 1860 que ocorreu na Alemanha, considerado o primeiro Congresso Internacional de Química. Uma socialização importante em tal evento foi “uma definição clara sobre os pesos atômicos” (CUNHA, 2019, p. 47), apresentada por Stanislao Canizzaro. Asimov (2003) acrescenta que, na ocasião, Mendeleev dedicava-se à escrita de sua tese, e retornando à Rússia começou a estudar a lista dos elementos considerando também a ordem crescente de seus pesos atômicos.

Meyer, em 1864 desenvolveu uma tabela formada por vinte e oito elementos. Além das massas atômicas em ordem crescente como critérios de organização, essa proposição considerou também a valência de cada elemento. Dito de outro modo, esse modelo ordenou os elementos tanto em função dos pesos atômicos, como também de suas propriedades químicas. Mendeleev, por sua vez, publicou em 1º de março de 1869 o primeiro esboço de sua tabela, formada por oito colunas verticais e doze linhas horizontais. Nesse mesmo ano Mendeleev publicou o primeiro volume do seu livro *Princípios de Química*, sendo considerado o melhor texto de química de sua época, o que lhe rendeu o *Prêmio Demidoff* pela Academia de São

Petersburgo. Quando sua Tabela foi publicada, ele escrevia o segundo volume (TOLENTINO; ROCHA FILHO; CHAGAS, 1997).

Tanto Meyer quanto Mendeleev aprimoraram suas propostas, e embora a elaboração de Meyer tenha ocorrido cinco anos antes da de Mendeleev, de acordo com Scerri (2007 CARREIRA, 2010; TOLENTINO; ROCHA FILHO; CHAGAS, 1997), somente em 1972 foi publicada uma segunda versão desta. A tabela de Mendeleev foi apresentada à comunidade científica em 1979, havendo posteriormente mais duas versões, uma em 1971, outra em 1979. A publicação tardia de Meyer está entre os fatores que contribuíram para que Mendeleev recebesse destaque, entre muitos autores, com relação à formulação inicial da tabela periódica. As Figuras 10 e 11, abaixo descritas representam a configuração espacial e temporal dos elementos.

**Figura 10** – Classificação de Meyer publicada de 1864

I								H 1	Li 7,01	Be 9,3
II	B 11,0	C 11,97	N 14,01	O 15,96	F 19,1				Na 22,99	Mg 23,94
III	Al 27,3	Si 28	P 30,46	S 31,98	Cl 35,37				K 39,04	Ca 39,90
IV	? 47?	Ti 48	V 51,2	Cr 52,4	Mn 54,8	Fe 55,9	Co 58,6	Ni 58,6	Cu 64,9	Zn 63,3
V	? 70?	? 72?	As 74,9	Se 78	Br 79,75				Rb 85,2	Sr 87,2
VI	? 88?	Zr 90	Nb 94	Mo 95,6	? 98?	Ru 103,5	Rh 104,1	Pd 106,2	Ag 107,66	Cd 111,6
VII	In 113,4	Sn 117,8	Sb 122	Te 128	I 126,53				Cs 132,7	Ba 136,8
VIII	? 173?	? 178?	Ta 182	W 184	? 186?	Os 198,6	Ir 196,7	Pt 196,2	Au 196,7	Hg 199,8
IX	Tl 202,7	Pb 206,4	Bi 207,6							

**Fonte:** Tolentino, Rocha Filho e Chagas (1997)

A Figura 10 representa a segunda versão da tabela de Meyer publicada em 1969, a primeira versão tinha sido publicada em 1964. Durante o intervalo de tempo entre as duas versões, ele realizou estudos que incluíram o cálculo dos volumes atômicos a partir dos pesos específicos e os pesos atômicos dos elementos e apresentou um sistema mostrando a periodicidade em função dos pesos atômicos. Sua segunda tabela é resultado desse estudo. Neste sentido, Carreira (2010) observa que a principal contribuição de Meyer foi o reconhecimento do comportamento periódico de elementos.

**Figura 11** – Terceira classificação de Mendeleev publicada em 1979

										----- elementos típicos -----						
										I	II	III	IV	V	VI	VII
										H						
										Li	Be	B	C	N	O	F
										Na						
----- elementos pares -----										----- elementos ímpares -----						
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII									
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	Ca	-	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	-	As	Se	Br
Rb	Sr	Yt	Zr	Nb	Mo	-	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	J
Cs	Ba	La	Ce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	Er	Di?	Ta	W	-	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	-	-
-	-	-	Th	-	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Fonte:** Tolentino, Rocha Filho e Chagas (1997)

A Figura 11 representa a última versão da tabela de Mendeleev. Um dos feitos mais notórios acerca da classificação dos elementos realizados por ele foi prever com exatidão as propriedades de elementos ainda não conhecidos. No intervalo de uma década que separou a primeira da segunda versão foram descobertos novos elementos que foram incorporados à versão subsequente. Neste sentido, Tolentino, Rocha Filho e Chagas (1997, p.108) são certos ao enfatizar que

Os filósofos da Ciência, em um dos poucos pontos em que estão de acordo, consideram que uma teoria não deve somente explicar, mas também propor problemas, que devem ser tratados e resolvidos no seu âmbito. [...] A classificação de Mendeleev também ilustra esta proposição dos filósofos da Ciência: ela em si organizava e sistematizava os fatos conhecidos e propunha problemas: a verificação das previsões sobre os elementos então desconhecidos. **Talvez este seja o ponto alto da obra de Mendeleev** (*grifos nossos*).

Ao saírem de cena, Meyer e Mendeleev deixaram o palco da história da classificação periódica mais ornado de avanços que seus predecessores. Coube ao jovem físico Henry Gwyn-Jeffreys Moseley (1887 – 1915) o papel principal no capítulo que fechou a saga iniciada mais de dois milênios antes no berço da civilização ocidental.

Às contribuições de Moseley precedem figuras como Henri Becquerel, Marie Curie e Pierre Curie, cientistas envolvidos na descoberta da radioatividade ocorrida na última década do século XIX. Esses avanços levaram à compreensão das estruturas subatômicas, do nêutron e do importante papel das cargas elétricas positivas advindas do núcleo atômico (TOLENTINO; ROCHA FILHO; CHAGAS, 1997).

Foi nesse contexto que Moseley, estudando a emissão de raios-X,

[...] verificou que havia uma relação linear entre o número de ordem de cada elemento na tabela periódica e a raiz quadrada do inverso da frequência da radiação de uma das raias (conhecida como raia K). [...] Ele observou também uma relação entre esses números e o número de ordem de cada elemento da Tabela Periódica (TOLENTINO; ROCHA FILHO; CHAGAS, 1997, p. 110).

Esse número foi denominado por número atômico ( $Z$ ) e corresponde ao número de partículas positivas (prótons) presentes em qualquer átomo (CARREIRA, 2010). Por analogia, poderíamos dizer que o número atômico corresponde ao RG de cada átomo que o distingue dos demais. Com este feito, o principal parâmetro para a organização dos elementos na tabela passou a ser o número atômico em lugar do número de massa, resolvendo assim, inconsistências das propostas anteriores.

Finalizando esta seção, retomamos o entusiasmo de Strathern (2002), destacando que a Tabela Periódica constitui-se como passaporte para a maioria da Química. E hoje, conforme observa Goulart (2009), não se imagina a Química sem ela. Seja nos livros didáticos, seja nos laboratórios, ela sempre ocupa um lugar de destaque, revelando-se indispensável no meio científico.

### **2.3 Literatura de cordel: do cantador “analfabeto” à universidade**

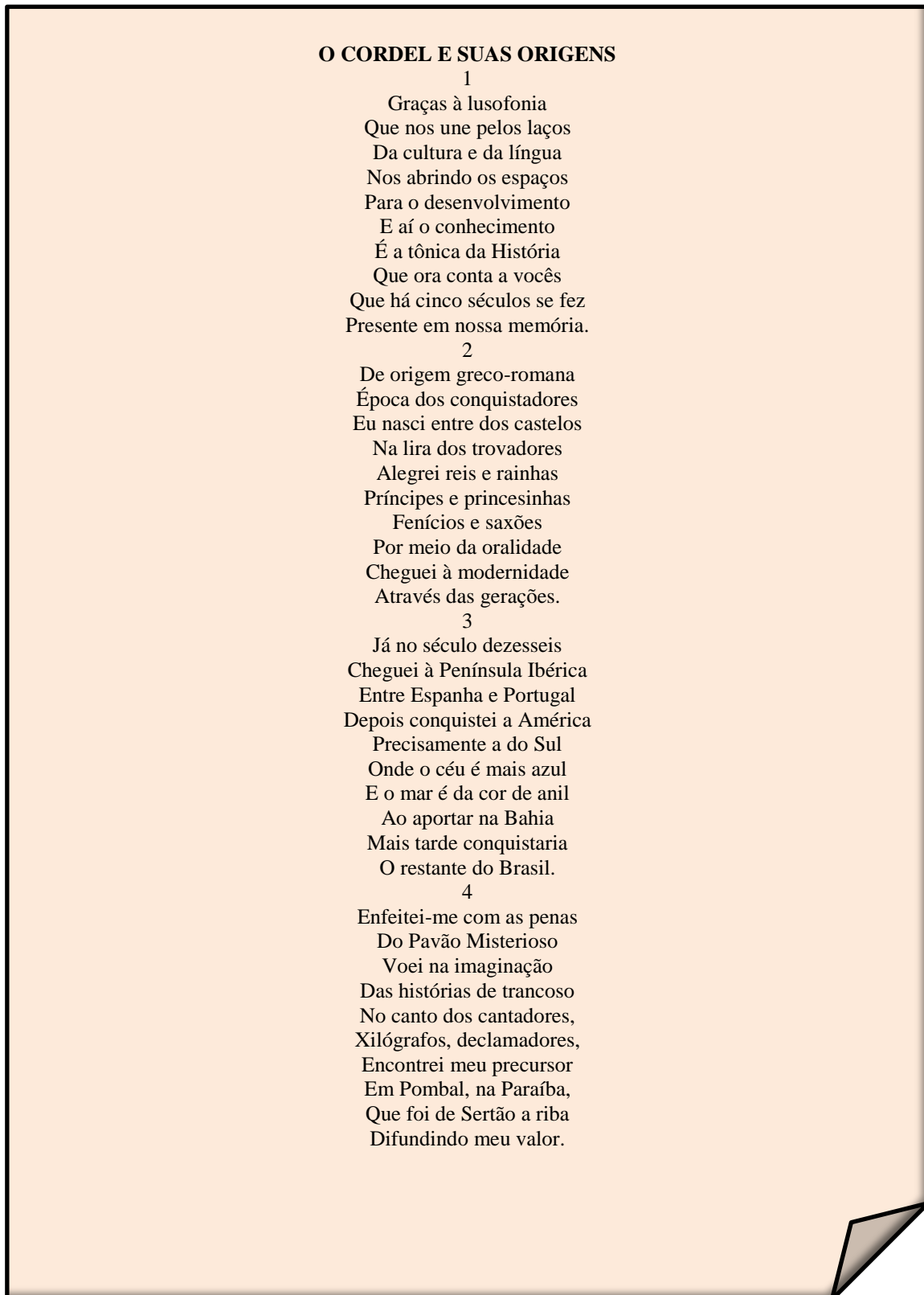
“A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se predem dinamicamente” (FREIRE, 1989, p. 9). Estas palavras de Paulo Freire ganham vida, pairam e dinamizam-se ao olharmos para o início e desenvolvimento da Literatura de Cordel, e constatá-la, segundo as palavras do mesmo autor, como uma certa forma de escrever, reescrever transformar o mundo através de nossa prática consciente.

Para intermedir a prosa sobre o verso, trazemos a transcrição completa do texto *O Cordel e suas origens* de autoria do poeta Tião Simpatia (2017), mesmo autor que conquistou destaque nacional principalmente <sup>10</sup> com o poema *A Lei Maria da Penha em cordel*, declamado por Samya Abreu, na época (2018), com oito anos de idade.

---

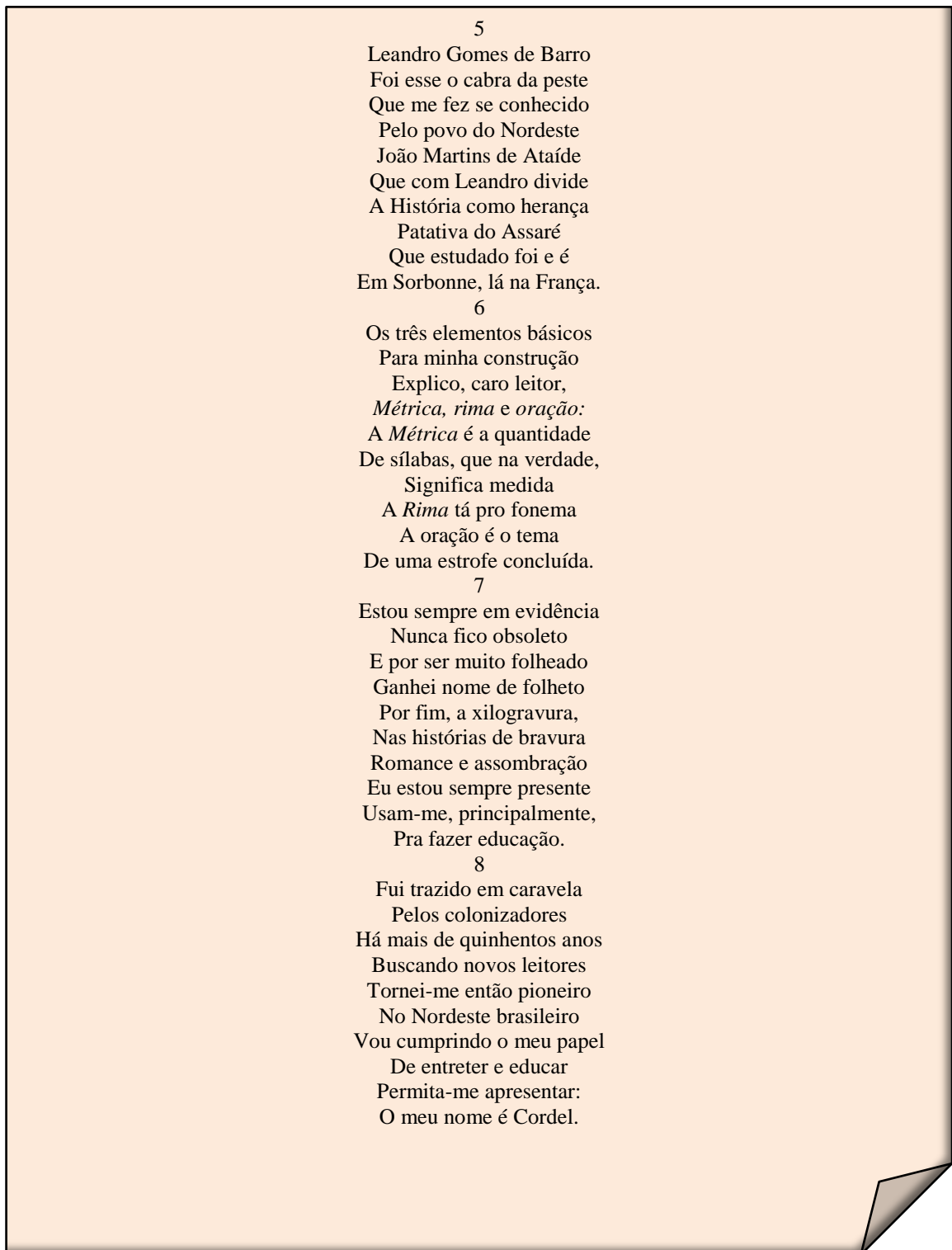
<sup>10</sup> A LEI Maria da Penha em Cordel. Texto de Tião Simpatia. Declamação de Samya Abreu. Congresso Estadual da Mulher Advogada. São Paulo: OAB: Comissão da Mulher Advogada, 2018. 1 vídeo (7:48 min). Disponível em: <<https://youtu.be/Mmi7YTydxmM>>. Acesso em: 13/11/2020.

**Figura 12** – Estrofes 1 a 4 do folheto “O Cordel e suas origens” de Tião Simpatia (Parte a)



**Fonte:** Simpatia (2017). Numeração e imagem acrescentadas pelo autor desta dissertação.

**Figura 13** – Estrofes 1 a 4 do folheto “O Cordel e suas origens” de Tião Simpatia (Parte b)



**Fonte:** Simpatia (2017). Numeração e imagem acrescentadas pelo autor desta dissertação.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> A versão original deste cordel é lida pelo próprio autor em: O CORDEL e suas origens. Texto: Tião Simpatia. Apresentação: Tião Simpatia. Projeto Cordel na Rede, 2020. 1 vídeo (12:26 min). Disponível em: <<https://youtu.be/cjyDoqTZ9Mo>>. Acesso em: 13/11/2020.

Da mesma forma que é indicado na estrofe nº 3 do cordel acima, a maioria dos autores defende que a Literatura de Cordel tem origem em Portugal e veio ao Brasil a bordo das migrações a partir dos séculos XVI e XVII, enraizando-se no Nordeste de onde se espalhou pelo restante do Brasil. Não obstante, este gênero literário desenvolveu características peculiares aqui no Brasil de modo a suscitar discussões que a defendem como *literatura de folheto nordestina* com influência europeia, atribuindo assim ao Nordeste brasileiro sua origem, desenvolvimento e aperfeiçoamento (SILVA, 2015).

À parte desta discussão Silva (2015) conclui a partir dos estudos de Abreu (1999), que há sim muita originalidade no cordel brasileiro, contudo não há que se negar a influência e contribuições ibéricas.

Retrocedendo aos idos da história, verificamos que o cordel tem origem na oralidade, que mantém até hoje aqui no Brasil, duas principais formas de manifestação: a cantoria e as pelejas (BRAGA, 2011). Acompanhada de um instrumento musical, predominantemente a viola, são feitas de forma improvisada provocando risos e aplausos da plateia. De acordo com Abreu (1999), o primeiro cantador de se tem registro foi Agostinho Nunes da Costa que teria vivido entre 1798 e 1858, a quem foi atribuído o título de fundador da tradição de cantadores. A estes sucederam Silvino Pirauá, Cego Sinfrônio, Cego Aderaldo, Patativa do Assaré, entre outros que se fixaram na tradição (BRAGA, 2011).

Uma busca nas plataformas digitais como YouTube e Instagram constatamos que as cantorias e pelejas têm formado inúmeros outros representantes considerados importantes, como João Furiba, Valdir Teles, Geraldo Amâncio. Além destes, a nova geração tem revelado exímios cantadores, como é o caso de Iasmim Nunes (criança) que canta ao lado do seu pai Sales Neto.<sup>12</sup>

Posteriormente a cordel a literatura oral consagra-se também na modalidade escrita, destacando-se nesse processo Silvino Pirauá de Lima, Francisco das Chagas Batista e João Martins de Ataíde. Esse quarteto é conhecido como a *geração princesa* do cordel (HAURÉLIO, 2010).

Entre estes, destaca-se Leandro Gomes de Barros (1865 – 1918), o primeiro poeta-editor brasileiro, que escreveu, imprimiu e comercializou suas próprias obras e viveu exclusivamente dessa prática. Por este motivo é considerado o *pai do cordel brasileiro*. Mas,

---

<sup>12</sup> IASMIM Nunes e Sales Neto – Martelo Malcriado. Intérpretes: Iasmim Nunes e Sales Neto. Canal Iasmim Nunes e Sales Neto Oficial, 2020. 1 vídeo (8:01 min). Disponível em: <[https://youtu.be/3zn\\_zcmXkx0](https://youtu.be/3zn_zcmXkx0)>. Acesso em: 13/11/2020.

além de pioneiro nesse sentido, ele faz jus a esse título também pelo alcance de suas obras, não tendo sido superado em número de leitores por nenhum poeta brasileiro, e suas obras principais continuam sendo reeditadas e comercializadas (HAURÉLIO, 2010). Entre as obras mais conhecidas temos a *História da donzela Teodora*, *História do Boi Misterioso*, *O Testamento da cigana Esmeralda* e *Cachorro dos mortos*.

Após esse longo percurso, em setembro de 2018 a Literatura de Cordel foi registrada como Patrimônio Imaterial Cultural Brasileiro pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN (NOGUEIRA, 2018; MENESES, 2019; MELO, 2019) consolidando-a como parte da memória e da identidade nacional, tornando-se objeto de inúmeros trabalhos acadêmicos.

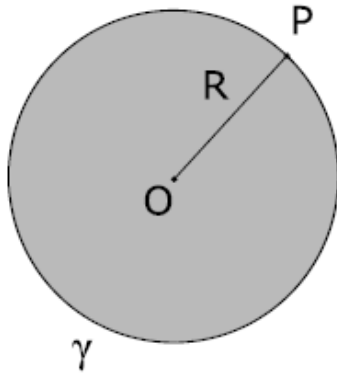
#### **2.4 Química e verso: formação integral e retextualização**

De que forma a proposta do presente estudo envolve as Bases Conceituais da EPT, particularmente a Formação Humana Integral, de modo a contribuir com seus pressupostos? Essa inquietação esteve presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento desta pesquisa. Deste modo, buscamos nas reflexões teóricas e nas ações práticas, elementos de entrelaçamento desta categoria com a propositura que assumimos.

Assim, como resultado das mesmas reflexões e vivências, assumimos que não é tarefa fácil a materialização de uma prática pedagógica que consiga abarcar todas as dimensões do ser humano, física, mental, cultural, científico-tecnológica, política e culturalmente (CIAVATTA, 2014). Por um lado, poderá faltar aspectos dessas dimensões em tais práticas, dadas as complexidades sociais, políticas e pedagógicas envolvidas. Por outro lado, para um professor, apenas, ou para uma disciplina, é impossível abarcar todas essas dimensões, logo, a FHI depende do conjunto das práticas individuais e coletivas de professores e suas respectivas disciplinas. E, modo mais amplo, do conjunto de instituições de ensino.

Logo, prosseguimos com o entendimento de que este trabalho se insere como um ponto, junto ao conjunto de pontos que contribuem na construção da formação integral. Para ilustrar, de forma didática, tomamos os conceitos matemáticos da Geometria Plana circunferência e círculo, onde a área do círculo, formada pelo conjunto de pontos, representa a FHI, conforme expresso na Figura 14.

**Figura 14** – Analogia entre círculo e formação humana integral



**Círculo:** reunião de uma circunferência com seu interior. A figura ao lado representa um círculo  $\gamma$  (lambda) de centro em  $O$  e Raio de medida  $R$ . A circunferência é o conjunto de todos os pontos que formam a linha sobre a qual está o ponto  $P$ . A região circular, em cinza, é resultado da união do conjunto de pontos que a formam.

**Fonte:** Adaptação do autor a partir de Pesco e Arnaut (2010)

Na ilustração acima, considerando os eixos estruturantes da FHI – ciência, trabalho, tecnologia e cultura (CIAVATTA, 2014) como o círculo completo, podemos pensar nos inúmeros pontos que o formam. Por conseguinte, depreende-se que é necessário um fazer pedagógico crítico e reflexivo, com base na realidade específica de cada sujeito, de modo a construir pontos que, unindo-se e reunindo-se com os demais pontos construídos pelas diferentes disciplinas possam aos poucos preencher o plano da formação humana integral. É neste contexto que se apresenta a categoria *Retextualização*.

Por *retextualização* entende-se a reescrita de um texto com mudança de gênero literário para outro gênero literário, como passagem de uma modalidade da língua para outra (MARCUSCHI, 2007; FERNANDES, 2016) – no caso de Fernandes (2017), do conto de fadas para a literatura de cordel. Cavalcante e Marcuschi (2007) explica que há pelo menos quatro possibilidades de retextualização: da fala para a escrita, da fala para a fala, da escrita para a fala, da escrita para a escrita. Diante destas definições, no presente trabalho adotamos, primeiramente, a retextualização da escrita para escrita, quando produzimos os *e-books* (vide Capítulo 4), e em seguida a retextualização da escrita para a fala, quando produzimos uma versão audiovisual dos mesmos *e-books*.

O mecanismo da retextualização não é algo distante ou desarticulado do cotidiano, dentro ou fora da escola. Ele acontece quando uma notícia lida por alguém é contada para outro, quando a secretária transmite um recado que anotou, quando um professor explica de conceitos de um livro didático, ou mesmo quando essa explicação é feita pelos próprios alunos como em um seminário (TARGINO, 2017). Neste sentido, continua sustentando a mesma autora, esse é um importante processo na construção de significados.

A esses conceitos e contextos, Matencio (2002) acrescenta que é necessário que se compreenda muito bem o que se deseja reelaborar, porém esse é um processo que se estende para além da mera reprodução. A distinção entre os termos *retextualização*, *transcrição* e *refacção* (reescrita), pode lançar luz sobre esse pensamento. Na transcrição ocorre a transferência do texto de um suporte para o outro, como do oral para o escrito, por exemplo, mas, o segundo texto continua sendo uma cópia do primeiro. A *refacção*, por seu turno, caracteriza-se pela alteração em um determinado texto com objetivo de aperfeiçoá-lo. Em contraposição, da retextualização resultará sempre um novo texto, o que implica mudança de propósito em relação à transcrição e à refacção.

Desta forma, a retextualização dos conceitos químicos em prosa para a literatura de cordel, além da necessidade de compreensão da *ciência e do gênero*, requer um posicionamento ativo, crítico e reflexivo. A nosso ver, esse fato pode contribuir para a construção da autonomia intelectual, possibilitando a construção e reconstrução do conhecimento (PACHECO, 2012).

### 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Despreocupação metodológica é, geralmente, o primeiro indício de mediocridade científica, pois revela indícios de que a pesquisa tenderá a aceitar qualquer resultado” (DEMO, 2005. p. 23). Com base nestas palavras, Felcher, Ferreira, Folmer (2018, p. 2) chamam a atenção para a importância da metodologia e do método para a realização de um trabalho científico. Afirmam eles que, quanto melhor for o conhecimento do processo, melhor será a compreensão dos resultados, logo, “o resultado está atrelado ao processo e, portanto, resultado sem processo é entendido como conhecimento fraco, frágil”. À luz deste raciocínio é importante revisitar a problemática e objetivos do presente estudo.

A problemática deste estudo envolve principalmente três aspectos do ensino-aprendizagem de Química. O primeiro relaciona-se à visão estereotipada que *tradicionalmente* observamos em relação à disciplina, tomando-a ao lado da Física e da Matemática como abstrata e de difícil compreensão. O segundo relaciona-se às metodologias *tradicionalmente* utilizadas pelos docentes, como aulas estritamente expositivas e presas aos livros didáticos, por exemplo. A estratégia proposta neste estudo não objetiva, de forma nenhuma, recriminar ou invalidar estes recursos, pelo contrário, pretende-se somar a eles e aos demais recursos disponíveis em cada contexto particularmente. O terceiro aspecto tem a ver com a escassez na produção de conhecimentos pelos discentes. A retextualização por meio do cordel permite ressignificar o conhecimento a partir dos objetivos e da realidade do sujeito-cidadão.

Como objetivo geral buscamos apresentar a Literatura de Cordel como instrumento didático-pedagógico no ensino-aprendizagem de Química no Ensino Médio Integrado por meio da retextualização. Como desdobramento deste, foram definidos três objetivos específicos: a) elaborar um produto educacional sobre a classificação periódica dos elementos químicos em Literatura de Cordel; b) aplicar o produto por meio de oficinas em turmas do Ensino Médio Integrado; c) avaliar a viabilidade desta estratégia no processo ensino-aprendizagem de Química correlacionando-a às dimensões da formação humana integral.

Na esteira de tais pensamentos, neste capítulo temos como objetivo apresentar o percurso metodológico de nossa pesquisa. Primeiramente, apresentaremos suas características quanto à abordagem e procedimentos técnicos; em seguida descreveremos os procedimentos para coleta e análise de dados; na sequência, falaremos acerca do local e sujeitos da pesquisa, e por último, detalharemos as etapas de realização da mesma.

### 3.1 Caracterização da pesquisa

De acordo com Demo (2000), uma pesquisa deve ser compreendida sob a ótica de dois princípios: o princípio científico e o princípio educativo. O primeiro refere-se ao conhecimento que é produzido, e o segundo diz respeito à aprendizagem resultante do processo de investigação. No entanto, um e outro não são dicotômicos ou independentes, mas perfazem “todo o processo reconstrutivo do conhecimento” (DEMO, 2000. p. 20). Considerando que a pesquisa (onde se dá esse movimento em que o pesquisador aprende e produz conhecimentos) tem por objetivo a resolução de problemas e a busca de respostas para questões mediante a aplicação do método científico, fica evidente a importância do “[...] método de abordagem do problema, que caracteriza o aspecto científico da investigação” (PRODANOV; FREITAS, 2013. P. 43).

Neste sentido, considerando os princípios mencionados acima, o problema de pesquisa e os objetivos aqui propostos, optamos pela abordagem qualitativa. Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, e quanto aos procedimentos técnicos, utilizamos a Pesquisa bibliográfica e a Pesquisa-ação conforme será explicitado a seguir.

#### 3.1.1 Da abordagem e dos objetivos

Para Minayo (2002, p. 21, 22) “A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa [...] com um nível de realidade que não pode ser quantificado.” No mesmo sentido, Gerhardt e Silveira (2009, p. 31), corroboram dizendo que “A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização etc.” Desse modo, ao enveredar por essa abordagem, o pesquisador não se concentra na quantificação dos resultados, mas na compreensão e explicação dos fenômenos.

Entretanto, é importante ressaltar que aspectos quantitativos não são totalmente excluídos desta abordagem, mas podem ser combinados para dar maior precisão à análise dos dados. Desta maneira, entendemos que os objetivos da abordagem qualitativa estão para além dos dados estatísticos, mesmo não os excluindo. Isto se coaduna com a ideia de que o conhecimento consiste num processo em desconstrução, construção e reconstrução, e nesse processo os problemas resolvidos trazem novas problemáticas e novas possibilidades de aprofundamento (OLIVEIRA, 2016; SILVA; FACHÍN-TERÁN, 2016).

De acordo com Gil (2002), Prodanov e Freitas (2013), uma pesquisa é exploratória quando seu objeto de investigação está em fase preliminar visando proporcionar maior familiaridade e mais informações acerca do problema. Assim sendo, este tipo de pesquisa orienta a fixação de objetivos, a formulação de hipóteses e o aprimoramento de ideias frente à problemática a que se propõe.

Desta maneira, dada a escassez de estudos envolvendo o uso da Literatura de Cordel para remediar as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem de Química, esta pesquisa foi classificada como exploratória.

### 3.1.2 Dos procedimentos técnicos

#### 3.1.2.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Gil (2008), o procedimento adotado para a coleta de dados é o elemento mais importante para o delineamento de uma pesquisa, entendendo-se por delineamento o modelo conceitual e operativo da mesma.

Assim, podem ser definidos dois grandes grupos de delineamentos: aqueles que se valem das chamadas fontes de papel [neste estudo a pesquisa bibliográfica] e aqueles cujos dados são fornecidos por pessoas [neste estudo, a pesquisa-ação] (GIL, 2008. p. 50).

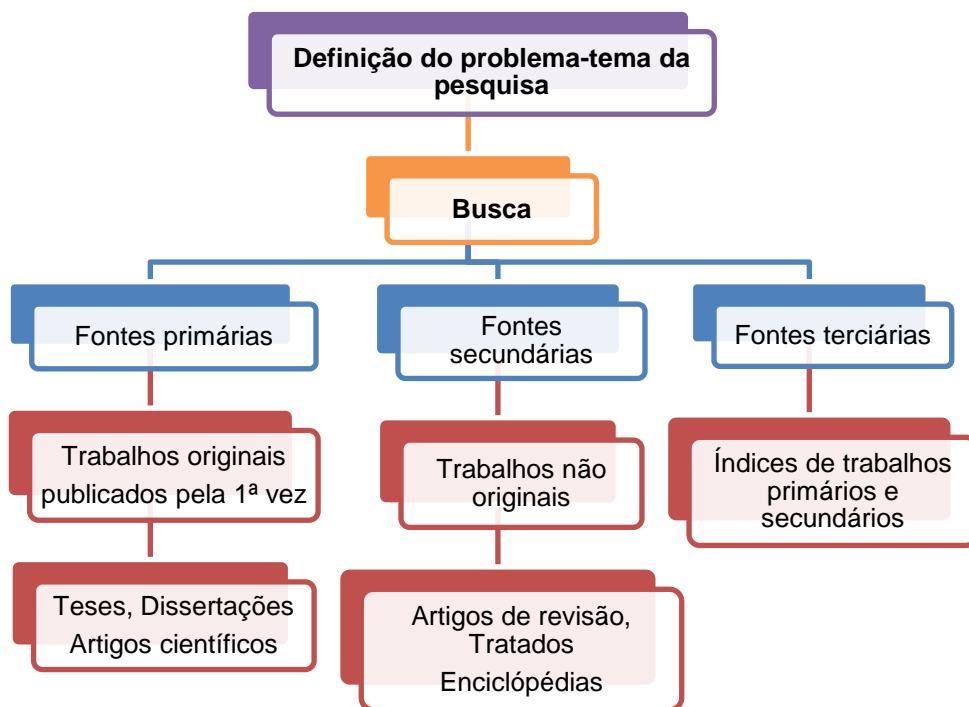
A pesquisa bibliográfica é definida como sendo uma pesquisa desenvolvida a partir de material já elaborado (GIL, 2008), ou seja, trata-se de um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados (MARCONI; LAKATOS, 2003) acerca do tema que se quer investigar. Lima e Miotto (2007, p. 38) distinguem pesquisa bibliográfica e revisão de literatura, explicando que esta última

[...] é apenas um pré-requisito para a realização de toda e qualquer pesquisa, ao passo que a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto de ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório.

Neste sentido, é necessário que sejam definidos passos e critérios para que a pesquisa bibliográfica seja realizada com sucesso, proporcionando fundamentos teóricos confiáveis ao objeto de estudo. Volpato (2000) recomenda que o primeiro passo é a formulação do problema e tema e identificação dos termos que expressem seu conteúdo.

Feito isto, Pizzani *et al.* (2012), apontam que o próximo passo é partir em busca do material bibliográfico, que pode ser encontrado em três tipos de fontes de informação: as fontes primárias contêm trabalhos originais publicados pela primeira, como teses universitárias, artigos em revistas científicas e anais de congresso; as fontes secundárias contêm trabalhos não originais como artigos de revisão bibliográfica, tratados e enciclopédias; e as fontes terciárias contêm índices categorizados de trabalhos primários e secundários com ou sem resumo. O fluxograma representado pela Figura 15 sintetiza este pensamento.

**Figura 15** – Dinâmica da recuperação da informação



**Fonte:** Elaborado pelo autor a partir de Pizzani *et al.* (2012)

Ainda de acordo com Pizzani *et al.* (2012), com o avanço das tecnologias da informação e comunicação e o aumento da produção científica, surgiram as bases de dados acessíveis através da internet. Tais bases, dependendo do tipo de informações que disponibilizam, são classificadas como referenciais e textuais.

As primeiras dão acesso limitado aos textos científicos, como descrição dos dados ou resumo. Como exemplo, as autoras mencionam a Pubmed, Lilacs, Meline e ISI. Por outro lado, um segundo grupo de base de dados, além de conter todas as informações dadas pelas bases referenciais, dão acesso imediato ao texto completo das produções científicas. Como exemplos, as autoras citam as bases Scielo, Portal da Capes, entre outras.

Quanto ao acesso às bases de dados, existem duas possibilidades. Primeiro, por meio das bases de acesso livre, que permitem acesso de qualquer lugar por meio de qualquer dispositivo conectado à internet. Segundo, por meio das bases de acesso restrito, cujos dados só podem ser acessados mediante aquisição desses serviços (PIZZANI *et al.*, 2012).

As bases de acesso livre constituem-se em fator limitante quando o universo de pesquisa inclui material em língua estrangeira. A seguir mostramos por meio das Figuras 16 e 17 parte da busca realizada no conteúdo gratuito do Portal de periódicos da CAPES.

**Figura 16** – Busca em língua estrangeira no conteúdo gratuito da CAPES

The screenshot shows the 'Buscar Assunto' search interface. The search term 'Periodic table' is entered in the search box. The search is configured for 'no título' (in title) and 'contém' (contains) with an 'AND' operator. The language is set to 'Inglês' (English). The publication date is set to 'Últimos 5 anos' (Last 5 years) and the material type is 'Artigos' (Articles). The search results show 'Resultados de 1 - 10 para 261 para Portal de Periódicos' (Results of 1 - 10 for 261 for Portal de Periódicos) and are ordered by 'Relevância' (Relevance).

**Fonte:** Arquivo pessoal do autor

Este aspecto da pesquisa bibliográfica se mostra importante ao considerarmos que nosso estudo visa também contribuir para a inserção dos discentes no mundo da pesquisa, princípio educativo e pedagógico (PACHECO, 2102) que para Freire (2002) é condição para a existência do ensino e vice-versa. Sob esse mesmo viés, Demo (2002) explica que *a busca* do material é o passo inicial do educar pela pesquisa. Assim é importante procurar estimular os discentes a desenvolverem o hábito pela *procura* eficiente das fontes de informações, com orientações pertinentes no sentido de fazê-los ressignificar o conhecimento.

**Figura 17** – Exemplo de artigo com acesso restrito no conteúdo gratuito da CAPES



**Fonte:** Arquivo pessoal do autor

Conforme se observa nas Figuras 16 e 17, para esta busca foram utilizados os descritores “Periodic table” somente no título, tipo de material: artigo, considerando os cinco anos anteriores da data da busca, e como idioma a Língua Inglesa. Como resultados foram encontrados 261 (duzentos e sessenta e um) artigos, mas ao clicar no primeiro título constata-se que o material não está disponível.

Aqui ganha extrema relevância o debate envidado por Mazzardo, Nobre e Mallmam (2017) sobre o custo do acesso ao conhecimento. Por conseguinte devem fazer parte do ato de educar, orientações quanto às licenças e direitos autorais que restringem ou não o uso dos diferentes recursos. Destacamos estes pontos sob a justificativa de que a busca e utilização de diferentes materiais e recursos são imprescindíveis para a compreensão do nosso objeto de retextualização. São preocupações legítimas para com a *galera* do EMI ao se utilizar esta e outras propostas semelhantes. Voltemos ao nosso percurso metodológico!

Uma vez definido o tema da pesquisa bibliográfica e escolhida as bases de dados, o pesquisador precisa valer-se das estratégias de busca para recuperação da informação. De acordo com Volpato (2010):

a estratégia de busca é formada por um conjunto de palavras ou expressões, ligadas por operadores booleanos — palavras que informam ao sistema de busca como combinar os termos da pesquisa —, que permitem ampliar ou diminuir o escopo dos resultados. Também é possível utilizar sinais que representem recursos disponíveis em diferentes bases de dados para melhorar os resultados da busca ou facilitar a operação.

Os operadores booleanos são os delimitadores representados pelos conectores AND, OR e NOT. Eles podem ser combinados aos termos de busca (descritores) a fim de facilitar o processo de busca e seleção da informação desejada.

O operador booleano OR é utilizado para agrupar termos e ampliar a pesquisa. Por exemplo, ao se fazer uma busca por artigos utilizando a combinação *Química OR Cordel* somente no título, serão recuperados trabalhos cujos títulos contenham um ou outro termo. Já o operador AND relaciona os termos, restringindo a pesquisa, recuperando trabalhos que contenham apenas os descritores combinados. Por exemplo, ao se fazer uma busca por artigos utilizando a combinação *Química AND Cordel* somente no título, serão recuperados somente trabalhos cujos títulos contenham os dois termos. Por fim, o operador NOT inclui o primeiro descritor e exclui o segundo. Utilizando o exemplo, desta vez com os termo *Química NOT Cordel*, serão recuperados trabalhos cujos títulos contenham apenas o descritor *Química* (VOLPATO, 2000; PIZZANI, *et al.*, 2012; LOPES, 2002; SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007).

Além dos operadores booleanos, existem outros recursos como asterisco (\*), ponto de interrogação (?) e aspas (“”). O asterisco é um recurso de truncagem e tem por objetivo recuperar textos com termos escritos tanto no singular quanto no plural. Exemplo: *folheto\* de cordel*. O ponto de interrogação serve para substituir letras desconhecidas pelo pesquisador. Exemplo: *Dimitri Mendel?v* (PIZZANI *et al.*, 2012). O uso de aspas, por sua vez, serve para recuperar frases. Os termos são recuperados exatamente como foram digitados no campo de busca, inclusive a ordem (VOLPATO, 2013). Exemplo: “*Tabela periódica*”.

A seguir apresentamos o *corpus* da pesquisa bibliográfica realizada conforme as considerações feitas acima.

### 3.2 *Corpus* da pesquisa bibliográfica referente à Tabela Periódica e à Literatura de Cordel

Para o embasamento das elucidações apresentadas no Capítulo 2 desta dissertação, notadamente nas seções 2.2, 2.3 e 2.4, optamos especialmente pelos tipos de fonte: dissertações de mestrado, teses de doutorado e artigos científicos. As bases de dados consultadas foram a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDBTD) e a Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES). No primeiro momento, a busca teve como objetivo estudos científicos acerca do processo ensino-aprendizagem da Tabela Periódica, e estudos acerca da Literatura de Cordel, respectivamente.

Foram utilizadas as seguintes ferramentas do mecanismo de busca avançada da BDBTD. *Busca por*: “Tabela Periódica” e “Classificação periódica”; *campo*: somente no título; *tipo de documento*: dissertações e teses; *ano de defesa*: de: 2009 até: 2019. Para estes descritores foram localizadas 11 (onze) dissertações, das quais 1 (uma) não está relacionada ao processo ensino-aprendizagem, e 1 (uma) tese.

Em seguida a busca foi realizada no Catálogo de teses e dissertações da CAPES. Para os descritores “Tabela periódica” foram localizados 126 (cento e vinte e seis) estudos. Dado o elevado número de estudos, foram adotados os seguintes critérios de inclusão para a seleção dos mesmos:

- Está relacionado ao processo de ensino-aprendizagem?
- Tem como período de defesa os anos de 2009 a 2019?
- Indisponível na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações?

Das 16 (dezesseis) dissertações que satisfizeram aos critérios, 1 (uma) não tem divulgação autorizada<sup>13</sup>, por este motivo foram realizados *downloads* das 15 (quinze) restantes.

Na sequência foi realizada a busca por estudos acerca da Literatura de Cordel, utilizando os seguintes mecanismos de busca avançada da BDBTD. *Busca por*: “Literatura de cordel”; *campo*: somente no título; *tipo de documento*: dissertações e teses; *ano de defesa*: de: 2009 até: 2019. Para estes descritores foram localizadas 35 (trinta e cinco) dissertações, uma das quais com data de defesa anterior ao período considerado<sup>14</sup>, restando 32 (trinta e duas), e 2 (duas) teses. Para os descritores “Literatura de Cordel” não foram realizadas buscas no catálogo da CAPES.

Esta primeira etapa das buscas nas bases de dados está sintetizada na Tabela 5.

**Tabela 5** – Levantamento bibliográfico. Fonte: de teses e dissertações

Período	Descritores	Teses		Dissertações		Total
		BDBTD	CAPES	BDBTD	CAPES	
2009 – 2019	“Tabela Periódica”	1	0	10	15	26
	“Literatura de Cordel”	2	*	32	*	34

\*Para os descritores “literatura de cordel” incluímos apenas a BDBTD devido o elevado número de trabalhos.

**Fonte:** Elaboração do autor

Após a realização dos *downloads* das teses e dissertações e organização destas em pastas, foi realizada a busca pelo segundo conjunto de trabalhos, ou seja, artigos científicos, no Portal de periódicos da CAPES.

Por meio do mecanismo de busca avançada por assunto, foram utilizados os descritores “Tabela periódica”, (entre aspas) somente no título para o período dos últimos 10 (dez) anos. Foram localizados 17 (dezessete) artigos em Língua Portuguesa, dos quais 16 (dezesseis) estavam disponíveis para *download*.

<sup>13</sup> OLIVEIRA, Alex Santos de. **Quimivix Mobile 2.0**: Desenvolvimento de ferramenta no ensino da tabela periódica e distribuição eletrônica aos deficientes visuais utilizando dispositivos móveis. Orientador: Bruno Merlin. 2019. [??] f. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada) – Universidade Federal do Pará, [Cidade?] – PA, 2019.

<sup>14</sup> GOMES NETO, José. O aspecto verbal na literatura de cordel. Orientador: José Curi. 1977. 249 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Santa Catarina, [Cidade?] – SC, 1977.

\*Para os descritores “Literatura de cordel” não foram realizadas buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

Em seguida, foram utilizados os mesmos mecanismos de busca, mas desta vez para os descritores “Literatura de cordel” somente no título, considerando os últimos 10 (dez) anos. Excetuando-se os artigos repetidos, indisponíveis para *download* gratuito e com publicação anterior a data considerada, foram localizados 28 (vinte e oito) artigos: 21 (vinte e um) em Língua Portuguesa e 7 (sete) em língua espanhola.

Para evitar ambiguidades quanto à data, as buscas foram repetidas em março de 2020. A síntese apresentada na Tabela 6 corresponde a esse período.

**Tabela 6** – Levantamento bibliográfico. Fonte: artigos científicos

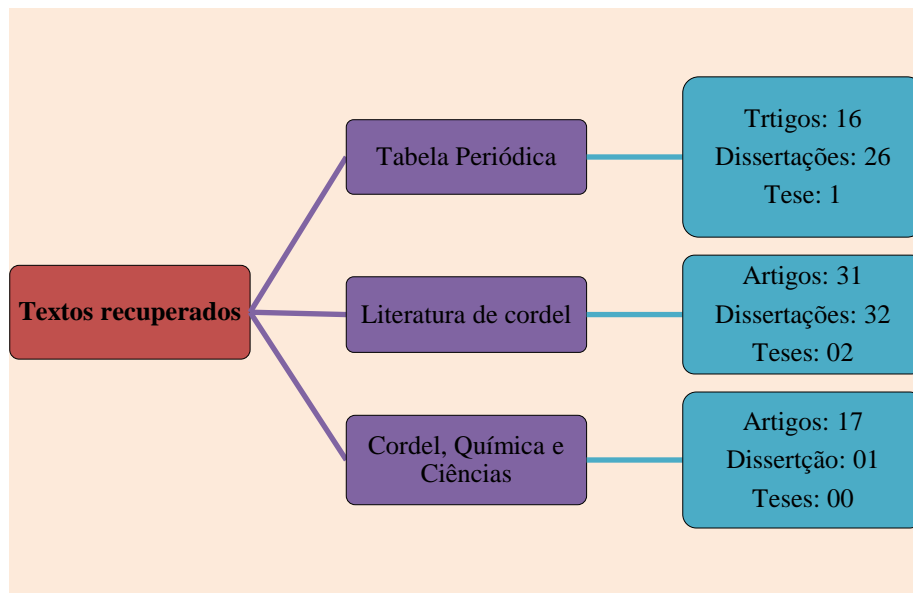
IDIOMAS				
Período	Descritores	Português	Espanhol	Total
Últimos dez anos	“Tabela Periódica”	16	0	16
	“Literatura de Cordel”	21	7	28

**Fonte:** Dados da pesquisa

Há ainda um terceiro conjunto de publicações que foram analisadas em conjunto com as duas anteriores, trata-se de estudos onde a Literatura de Cordel foi articulada ao processo de ensino-aprendizagem envolvendo a disciplina de Química.

Estes estudos fazem parte de levantamento que temos realizado desde as fase finais de nossa graduação, em 2016, até o presente. Por este motivo e pela escassez deste tipo de estudos, não foram quantificados a partir de bases de dados ou de um período histórico específico. Assim, utilizamos um total de 17 artigos classificados nesta categoria.

A Figura 18 apresenta o *corpus* da pesquisa bibliográfica, serviu de embasamento para as reflexões teóricas apresentadas no Capítulo 2.

**Figura 18** – Corpus da pesquisa bibliográfica referente à TB e LC

Fonte: Elaboração do autor

A partir das leituras dos trabalhos supramencionados, emergiram outros que também contribuíram de forma valiosa para o desenvolvimento desta pesquisa.

### 3.1.2.2 Pesquisa-ação

Para Engel (2000, p. 182) “A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional que é considerada como ‘independente’, ‘não-reativa’ e ‘objetiva’.” Já para David Tripp (2005, p. 445, 446) trata-se de “[...] um dos inúmeros tipos de investigação-ação, que é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática no campo da prática e investigar a respeito dela.” Para o autor, a investigação no seu ciclo básico, pode ser representada sob quatro etapas: PLANEJAR uma melhora da prática, AGIR para implementar a melhora planejada, monitorar e DESCRIVER os efeitos da ação, e, AVALIAR os efeitos da ação (TRIPP, 2005).

Além destes, outros teóricos como, Michel Thiollent e René Barbier apresentam a pesquisa-ação com posturas metodológicas diferentes. O primeiro sob uma ótica político-social, o segundo sob a ótica existencialista (TANAJURA; BEZERRA, 2015). Não obstante as “aproximações e especificidades metodológicas”, concordamos que

Apesar dos autores aqui apresentados possuírem óticas diferentes [...] sobre pesquisa-ação, os conceitos utilizados por [eles] nos remetem à reflexão sobre a forma metodológica de se fazer pesquisa, cujos resultados efetivamente contribuam para a elucidação de problemas reais dos sujeitos que compõem o objeto da pesquisa, reconhecendo-os como indivíduos ativos que influenciam de várias maneiras as decisões tomadas sobre as questões que os afligem (TANAJURA; BEZERRA, 2015, p. 14).

Neste sentido, as intenções envidadas por nós na presente pesquisa, aproximam-se das palavras de Thiollent (1986, p. 14):

[...] a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Nesta perspectiva, Gil (2002) alerta que a pesquisa-ação difere significativamente dos demais tipos de pesquisa, isto porque além dos aspectos que são comuns às demais, ela envolve também a ação com a qual se pretende equacionar os problemas que a motivaram. Em consequência, torna-se difícil apresentar seu planejamento com base em fases ordenadas temporalmente.

Na mesma direção, o estudo realizado por Azevedo e Gonzaga (2011) aponta que na pesquisa educacional, em se tratando de método, *a priori* o que se pode ter é apenas uma intenção “que vai se construindo e se ajustando ao longo do percurso”. E em sendo desta forma, “a pesquisa-ação é um método que deve fortemente se considerado”. “Nesse sentido, vemos que a pesquisa-ação por um lado facilita o desenvolvimento das estratégias para ação; por outro, facilita o desenvolvimento de estratégias para o conhecimento” (AZEVEDO; BEZERRA, 2011, p. 1, 8).

A despeito da impossibilidade de delimitar todas as etapas do percurso no início da pesquisa, Engel (2000) e Gil (2002), apresentam um conjunto de ações (Figura 3. 4) que embora não ordenadas no tempo, podem ser consideradas como etapas da pesquisa-ação. Foram estas as ações que orientaram a nossa pesquisa, conforme esperamos que fique claramente demonstrado posteriormente.

**Figura 19** – Etapas da Pesquisa-Ação



**Fonte:** Elaboração do autor a partir de Engel (2000) e Gil (2002)

As quatro primeiras etapas indicadas na Figura 19 foram realizadas no IFAM, *Campus Manaus Zone Leste* por meio de diálogos com a professora de Química das turmas de terceiro ano. Esses diálogos ocorreram no IFAM – CMZL de forma presencial e uma única vez por telefone. As etapas 5, 6 e 7 ocorreram de forma remota, mediadas por tecnologia.

Inicialmente obtivemos autorização para a realização da pesquisa junto ao diretor do *campus* por meio do Termo de autorização e da Carta de anuência (Apêndices A e B).

Em seguida iniciamos a Fase exploratória (Fase 1) identificando a disponibilidade dos professores e das turmas. Após a apresentarmos a proposta ficou acordado entre os sujeitos-colaboradores que desenvolveríamos as atividades nas cinco turmas de terceiro ano do Ensino Médio Integrado.

A etapa de formulação do problema (Fase 2) teve início nos primeiros contatos e diálogos da Fase exploratória e se consolidou por meio de uma conversa nossa por telefone com a professora participante. Desta forma estabelecemos os três aspectos da problemática deste estudo, explicitados na introdução e no início deste capítulo: a) a visão estereotipada que tradicionalmente observamos em relação à Química; b) as metodologias *tradicionalmente* utilizadas no ensino-aprendizagem de Química; e, c) a escassez na produção de conhecimentos pelos discentes.

Na sequência ocorreu o Desenvolvimento do plano de ação (Fase 3). Desta forma, concordamos em realizar oficinas com as cinco turmas de Terceiro Ano do Ensino Médio Integrado onde a professora ministrava a disciplina de Química Orgânica.

Considerando que a essência da proposição deste trabalho é o uso do Cordel no ensino-aprendizagem de Química e não necessariamente a o ensino *Classificação periódica dos elementos*, concordamos que as oficinas seriam desenvolvidas da seguinte maneira:

- ✓ **Primeiro momento:** aula sobre o *Histórico da Tabela Periódica* utilizando o protótipo do produto educacional (*e-book* Química e verso vol. I);
- ✓ **Segundo momento:** oficina sobre os elementos básicos da literatura de cordel, como estrofe, rima, métrica e oração. Isto para subsidiar a composição de versos pelos discentes, atividade da etapa seguinte;
- ✓ **Terceiro momento:** elaboração pelos discentes de estrofes com tópicos de Química Orgânica que estavam estudando na ocasião.
- ✓ **Quarto momento:** aplicação de questionários.

Tratando-se de *oficinas pedagógicas*, continuam atuais as ponderações de Candau *et al.* (1995) quando enfatiza que estas compreendem tempo e espaço para a vivência, para a reflexão, para a reflexão e para a conceitualização como síntese do pensar, do sentir e do agir. Na mesma direção, Dill (2018, p. 47) afirma que “oficinas pedagógicas são uma possibilidade de conjugar a teoria e a prática no mesmo espaço/tempo. É uma estratégia que possibilita unir o pensar e o fazer, algo que não é fácil de se conseguir no campo educacional.” À luz deste pensamentos, entendemos que as oficinas pedagógicas oferecem excelentes possibilidades para a realização de estratégias como a que estamos propondo. Embora não tenha sido possível executar da forma que foi planejado, continua sendo válido para futuras intervenções.<sup>15</sup>

Desta maneira, iniciamos as atividades seguindo esses direcionamentos. Realizamos o **Primeiro e o Segundo momento** em uma turma do Curso Técnico em Agropecuária no decorrer do último bimestre de 2019, mas não conseguimos dar prosseguimento. Devido à correria típica de final de bimestre, tivemos dificuldades com disponibilidade da turma para dar prosseguimento, e de comum acordo com a professora, decidimos interromper a pesquisa e reiniciar no primeiro bimestre de 2020.

Assim, retomamos as atividades em fevereiro de 2020, mas realizamos apenas uma apresentação da proposta e entrega dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido aos

---

<sup>15</sup> A realização de oficinas virtuais é uma possibilidade que se descortina diante do contexto que vivenciamos.

país e Termos de Assentimento Livre e Esclarecido aos discentes, Anexo C e Anexo D, respectivamente. Entrementes, foi publicada a Portaria Nº 472-GR/IFAM (2020), que suspendeu as atividades acadêmicas e administrativas presenciais a partir do dia 18 de março de 2020. Esta medida foi tomada considerando as orientações da Organização Mundial de Saúde (OMS) e recomendações determinadas pelo Ministério da Educação, acerca do estado de pandemia ocasionado pelo novo coronavírus (COVID-19), iniciada na China em dezembro de 2019 (TOSTES; MELHO FILHO, 2020).

### 3.3 Novos rumos da pesquisa: Fases 5, 6 e 7

Visando o cumprimento das medidas preventivas, deliberamos e decidimos pela alteração na metodologia inicial do projeto (Apêndice F), que foi aprovada pelo colegiado local do ProfEPT no dia 26 de junho de 2020. As adaptações incluíram:

1. Finalizar o protótipo do Produto Educacional com base nos dados [coletado até o momento] e na pesquisa bibliográfica;
2. Submeter o protótipo à avaliação de professores de química de diferentes *campi* dos Institutos Federais. Esta avaliação tem como objetivo a validação do produto e se concretizará por meio das seguintes etapas:
  - ✓ Produção de um vídeo explicativo onde apresentaremos a proposta da Literatura de cordel como método de estudo e ensino;
  - ✓ Contato por e-mail com os professores, visando a maior representatividade possível;
  - ✓ Envio do vídeo para os professores e convite para participar da validação, que se dará por meio da análise do protótipo e resposta de questionários;
  - ✓ Ajustes do protótipo e versão final do produto educacional.

Estas etapas foram realizadas no período de julho a setembro de 2020, com algumas adaptações. Primeiramente fizemos contato informalmente via e-mail e WhatsApp com 14 docentes de Química da Rede Federal de Educação de 6 *campi* diferentes. Dos 14 docentes, 10 sinalizaram positivamente mostrando disponibilidade para participar da pesquisa. O Quadro 1 apresenta o número de docentes colaboradores da pesquisa nas Fases 5 e 6, os *Campi* de atuação na ocasião e a formação acadêmica. Para cada participante utilizamos um pseudônimo formado pela combinação dos nomes de cinco cientistas e cinco cordelistas. Além de representar os docentes participantes, também se constitui em homenagem a esses importantes vultos do passado (e do presente).

**Quadro 1**– Docentes colaboradores da pesquisa<sup>16</sup>

Nº	Docente	Campus atuação	Formação
1	Severina Curie	IFAM, <i>Campus</i> Manaus Zona Leste	Licenciatura/Bacharelado, Mestrado e Doutorado em Química
2	Marie Branca	IFAM, <i>Campus</i> Manaus Centro	Licenciatura, Mestrado em Química, Doutorado em Ciências: Química da vida e Saúde
3	Maria Crowfoot	IFAM, <i>Campus</i> Manaus Centro	Licenciatura em Química, Mestrado em Agroquímica e Doutorado em Ciências de Florestas Tropicais
4	Dorothy Pimentel	IFAM, <i>Campus</i> Manaus Centro	Graduação, Mestrado e doutorado em Química
5	Argélia Gomes	IFAM, <i>Campus</i> Manaus Centro	Licenciatura, Mestrado e Doutorado em Química
6	Lindalva Vélez	IFAM, <i>Campus</i> Eirunepé	Graduação em Química, Especialização em Metodologia no Ensino de Biologia e Química e Mestrado em Educação Agrícola
7	Gherty Medêro	IFAM, <i>Campus</i> Parintins	Licenciatura em Química, Especialização em Educação Ambiental, Mestrado em Andamento em Educação Profissional e Tecnológica
8	Rita Cory	IFPB, <i>Campus</i> Catolé do Rocha	Licenciatura em Química, Graduação em Farmácia, Mestrado e Doutorado em Química
9	Leandro Dimitri	IFAM, <i>Campus</i> Presidente Figueiredo	Licenciatura em Química, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática
10	Mendeleev de Barros	IFAM, <i>Campus</i> Manaus Zona Leste	Licenciatura/Bacharelado, Mestrado e Doutorado em Química

**Fonte:** Elaboração do autor. Curriculum Lattes (2020); Arnau, Petergás e Rubio (2019); Queiroz (2006).

A etapa de coleta de dados (Fase 5) ocorreu durante no período de 1 de junho a 10 de julho de 2020 e incluiu o envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Questionário diagnóstico (Q1). A etapa de avaliação do plano de ação (Fase 6) ocorreu em setembro de 2020 e consistiu no envio do Questionário de avaliação (Q2) do Produto Educacional o próprio produto como anexo. Em todas estas ações utilizamos as ferramentas de formulários *Google* (vide Apêndices G, H, I).

Como instrumento de coleta utilizamos questionários de Escala tipo Likert com quatro pontos, variando entre concordo totalmente e discordo totalmente (VIEIRA; DALMORO, 2008), e para analisar os dados obtidos pela pesquisa bibliográfica utilizamos a Análise de

<sup>16</sup> **Explicação sobre os pseudônimos dos participantes da pesquisa.** Severina Curie e Marie Branca: de Marie Curie (física) e Severina Branca (cordelista. Contemporânea aos nossos dias). Maria Crowfoot e Dorothy Pimentel: de Dorothy Crowfoot (química) e Maria Pimentel (cordelista). Argélia Vélez (matemática) e Maria Lindalva Gomes (cordelista). Gherty Medêro e Rita Cory: de Gherty Cory (bióloga) e Rita Medêro (cordelista). Leandro Dimitri e Mendeleev de Barros: de Leandro Gomes de Barros (cordelista) e Dimitri Ivanovich Mendeleev (químico).

Conteúdo, particularmente a análise categorial temática (BARDIN, 2011). Para a análise e discussão dos dados gerados por meio dos questionários utilizamos as inferências que resultaram da análise categorial temática e os valores percentuais entre as respostas assinaladas.

A comunicação dos resultados (Fase 7) ocorreu no dia 11 de novembro de 2020 por meio de defesa pública em sala virtual a perante banca regulamentada e convidados. Após a comunicação oral seguida das devidas arguições e sugestões, a presentes dissertação foi aprovada, o produto validado. Segue-se a consolidação da comunicação dos resultados por meio de publicação aberta e gratuita nos repositórios *on-line*.

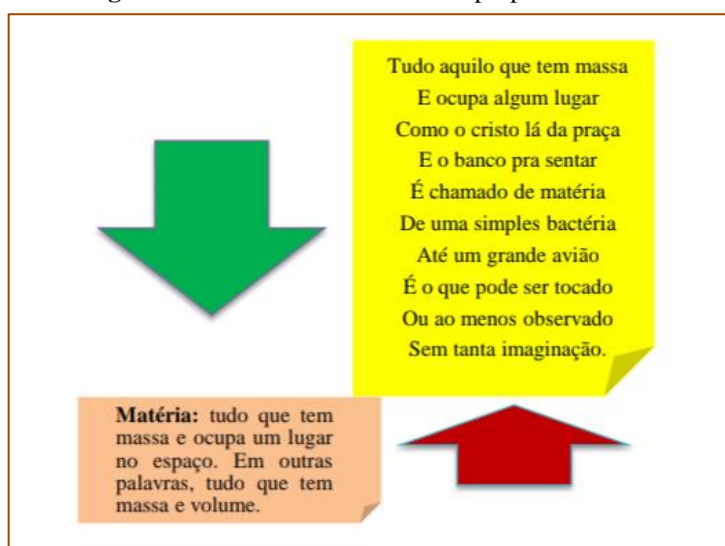
Diante das explicitações acima, fechamos o presente capítulo retomando o pensamento de Demo (2005), sobre importância da procuração metodológica e metódica na pesquisa científica. Ao lado da fundamentação teórica, a fundamentação metodológica revelou-se imprescindível diante das interrogações que se formaram. E ao mesmo tempo em que foram sendo dirimidas outras interrogações se apresentaram, confirmando as palavras de Azevedo e Gonzaga (2011), que em pesquisa educacional o método *a priori* é apenas uma intenção que vai se construindo e se ajustando ao longo do percurso.

No capítulo a seguir trataremos acerca do desenvolvimento, aplicação e avaliação do produto educacional à luz dos aspectos históricos e conceituais onde o mesmo se situa.

#### 4 DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Em síntese, a proposta do uso da Literatura de Cordel como método de estudo de Química, apresentada neste trabalho, compõe-se de dois movimentos, mas que não são necessariamente dependentes e podem acontecer em momentos diferentes. O primeiro movimento tem como ponto de partida os textos já versificados que servirão para abordar os conteúdos de Química, e o segundo movimento propõe o caminho inverso, ou seja, a construção de estrofes inéditas a partir dos materiais didáticos utilizados normalmente nas aulas. De forma análoga, poderíamos dizer que nesta proposta, o Cordel está para o ensino-aprendizagem de Química como os mapas conceituais estão para o ensino-aprendizagem de qualquer outra disciplina. Utilizando o conceito de Matéria, ilustramos a proposta por meio da Figura 20.

**Figura 20** - Os dois movimentos da proposta



Fonte: Elaboração do autor<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Estrofe escrita durante nosso Estágio Supervisionado em 2016 em Coari – AM. Daí a menção ao “Cristo lá da praça”.

Diante deste raciocínio, o presente capítulo tem como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento, bem como a estrutura do Produto Educacional. Antes, porém, trazemos de forma breve uma abordagem conceitual acerca da Área de Ensino, dos Mestrados Profissionais, e dos próprios Produtos Educacionais.

Desta forma, apropriando-nos das palavras de Carreiro *et al.* (2013), acreditamos que

[..] ao propor este trabalhos para os alunos [e professores] em sala de aula, é oferecido um leque de recursos que ajudarão em [vários aspectos] da aprendizagem, como a produção textual, a leitura, a escrita, a linguagem não verbal, apreciação artístico-cultural e um universo para socialização e cidadania.

#### 4.1 Informações preliminares

As explicitações realizadas nesta seção são resultados da nossa investigação que objetivou a compreensão mais clara acerca dos Produtos Educacionais. Este tópico foi um dos que mais nos apresentou dúvidas, tanto no início quanto no decorrer do curso nesta modalidade profissional. “Depois de tantas discussões, afinal de contas o que é de fato um produto educacional?” “É verdade que se for um e-book não pode ter mais que 25 páginas?” “Por que uns vêm como apêndice da dissertação e outro não?”. Estas foram algumas perguntas (compreensíveis) com as quais convivemos. Assim, esta abordagem nos conduziu a outras duas categorias: a Área de Ensino e os Mestrados Profissionais. É considerando esta necessidade que recorreremos, de forma breve, às definições destes três temas nesta seção, do mais abrangente ara o menos abrangente.

Atualmente o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) está organizado em 49 áreas de avaliação, agregadas por critério de afinidade em dois níveis, que por sua vez são formados por três Colégios e nove Grandes Áreas (SILVA,2016; CAPES, 2019). Estas informações estão sintetizadas na Tabela 7.

**Tabela 7-** Níveis do Sistema Nacional de Pós-Graduação

COLÉGIO DE CIÊNCIAS DA VIDA		
Ciências Agrárias	Ciências Biológicas	Ciências da Saúde
25. Ciências de Alimentos	7. Biodiversidade	21. Educação Física
42. Ciências Agrárias I	6. Ciências Biológicas I	20. Enfermagem
24. Medicina Veterinária	8. Ciências Biológicas II	19. Farmácia
23. Zootecnia / Recursos pesqueiros	9. Ciências Biológicas III	15. Medicina I
		16. Medicina II

		17. Medicina II
		50. Nutrição
		18. Odontologia
		22. Saúde Coletiva
<b>COLÉGIO DE HUMANIDADES</b>		
<b>Ciências Humanas</b>	<b>Ciências Sociais e Aplicadas</b>	<b>Linguística, Letras e Artes</b>
35. Antropologia / Arqueologia	27. Administração Pública e de Empresas, Ciências Contábeis e Turismo	11. Artes
39. Ciência Política e Relações Internacionais	29. Arquitetura, Urbanismo e Design	41. Linguística e Literatura
44. Ciências de Religião e Teologia	31. Comunicação e informação	
38. Educação	26. Direito	
33. Filosofia	28. Economia	
36. Geografia	30. Planejamento Urbano e Regional / Demografia	
40. História	32. Serviço Social	
37. Psicologia		
34. Sociologia		
<b>COLÉGIO DE CIÊNCIAS EXATAS, TECNOLÓGICAS E MULTIDISCIPLINAR</b>		
<b>Ciências Exatas e da Terra</b>	<b>Engenharias</b>	<b>Multidisciplinar</b>
3. Astronomia / Física	10. Engenharias I	48. Biotecnologia
2. Ciência da Computação	12. Engenharias II	49. Ciências Ambientais
5. Geociências	13. Engenharias III	<b>46. Ensino</b>
1. Matemática, Probabilidade e Estatística	14. Engenharias IV	45. Interdisciplinar
4. Química		47. Materiais

**Fonte:** Elaboração do autor com base em CAPES (2019)

A partir de consulta no site da CAPES e nos Documentos de Área (edição de 2019), as áreas estão organizadas em ordem alfabética na tabela acima e também acompanhadas da numeração correspondente.

A Área de Ensino faz parte da Grande Área Multidisciplinar juntamente com as áreas de Biotecnologia, Ciências Ambientais, Interdisciplinar e Materiais. Estas quatro somam-se às outras dez que compõem a Grande Área de Ciências Exatas e da Terra e a Grande Área das Engenharias, que por sua vez formam o Colégio de Ciências Exatas, Tecnológica e Multidisciplinar (Tabela 7).

De acordo com o Documento da Área<sup>18</sup>, a Área 46 foi criada em 6 de junho de 2011, a partir da nucleação dos programas da Antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática, contando inicialmente com 29 cursos de Mestrado, 19 cursos de Doutorado e 30 cursos de Mestrados Profissionais (CAPES, 2019).

Ainda de acordo com o mesmo documento,

A Área de Ensino é, portanto, essencialmente de pesquisa translacional, que transita entre a ciência básica e a aplicação do conhecimento produzido. Desse modo, busca construir 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 às necessidades regionais e nacionais (CAPES, 2019, p. 3).

De modo mais específico, esta é uma área que envolve todos os níveis e modalidades de ensino formal, desde a educação infantil até o doutorado. E não somente isto, mas abrange também os diversos níveis e modalidades de ensino não formal, como a divulgação científica e cultural (CAPES, 2019).

Atualmente, a Área de Ensino é constituída por 181 programas de cursos de Pós-Graduação, dos quais 91, ou seja 50,3%, são de Mestrados Profissionais (CAPES, 2019).

Desta forma, são desenvolvidos processos e categorias que se complementam no enfrentamento dos principais problemas do país, em harmonia com o paradigma de que embora a educação, sozinha, não seja suficiente para a solução dos mesmos, sem ela é impossível propor soluções (CAPES, 2019).

Estando situados quanto à Área de Ensino, passemos à segunda categoria, os Mestrados Profissionais.

De acordo com Maciel (2008) a pós-graduação brasileira começa a dar os primeiros passos na década de 1930 e em 1951 é criada a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, por meio do Decreto nº 29.741. Posteriormente o termo *Campanha* foi substituído por *Comissão*.

Entre outros objetivos, a CAPES

[..] visava corrigir as deficiências qualitativas e quantitativas na formação de quadros superiores, de modo a reaparelhar o Estado, dotando-o de órgãos e

---

<sup>18</sup> Além da legislação vigente, os Documentos de Área são referência para o processo de avaliação dos cursos. Neles estão descritos, entre outras, o estado atual, as características e as perspectivas dos programas de Pós-Graduação pertencentes a cada uma das 49 áreas de avaliação (SILVA, 2016).

instrumentos capazes de permitir a intervenção nos diferentes aspectos da vida nacional (MACIEL, 2008, p. 17)

Com o desenvolvimento de tais objetivos, em 1965 são formalizados os cursos de Mestrado e Doutorado por meio do Parecer Nº 977, documento relatado por Newton Sucupira. Na mesma direção, na década de 1960 desenvolve-se a pós-graduação *latu sensu*, e nas duas décadas seguintes consolida-se a pós-graduação *strictu sensu*, sendo, no entanto, fortemente orientada para a formação de pesquisadores. A partir deste contexto, a CAPES empreende uma reformulação no modelo de Pós-Graduação brasileira, da qual resultou a Portaria 80 de 1998 que regulamenta oficialmente os Mestrados Profissionais (MACIEL, 2008; FISCHER, 2005).

A referida portaria vigorou até 28 de junho de 2017, quando foi revogada pela Portaria Nº 131. Por meio da qual ficou regulamentada “a submissão de propostas de cursos novos de pós-graduação *stricto sensu* na modalidade profissional, em nível de mestrado e doutorado” (BRASIL, 2017, p. 17). Apenas dois meses antes, os objetivos destes dois níveis de ensino já haviam sido ratificados pela Portaria Nº 389 de 23 de março de 2017 (RÔÇAS; AMARAL; PEREIRA, 2018), a saber:

- I - capacitar profissionais qualificados para o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos, visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mercado de trabalho;
- II - transferir conhecimento para a sociedade, atendendo demandas específicas e de arranjos produtivos com vistas ao desenvolvimento nacional, regional ou local;
- III - promover a articulação integrada da formação profissional com entidades demandantes de naturezas diversas, visando melhorar a eficácia e a eficiência das organizações públicas e privadas por meio da solução de problemas e geração e aplicação de processos de inovação apropriados; e
- IV - contribuir para agregar competitividade e aumentar a produtividade em empresas, organizações públicas e privadas (BRASIL, 2017, p. 61).

Conforme se percebe, objetivos são comuns aos Mestrados Profissionais e aos Doutrados Profissionais e a partir deles emergem, segundo Rôças, Amaral e Pereira (2018), quatro aspectos importantes: interlocução com demais setores da sociedade, promoção de transferência de tecnologia científica e/ou cultural, utilização da pesquisa aplicada, e ampliação do tempo de exposição e reflexão do profissional aos referenciais teórico-metodológicos de cada área do conhecimento.

Desta forma, além de possuírem uma “agenda mais ampla e arrojada” em relação aos Mestrados Acadêmicos, os Mestrados Profissionais requerem dos seus discentes o

desenvolvimento de um Produto/Processo Educacional. Este pode ser apresentado sob e diferentes formatos e precisa ser aplicado em contexto real (RIZATTI *et al.*, 2020; RÔÇAS; AMARAL; PEREIRA, 2018), conforme será tratado na seção a seguir.

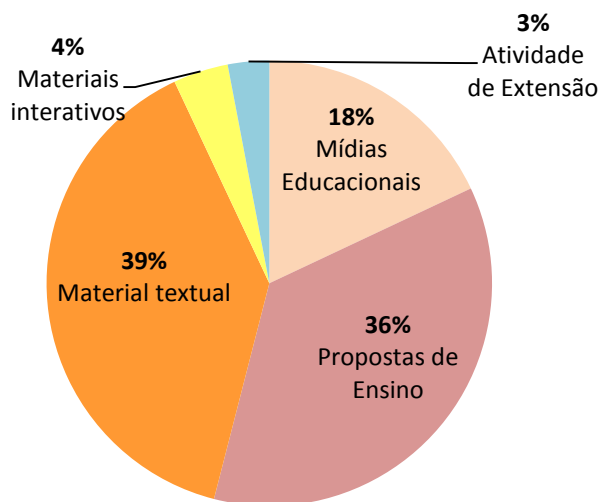
## **4.2 Sobre os produtos educacionais**

Na área de Ensino, especificamente, Produtos Educacionais são definidos como produtos ou processos que precisam ser gerados a partir da pesquisa para serem utilizados nas escolas do país. Isto além de dissertações e artigos derivados do relato analítico e descritivo das experiências (LEITE, 2018).

De acordo com a mesma autora, tais produtos ou processos precisam ser aplicados em condições reais de sala de aula, ou de espaços formais ou informais de ensino e podem assumir as seguintes tipologias, segundo classificação da CAPES:

- ✓ Mídias educacionais;
- ✓ Protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais;
- ✓ Propostas de ensino;
- ✓ Material textual;
- ✓ Materiais interativos;
- ✓ Atividades de extensão e desenvolvimento de aplicativos.

No levantamento dos produtos educacionais na área de ensino de Química no Brasil até 2013, realizado por Cavalcante (2015), são contempladas cinco das seis categorias mencionadas por Leite (2018), conforme sintetizado na Figura 21.

**Figura 21** - Mapeamento dos produtos educacionais da área de Química até 2013

**Fonte:** Elaboração do autor com base em Cavalcante (2015)

Este mapeamento do cenário acadêmico deste campo de ensino foi feito a partir da compilação de 105 produtos educacionais, de 9 Instituições de Ensino Superior (IES), de um total de 29 IES que dispunham da área de química em seus programas de Mestrado Profissional.

Além das formas apresentadas acima, para consolidar-se como Produto Educacional, é obrigatório que o material seja validado, registrado e disponibilizado livremente em sistemas de educação como os repositórios (LEITE, 2018).

Por validação, entende-se a comprovação de que o material elaborado funciona e atende às perspectivas e objetivos que motivaram a sua criação. Este processo ocorre junto a um grupo representativo do público para o qual foi destinado, o que equivale de pensar o produto de forma coletiva e participativa (KAPLÚN,2003; RUIZ, 2014).

Neste sentido, em UICEF (2003) e Ruiz (2014) são apontados alguns dos componentes de eficácia dos PE. São eles: atração; compreensão; envolvimento; aceitação; e, indução à ação (Figura 22).

**Figura 22** - Componentes de Eficácia de Materiais Educativos



**Fonte:** Elaboração do autor com base em UNICEF (2003); Ruiz *et al.* (2014)

A **atração** consiste na boa impressão que o material pode passar através do primeiro contato visual do seu público-alvo. As cores, os desenhos, ilustrações e o formato são aspectos que fazem parte deste componente.

O segundo componente, ou seja, a **compreensão**, diz respeito a todos os elementos de comunicação utilizados na mensagem. Estes devem ser adequados ao seu público-alvo. Sejam materiais para leitura, material em áudio ou vídeo, devem ser apropriados, respeitando as especificidades do mesmo público.

Conforme destacam os mesmos autores (UNICEF, 2003; RUIZ *et al.*, 2014), estes dois elementos (e igualmente os demais) são totalmente interdependentes. Que adiantaria um material destinado para alunos do Ensino Fundamental, por exemplo, com design extremamente chamativo, mas com linguagem rebuscada e técnica?

O terceiro componente é o **envolvimento**. Isto quer dizer que o público-alvo deve identificar-se com a proposta apresentada, e sentir que o material é para pessoas como eles.

O quarto componente, a **aceitação**, verifica a aceitação espontânea das propostas ou ações contidas nas mensagens. Em outras palavras, a aceitação deve indicar se o material gera alguma indisposição aos enfoques e conteúdos do material.

O quinto componente é a **indução à ação**. Aqui, verifica-se se é possível a materialização dos comportamentos ou atitudes propostos, ou seja, o público-alvo vai

conseguir por em prática o que está sendo proposto por meio do PE? Neste ponto, UNICEF (2003) e Ruiz *et al.* (2014), fazem uma importante observação: as propostas contidas devem ser muito claras para não gerar dúvidas em seu público. E, além de claras, as propostas também devem ser executáveis, logo, deve ser verificado o contexto de aplicação, se há recursos suficientes para sua realização.

À luz das informações explicitadas nesta seção, caracterizamos o Produto Educacional proposto neste estudo como Proposta de Ensino, Material Textual (e-book), e Mídias Educacionais (vídeo). Estas características são apresentadas a seguir.

### **4.3 Elaboração e estrutura do produto educacional**

A proposta de utilizar a Literatura de Cordel no ensino-aprendizagem de Química teve início no ano de 2016, durante os anos finais de nossa graduação em Licenciatura em Ciências: Biologia e Química. Na ocasião, elaboramos um livreto intitulado a Tabela Periódica em Cordel (OLIVEIRA NETO; ROCHA, 2017), o qual foi utilizado em uma intervenção junto a uma turma do primeiro ano do Ensino Médio em uma escola estadual no Município de Coari – AM. A referida intervenção resultou em um artigo que teve uma versão publicada em 2019<sup>19</sup>.

Diante dos resultados positivos do referido trabalho, da boa aceitação por parte dos participantes e colaboradores, e principalmente pelo alcance limitado, dadas as delimitações e especificidades do contexto onde foi realizado, concluímos ser necessária a ampliação do estudo. Ademais, diversos trabalhos e outros autores apontam na mesma direção.

Desta forma, o desenvolvimento do produto teve como ponto de partida a estrutura inicial do referido livreto. O passo seguinte foi a apresentação da proposta à professora de química do IFAM, *Campus Manaus Zona Leste*, que apreciou a ideia e passou a colaborar com a pesquisa mediando nosso contato com as turmas para a realização das oficinas.

A partir do referencial teórico obtido na pesquisa bibliográfica acerca da Tabela Periódica (Capítulo 3), selecionamos os principais tópicos relacionados à história da classificação periódica. Em seguida iniciamos as oficinas, que se estenderiam às cinco turmas onde a professora ministrava a disciplina, mas em decorrência da paralização ocasionada pela pandemia de Covid-19, foram realizados apenas duas oficinas.

---

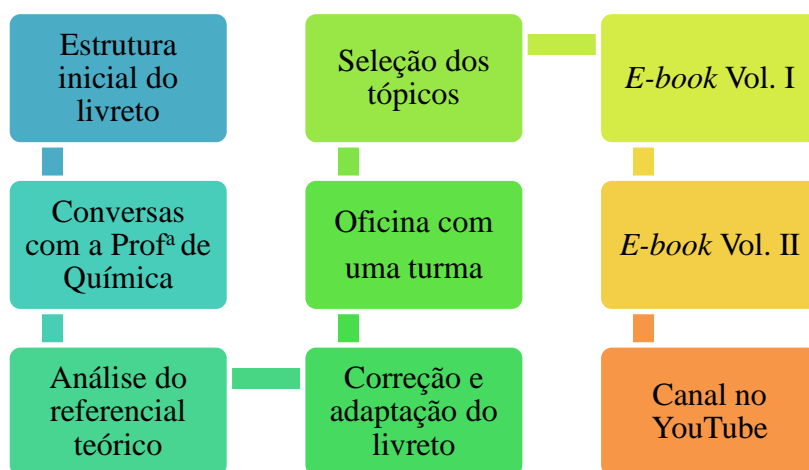
<sup>19</sup> Oliveira Neto; Rocha, Aride (2019).

Com a realização etapas anteriores, identificados a necessidade de realizar algumas correções dos dois primeiros capítulos do livreto, os quais se constituiriam em produto educacional. Assim, foram feitas alterações, tanto no conteúdo histórico, quanto nas estruturas das estrofes.

Por fim, o material foi estruturado em formato de *e-book*, mas ainda se apresentava extenso para os moldes de um produto neste formato. Neste sentido, desmembramos o mesmo em dois *e-books*, e uma versão deles em vídeos, para os quais foi criado um canal no YouTube.

As informações dos parágrafos anteriores estão sintetizadas na Figura 23.

**Figura 23** – Etapas de desenvolvimento do produto



**Fonte:** Elaboração do autor

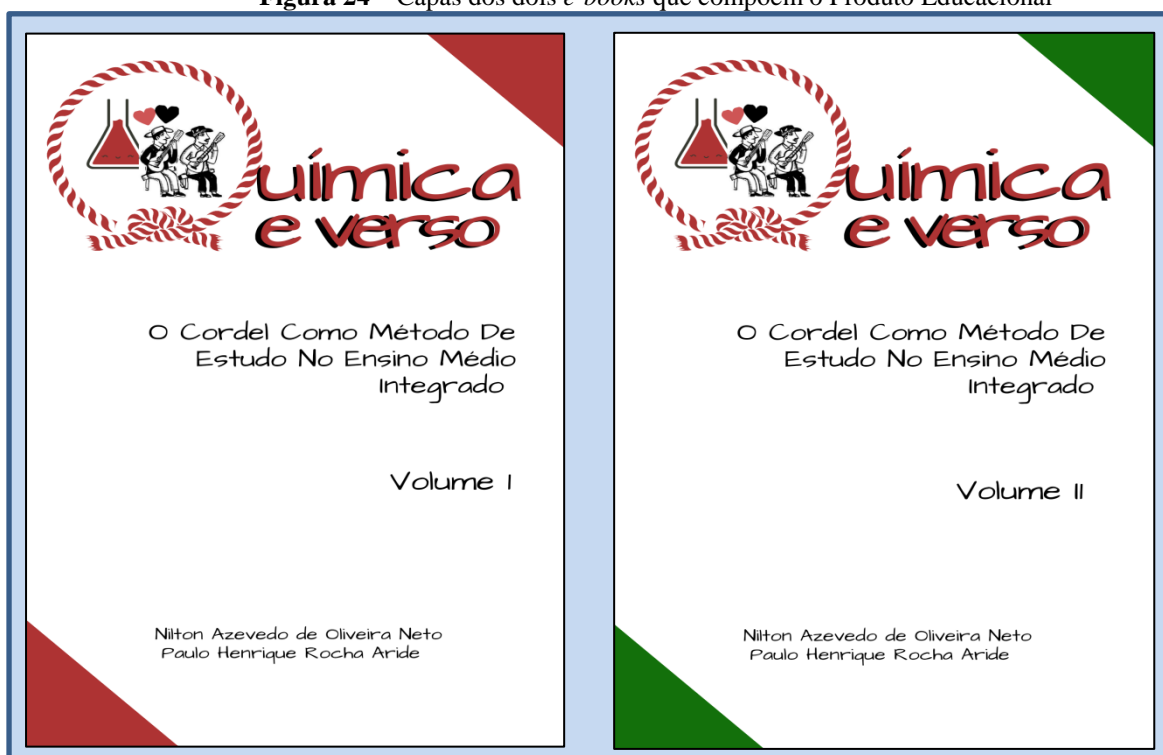
Na esteira deste raciocínio, apresentamos a seguir a estrutura do PE, a explicação de como utilizá-lo no ensino-aprendizagem de Química, e como utilizar o Cordel como método de estudo.

#### 4.3.1 OS DOIS *E-BOOKS*

Os dois primeiros capítulos do livreto *A Tabela Periódica em Cordel* (OLIVEIRA NETO; ROCHA, 2017) foram revisados e adaptados, dando origem ao Produto Educacional formado por dois e-books intitulados *Química e verso: a literatura de cordel como método de estudo no ensino médio integrado*, Volume I e Volume II, respectivamente.

Além dos *e-books*, elaboramos uma versão em vídeos, para os quais foi criado um canal no YouTube intitulado *Química e verso*. É nossa intenção, dar prosseguimento ao canal disponibilizando, futuramente, mais vídeos em Cordel sobre outros temas da Química e Educação Profissional. A seguir, apresentamos os *e-books* e na sequência, os vídeos (Figura 27).

**Figura 24** – Capas dos dois *e-books* que compõem o Produto Educacional




**Fonte:** Oliveira Neto e Aride (2020)

Ambos os *e-books* são estruturados em dois capítulos, sendo o segundo capítulo comum aos dois *e-books*, de forma que possam ser utilizados de forma independentes mantendo e mantendo a essência da proposta.

O Capítulo 1 do primeiro volume traz uma síntese histórica da Tabela Periódica, acompanhada de algumas ilustrações, desde as dos quatro elementos dos filósofos gregos até à descoberta do próton e a formulação de número atômico por Moseley.

Figura 25 – Página 11 do e-book Volume I




## Capítulo 1

### Histórico da Tabela Periódica


1  
A evolução da ciência  
É caminhada cansativa  
Cheia de erros e acertos  
Esforços e tentativas  
E o avanço acontece  
Em etapas gradativas.

2  
A Tabela Periódica  
É um exemplo deste fato  
Quem a ver assim, bonita,  
Com esse belo formato  
Deve pensar na história  
E sentir-se muito grato.

3  
Ela é trabalho conjunto  
De muitos profissionais  
Desde os filósofos gregos  
De muitos anos atrás  
Até à modernidade  
Destes tempos atuais.

**Figura 1: Etapas gradativas**  


**Fonte: Vecteezy**


**Figura 2: Tabela Periódica**  


**Fonte: Vecteezy**

*Química e verso – Pág | 11*


Fonte: Oliveira Neto e Aride (2020)

Figura 26 – Página 12 do e-book Volume I

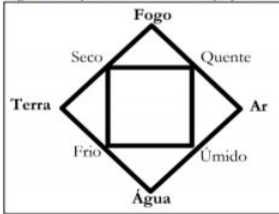


4  
Tales, Anaximandro,  
Da cidade de Mileto;  
Anaxímenes e Empédocles,  
Um conhecido quarteto  
Esboçaram da Tabela  
O seu primeiro esqueleto.

5  
Para eles os elementos  
Terra, água, fogo e ar;  
São os componentes básicos  
Para a matéria criar  
Foi assim que a Tabela  
Começou a se formar.

**Figura 3: Os filósofos**  


**Fonte: Vecteezy**

**Figura 4: Os quatro "elementos" e suas propriedades**  


**Fonte: Adaptada de Hueso, Treja e Ruiz (2006)**

*Química e verso – Pág | 12*

Fonte: Oliveira Neto e Aride (2020)

As figuras acima apresentam a primeira e a segunda página do Capítulo 1 do produto educacional. Formado por trinta e três sextilhas, o referido capítulo inicial apresentando as primeiras concepções de elementos formadores da matéria, dos filósofos gregos. Em seguida, salta para o ano 1650, quando apenas 11 elementos eram conhecidos, e partir daí, traz o número de elementos descobertos em cada século, e a necessidade de organizá-los.

Na sequência traz as principais propostas de classificação dos elementos: as tríades de Döbereiner, o Parafuso Telúrico de Chancortois, a Lei das oitavas de Newlands, a Tabela de Meyer e a Tabela de Mendeleev. O capítulo termina com Henry Moseley e a descoberta do próton, que originou o conceito de número atômico, fato muito importante da consolidação da classificação periódica (STRATHERN, 2002; SCERRI, 2008; HUESO; TREJO; RUIZ, 2006; CARREIRA, 2010).

Nesta perspectiva, Mehlekce (2010) defende que a abordagem de fatos históricos pode ajudar a compreensão dos alunos estimulando o raciocínio que parte de um modelo mais simples para chegar ao mais completo e mostra a evolução do conhecimento.

No mesmo sentido, Aliane (2018), destaca a importância da sistematização do conhecimento químico a partir da organização dos átomos de características e propriedades dos elementos químicos. No entanto, a compreensão dessa sistematização requer conhecimentos da sua história e das relações entre os conceitos químicos que possibilitaram essa classificação.

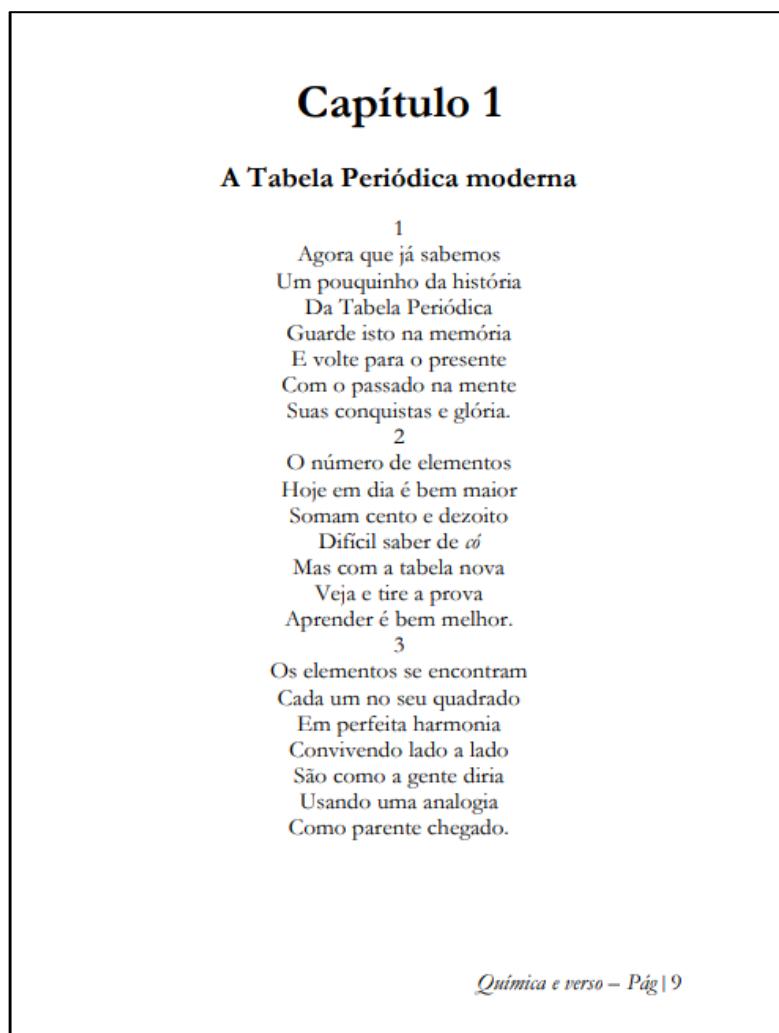
Estes pensamentos se coadunam com a posição de Pacheco (2012, p. 58, 59) quando explica que o primeiro dos pressupostos da formação integral

[...] é compreender que homens e mulheres são **seres histórico-sociais** que atuam no mundo concreto para satisfazerem suas necessidades, e nessa ação, produzem conhecimento. Assim, a história da humanidade é a história da produção da existência humana e a história do conhecimento é a história do processo de apropriação social dos potenciais da natureza para o próprio homem, mediada pelo trabalho (*grifo do autor*).

Reconhecemos ser a Formação Integral um processo difícil de ser concretizado de forma plena, dadas as implicações históricas, sociais e políticas. No entanto, acreditamos que em uma proposta que articula química e verso, ciência e cultura, fórmula e rima, ou seja, o processo ensino-aprendizagem em uma perspectiva inter e multidisciplinar, estamos plantando mais uma semente de formação integral. Além destes aspectos, a proposta estimula também a produção e criação, fatores essenciais na construção de um sujeito crítico e autônomo.

Feitas as considerações acerca do Volume 1 do Produto Educacional na versão *e-book*, passemos agora às considerações acerca do Volume II.

**Figura 27** – Página 9 do e-book vol. II



**Fonte:** Oliveira Neto e Aride (2020)

A Figura 27 apresenta o início do Capítulo 1 do segundo *e-book* que compõe o Produto Educacional, o qual traz uma síntese da organização da Tabela Periódica Moderna, de acordo com a IUPAC. Formado por 32 septilhas, aborda os seguintes tópicos:

- ✓ Os sete períodos ou camadas da Tabela formadas pelas linhas horizontais;
- ✓ Os dezoito grupos formados pelas colunas;
- ✓ Nomenclaturas dos períodos e dos grupos;
- ✓ Comprimento dos períodos;
- ✓ Organização da Tabela em Metais, Não metais, e Gases Nobres;
- ✓ Elementos representativos e Metais de transição; e

- ✓ A importância da TB no estudo da Química.

O Capítulo 2 de ambos os *e-books* são intitulados *Versificando a Química*, traz os principais elementos da Literatura de Cordel e tem como objetivo subsidiar a no processo de retextualização de conteúdos de química para o Cordel.

**Figura 28** – Página inicial do capítulo comum aos dois e-books

## Capítulo 2

### Versificando a Química

Para transformar em versos os conteúdos de Química, ou qualquer outra disciplina, é preciso entender cinco conceitos básicos da Literatura de Cordel: **Estrofe, Verso, Rima, Métrica e Oração.**

Vamos tomar como exemplo, o primeiro “bloco” do poema do capítulo anterior para visualizar estes cinco conceitos.

**1. Estrofe**

A Tabela Periódica  
É um exemplo deste fato  
Quem a vê, assim, bonita,  
Com esse belo formato  
Deve pensar na história  
E sentir-se muito grato.

}

Estrofe é cada seção, cada “bloco” do poema.

Observe que a estrofe ao lado possui seis linhas.

**Informações adicionais:**

- Existem diferentes modalidades de estrofes e são classificadas de acordo com o número de linhas que as compõem. No exemplo acima, temos uma sextilha, ou seja, trata-se de uma estrofe com seis linhas.
- Assim, temos uma infinidade de modalidades, entre elas:
  - ✓ QUADRA: estrofe com quatro linhas;
  - ✓ SEXTILHA: estrofe com seis linhas;

*Química e verso – Pág 118*

**Fonte:** Oliveira Neto e Aride (2020)

Oliveira *et al.* (2016), considerando ainda que a inserção do cordel no ensino de química não é tão comum, afirmam que a elaboração de materiais como o aqui proposto é uma tarefa bastante árdua, mas que uma vez realizada constitui-se em ótima ferramenta para ser utilizada nas aulas.

#### 4.3.2 O CANAL NO YOUTUBE

Com o objetivo de ampliar o alcance e a acessibilidade do Produto Educacional, elaboramos uma versão formada por três vídeos. O primeiro corresponde ao Capítulo 1 do primeiro *e-book*, o segundo corresponde ao Capítulo 2 do segundo *e-book*, e o terceiro corresponde ao capítulo que é comum a ambos.

Para disponibilização dos vídeos, criamos um canal no YouTube denominado *Química e verso*. A Figura 28 apresenta o início da vinheta que abre os vídeos. No momento da escrita desta dissertação o canal está em elaboração e consistirá em desdobramento futuro da mesma. Os três vídeos referidos nesta seção ainda não foram disponibilizados.

**Figura 29** – Canal com o início da vinheta que inicia os vídeos



Fonte: <https://youtu.be/w9232gbcapM>

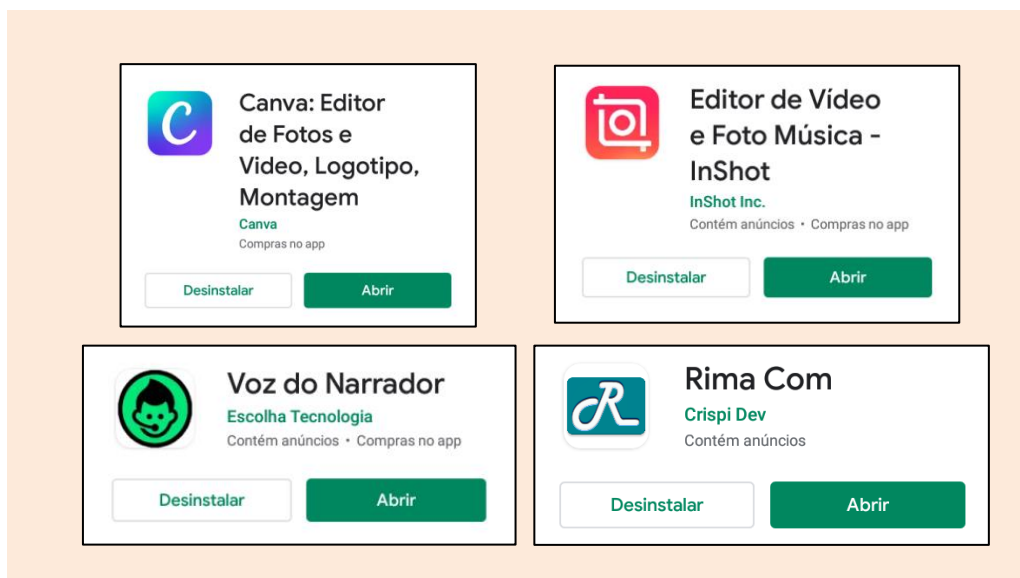
Conforme pode ser observado, tanto os *e-books* quanto os vídeos tem o mesmo design. Neste sentido, procuramos elaborar os vídeos de forma a serem versões fiéis dos *e-books* acrescidas das características que permite esse tipo de mídia. Assim, as estrofes e as ilustrações são as mesmas em ambas as versões do produto.

Os bancos de vídeos e imagens consultados e utilizados no processo de elaboração foram os seguintes: *Pixabay*, *Freepik*, *Pixels* e *Vecteezy*, todos na versão gratuita. Algumas

destas imagens têm como condição de uso a atribuição de autoria, o que fizemos na seção *Referências e Créditos*, dos *e-books* e dos vídeos, respectivamente.

Além dos bancos de vídeos e imagens, utilizamos os seguintes *softwares* e aplicativos: *Canva*, *InShot*, *Voz do narrador*, e *RimaCom*, apresentados na Figura 30. Com exceção do *InShot*, todos na versão gratuita por meio do sistema operacional *Android*.

**Figura 30** – Aplicativos utilizados na elaboração dos vídeos



**Fonte:** Arquivo pessoal do autor.

Por meio dos recursos oferecidos pelo editor gráfico *Canva*, pelos aplicativos *InShot*, e *Voz do narrador*, bem como os bancos de imagens supramencionados, elaboramos toda a parte audiovisual. O aplicativo *Rima Com*, por sua vez, apresenta um extenso repertório de rimas a partir de palavras indicadas no campo de busca, e auxiliou no processo de elaboração e revisão das estrofes.

#### 4.4 Aplicação e avaliação do produto

A aplicação do produto educacional ocorreu em duas turmas do Ensino Médio Integrado. A primeira formada por discentes do Curso Técnico em Agropecuária no IFAM *Campus Manaus Zone Leste* juntamente com a professora de Química titular da turma, e a segunda por meio de um minicurso ministrado no IFAM *Campus Presidente Figueiredo*. Desta segunda aplicação, participaram duas professoras de Língua Portuguesa do referido *campus* e dezessete discentes que garantiram sua participação através de matrícula *on-line*.

Em ambas as ocasiões, ministramos uma aula utilizando o produto educacional na versão *e-book* (volume I). Tanto na primeira como na segunda aplicação as aulas consistiram em dois momentos, um sobre o histórico da Tabela Periódica, outro acerca dos elementos básicos da literatura de cordel. Estes momentos correspondem ao primeiro e ao segundo capítulo do *e-book*, respectivamente.

Em virtude da paralização explicada no capítulo anterior, não pudemos dar continuidade às atividades de aplicação do produto no IFAM *Campus Manaus Zona Leste*. Assim, a avaliação do produto foi realizada por seis professores de Química que atuam em diferentes *Campi* dos Institutos Federais por meio de questionário aplicado de forma remota. Esta etapa será abordada de forma detalhada no capítulo a seguir e se constitui com parte dos resultados da nossa pesquisa.<sup>20</sup>

Retrospectivamente, trouxemos neste capítulo o percurso que resultou em dois *e-books* em literatura de cordel, um sobre a história, outro sobre estrutura atual da Tabela Periódica. À luz dos conceitos e critérios que destacamos, entendemos que este recurso didático caracteriza-se com um Produto Educacional. Embora, não tenhamos explorado todos os meandros propostos inicialmente, cremos que os que se revelaram poderão auxiliar alunos e professores que desejarem se apropriar desta proposta.

Nos próximo capítulo analisaremos e discutiremos os questionários de avaliação do produto a partir das categorias estabelecidas nas fases iniciais da pesquisa-ação e apoiadas pelos dados da pesquisa bibliográfica.

---

<sup>20</sup> O Volume II do produto educacional na versão em *e-book* e os vídeos resultaram de iniciativas posteriores à aplicação e avaliação tratadas aqui. Todavia, como a essência da proposta deste trabalho consta na versão aplicada e avaliada, incluímos o segundo volume e o canal.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta e discute os resultados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica e dos questionários, e está organizado em duas seções. Na seção 5.1 descreveremos o processo de pré-análise, organização e categorização por tema estudos bibliográficos sobre *Tabela Periódica, Literatura de Cordel, e, Cordel, Química e Ciência*. Na seção 5.2 apresentaremos a discussão dos dados percentuais dos dois questionários aplicados de forma virtual a dez docentes de Química.

### 5.1 Organização e análise dos dados bibliográficos

Inicialmente, analisamos as obras compiladas na pesquisa bibliográfica (Seção 3.1.2) com o objetivo de buscarmos direcionamento às ideias de harmonizar química e literatura de cordel. Nessa direção utilizamos a Análise de Conteúdo desenvolvida por Laurence Bardin (2011)<sup>21</sup>, que a define como **um conjunto de técnicas** de análise das comunicações.

Oportunamente, é importante atentar para a distinção entre instrumento de análise e a Análise de Conteúdo, feita pela mesma autora:

Não se trata de um instrumento, mas de um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma disparidade de formas e adaptável a um campo de atuação muito vasto: as comunicações (BARDIN, 2011, p. 37).

Dentre as técnicas que compõe a Análise de Conteúdo, optamos pela Análise categorial, que consiste de desdobramento dos textos em categorias e reagrupamentos analógicos. De forma simplificada e didática equivale a pensarmos em gavetas onde serão armazenados elementos de categorias semelhantes (BARDIN, 2011). Desta forma, são adotados critérios a partir dos quais são classificados os diferentes elementos nas diversas gavetas, o que se constitui, conforme observa Santos (2012, p. 384), em uma “descrição

---

<sup>21</sup> Curiosamente, à primeira vista o nome Laurence Bardin é associado ao gênero masculino, mas Bardin foi uma “professora-assistente de psicologia na Universidade de Paris V” (BARDIN, 2011, p. 7).

objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo extraído das comunicações e sua respectiva interpretação”.

A **análise categorial** envolve três critérios de organização que convergem do campo geral para o específico, como uma espécie de afunilamento. Na primeira etapa ocorre a **organização** do material coletado, designada como **pré-análise**. Nessa fase fica definido o *corpus* da pesquisa, que envolve a seleção de todos os documentos que serão submetidos à análise (BARDIN, 2011; SANTOS, 2012; CÂMARA, 2013). Essa fase é também chamada de **leitura flutuante**.

Dentre as variadas possibilidades de categorização, optamos pela **análise temática**, ou investigação do tema. Neste sentido, diante do nosso objeto de investigação, orientamos por dois questionamentos: Qual o tema principal da proposta associada ao processo de ensino-aprendizagem da tabela periódica? Qual o tema principal da proposta associada aos estudos acerca da Literatura de Cordel?

Estas duas indagações são oriundas de um quadro de categorias estabelecidas *a priori* (Quadro 2), com base em nossos estudos em momentos anteriores à presente pesquisa e no diálogo com a professora participante da fase inicial deste trabalho. Esta é uma possibilidade oferecida pela análise de conteúdo, segundo a perspectiva de Bardin (2011, p. 179): “O quadro de categorias pode ser elaborado *a priori*, com base numa teoria ou a partir do senso comum [...] ou então [...] podem surgir diretamente do texto, por reagrupamento em aglomerados [...]”.

**Quadro 2** – Categorias estabelecidas *a priori*

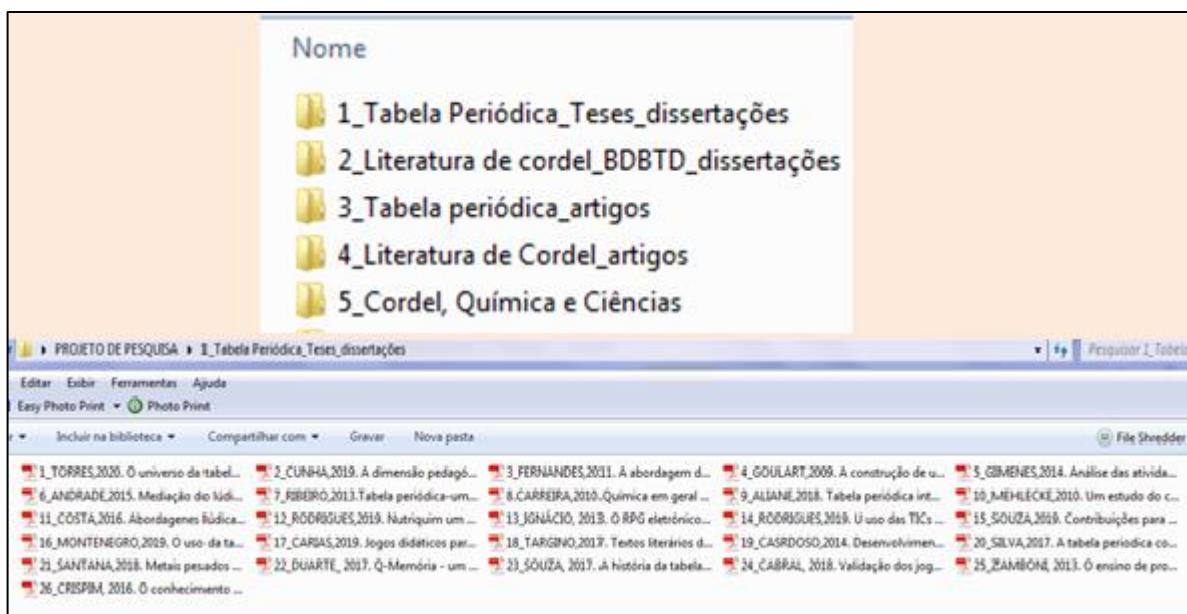
Nº	Categorias
1	Aspectos motivacionais
2	Conteúdos mais difíceis
3	História e filosofia da ciência
4	Eventos científicos e/ou culturais
5	Produção de conhecimentos
6	Iniciação à pesquisa

**Fonte:** Elaboração do autor (2020)

Na etapa correspondente à pré-análise, coletamos 122 trabalhos entre teses, dissertações e artigos, conforme explicitado no Capítulo 3 e fizemos a “leitura flutuante”.

Estes estudos foram organizados em cinco pastas e nomeados de forma a facilitar a segunda etapa, designada como **exploração do material**, como mostra a Figura 31.

**Figura 31** – Organização dos trabalhos na fase de exploração



**Fonte:** arquivo pessoal do autor (2019/2020)

Como mostra a Figura 31, uma vez selecionados os grupos de trabalhos, foram organizados em suas respectivas pastas, no interior das quais foram numerados de acordo com a ordem de *download* realizado.

Nas palavras de Bardin (2011, p. 132) exploração “consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou numeração, em função de regras previamente formuladas”. Essa codificação ocorre por meio de unidades de registro, podendo ser um tema, uma palavra ou uma frase, que por sua vez constituirá o recorte da pesquisa. Denomina-se **unidade de contexto** o espectro de onde serão retiradas as unidades de registro (SANTOS, 2012).

Considerando os três grupos de publicações que compõem o *corpus* da pesquisa (1. Tabela Periódica, 2. Literatura de Cordel, e, 3. Cordel, Ciências e/ou Química), estabelecemos **tema** como unidade de registro. Essa unidade foi aplicada a todos os textos a fim de verificarmos possíveis **categorizações** na terceira fase da análise.

Os textos foram codificados de acordo com as iniciais dos três grupos de trabalhos seguidas pelo número da ordem que foram organizadas nas pastas, sendo utilizada a letra “A” para distinguir os artigos das teses e dissertações. Por exemplo, a primeira dissertação que

consta na pasta representada na figura acima recebeu o código TP1 como mostra o quadro a seguir. TP indica “Tabela Periódica” e 1 indica o número da dissertação ou tese na pasta. Os demais seguem o mesmo raciocínio, LC1 indica “Literatura de Cordel” e 1 indica o número da dissertação ou tese já pasta. Já TPA1 indica Tabela Periódica – Artigo 1, LCA1 indica a Literatura de Cordel – Artigo 1, e CQC1 indica Cordel, Química e/ou Ciências – artigo 1.

**Quadro 3** – Critérios para codificação do conteúdo

Publicação	Unidade de contexto	Unidade de registro
Teses e/ou dissertações	Tabela Periódica	TP1, TP2, TP2...
	Literatura de Cordel	LC1, LC2, LC3...
Artigos	Tabela Periódica	TPA1, TPA2, TPA2...
	Literatura de Cordel	LCA1, LCA2, LCA3...
	Cordel, Química e/ou Ciências	CQC1, CQC2, CQC3...

Fonte: Elaboração do autor (2020)

Durante aproximadamente dois meses realizamos a leitura fluente dos textos com o objetivo de identificar os temas predominantes e ao final foram elencados dez temas conforme mostrado no quadro a seguir.

**Quadro 4** – Temas, unidades de registro e categorização

Nº	Temas	Unidades de registro	Total	Categorias
1	Jogos didáticos/lúdico	TP6, TP11, TP12, TP13, TP17, TP19, TP22, TP25, TPA5, TPA6, TPA11, CQC1, CQC7, CQC8, CQC11, CQC2	16	Aspectos motivacionais
2	Educação ambiental	TPA1, TPA16, LC21, LC28, LC29, LCA6, LCA27, CQC2, CQC4, CQC6,	10	Interdisciplinaridade
3	História e Filosofia da Ciência	TP4, TP10, TP23, TPA2, TPA12	5	
5	Retextualização	TP18, LC5, CQC9,	3	
4	Tecnologias da Informação e Comunicação (TCs)	TP14, TP16, TP20, TP22, TP23, LC9, TPA13, LCA5,	8	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte
5	Política brasileira	LC4, LC26, LC15,	3	Temas transversais
6	Educação inclusiva	LC6,	1	
7	Gênero/misoginia	LC7, LC12, LC19,	3	
9	Saúde	LCA20, LCA22, LCA26, CQC3, CQC5,		
10	Popularização da ciência	LC23,	1	Popularização da ciência

Fonte: Elaboração do autor

De posse das categorias e respectivos temas, foi possível realizar as inferências acerca das motivações que as precederam bem como acerca das consequências esperadas. Essas inferências subsidiaram a interpretação dos dados dos questionários e são explicitadas na análise e discussão dos mesmos na seção a seguir.

## 5.2 Análise dos questionários e discussão dos resultados

O primeiro questionário teve caráter diagnóstico e foi inicialmente preparado para os discentes participantes da pesquisa na primeira versão do projeto, antes da mudança explicada na seção anterior. O referido questionário compunha-se de cinco questões relacionadas à pesquisa propriamente dita e uma questão relacionada ao funcionamento e usabilidade do *Google forms*, visto ser a primeira vez que estávamos utilizando esta ferramenta.

O *Google Forms* é dos aplicativos gratuitos integrados ao *Google Drive*, que por sua vez, é uma das várias ferramentas disponibilizadas pela empresa de *software* e serviços *on-line Google*. Por meio do aplicativo é possível elaborar questionários totalmente originais ou adaptá-los a partir dos modelos oferecidos, os quais após respondidos e enviados pelos participantes, ficam armazenados no servidor do Google (MOTA, 2019).

Uma vez elaborado o questionário da fase diagnóstica, realizamos um pré-teste, do qual participaram 13 voluntários (ver Apêndice E). De acordo com Borges (2019, p. 51) por meio do pré-teste “[...] é possível perceber as dificuldades operacionais da técnica escolhida e refinar a metodologia utilizada”. Gil (2008) denomina esta fase de prova preliminar a qual o questionário deve ser submetido antes da aplicação definitiva, a fim de evidenciar possíveis falhas além de assegurar validade e precisão à coleta de dados.

Após a aplicação do pré-teste e da mudança no percurso metodológico explicitada na Seção 3.3, adaptamos o questionário, de sorte que contemplou quatro das categorias anteriores iniciais e três novas categorias. Apenas um respondente relatou dificuldades para responder. Constatamos depois que se tratava de problemas de acesso à internet.

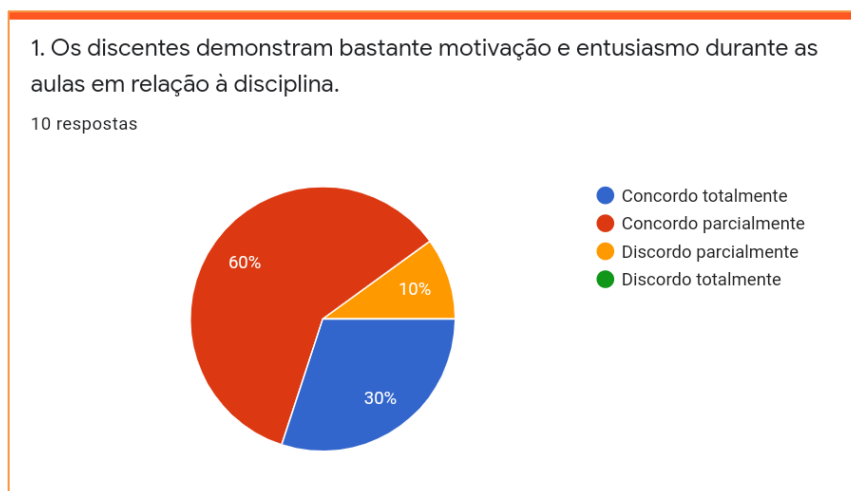
O primeiro questionário (Q1) foi aplicado no período entre primeiro de junho e 10 de julho de 2020. Já o segundo questionário (Q2) teve como meta a avaliação do produto educacional e foi aplicado durante o mês de setembro do mesmo ano. Os dados dos dois questionários são analisados de forma paralela.

### 5.2.1 aspectos motivacionais

**Direcionamento do Q1:** Para responder este questionário considere seu contexto local como docente de Química no Ensino Médio Integrado.

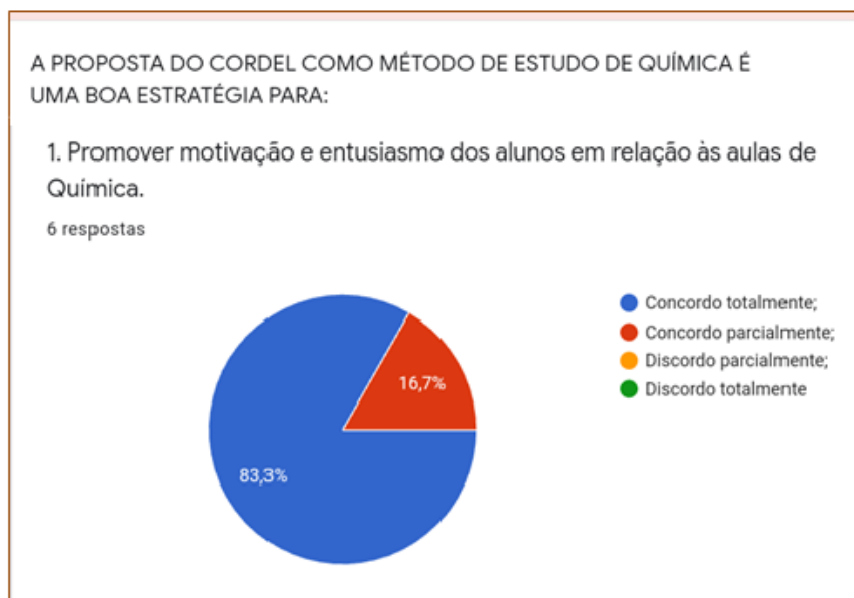
**Direcionamento do Q2:** a partir da análise do produto educacional disponível no Anexo 1 responda o questionário.

**Figura 32** – Enunciado e resultados da 1ª questão do Q1



**Fonte:** Dados da pesquisa

**Figura 33** – Enunciado e resultados da 1ª questão do Q2<sup>22</sup>



**Fonte:** dados da pesquisa (2020)

<sup>22</sup> Na fase de aplicação do Q2, participaram apenas 6 dos 10 docentes que responderam o Q1. Conforme esclarecido no TCLE (Apêndice G), a participação era voluntária e o colaborador poderia desistir dela a qualquer momento.

Motivação é um elemento que recebe destaque especial no processo de ensino e aprendizagem de Química. Dos trabalhos analisados, esta categoria foi a que recebeu maior destaque e está ligada especialmente às atividades lúdicas.

No Questionário 1, conforme mostrado na Figuras 32, 60% dos docentes indicaram concordar parcialmente que os discentes demonstram bastante motivação e entusiasmo durante as aulas de química, 30% indicaram concordar totalmente e 10% discordaram parcialmente. Após analisar a o produto educacional, 83% dos discentes concordaram que a proposta é uma boa estratégia para promover a motivação e entusiasmo em relação à disciplina, e 16% indicaram concordar apenas em parte.

De modo geral, as resposta apontam para a necessidade de fatores motivacionais em relação à disciplina, visto que o percentual dos que *concordaram totalmente* foi significativamente menor. Já com relação ao Q2, as respostas indicam que o produto educacional pode contribuir neste sentido, pois não houve *discordância total* ou *parcial*.

Diante desta problemática, todas as os estudos indicados pelas unidades de registro “TP” e “TPA” na categoria “aspectos motivacionais” utilizaram jogos didáticos como estratégia didática, e o aspecto lúdico se sobressai entre os demais. Em Andrade (2015), Ignácio (2013), Cardoso (2014) e Zamboni (2013), a motivação é promovida principalmente pela “quebra de rotina” ao se introduzir novas maneira de abordagem dos conteúdos. Desta maneira, a introdução de estratégias como os jogos didáticos e educacionais possibilitam aos discentes maior protagonismo no processo ensino-aprendizagem, participando de forma mais ativa e espontânea. Costa (2016) acrescenta que possibilita ao aluno construir nova forma de pensamento, desenvolve e enriquece a sua personalidade.

À semelhança dos jogos didáticos e educacionais, nos estudos indicados pela unidade de “CQC”, na mesma categoria, utilizaram a literatura de cordel como estratégia motivacional. Oliveira *et al.* (2016) desenvolveram suas contribuições à luz da aprendizagem significativa. Por conseguinte, apontam como causa da desmotivação as dificuldades de relacionar os conhecimentos estudados com conhecimentos prévios dos discentes, que são pré-requisitos para a interpretação e entendimento. Ao lado dos conhecimentos prévios eles põem a necessidade de estabelecer relação com o cotidiano. Neste contexto, aplicaram uma intervenção utilizando a literatura de cordel como texto de apoio para as atividades desenvolvidas, constatando resultados positivos diante dos objetivos propostos.

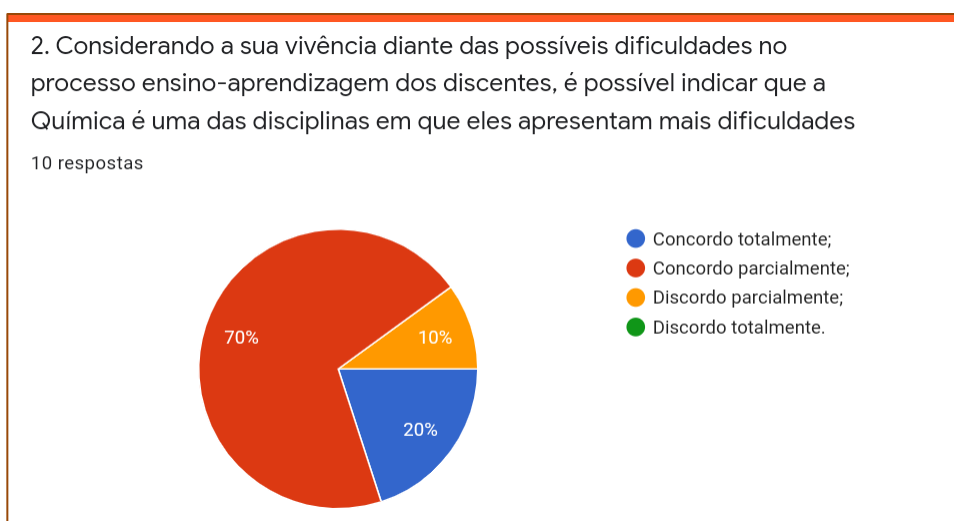
Os estudos de Silva [s.d.] e Carreiro *et al.* (2013) apontam na mesma direção, indicando as potencialidades do cordel em envolver e motivar os alunos. De acordo os

autores, as atividades lúdicas proporcionam envolvimento emocional gerando um estado de vibração e euforia e inerente interesse e esforço.

Diante das respostas dos docentes que participaram e das inferências a partir dos estudos, acreditamos que o produto proposto neste trabalho poderá contribuir para aumentar a motivação e entusiasmo em relação às aulas.

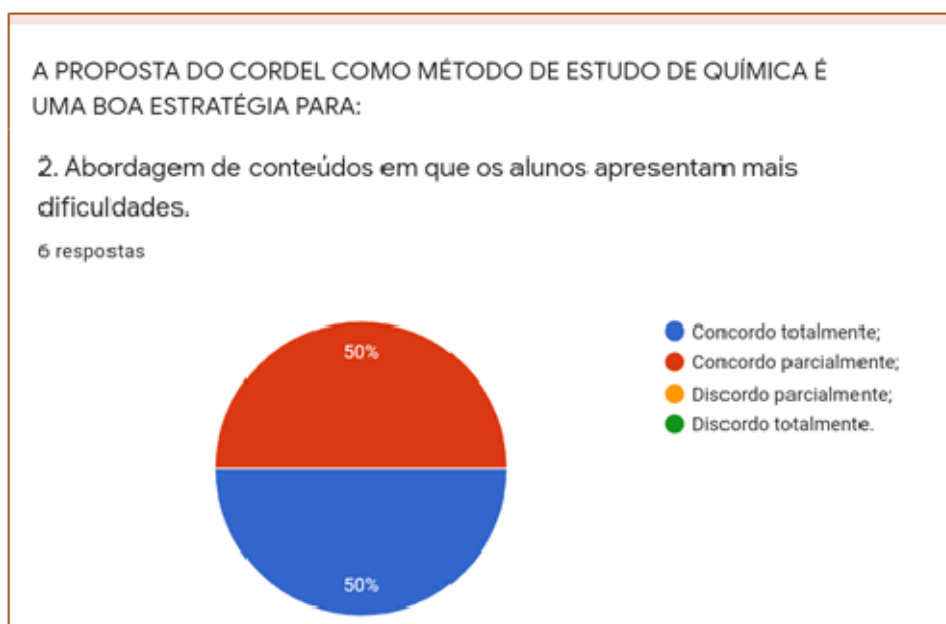
### 5.2.2 Dificuldades com a disciplina de Química

**Figura 34** – Enunciado e resultado da 2ª questão do Q1



**Fonte:** dados da pesquisa (2020)

**Figura 35** – Enunciado e resultado da 2ª do Q2



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

As dificuldades que envolvem o processo ensino-aprendizagem de Química é recorrente, em maior ou menor grau, na maioria dos trabalhos suscitados pela pesquisa bibliográfica. No mesmo sentido, a Figura 34 mostra que apenas 10% dos docentes discordam que esta disciplina está entre as que os discentes apresentam maior dificuldade. Muitas vezes, até de forma estereotipada, a Química ao lado da Física e da Matemática (ROCHA; VASCONCELOS, 2017) como disciplina de difícil compreensão dadas as necessidades de abstração e cálculos envolvidos.

Zamboni (2013) ao tratar sobre este aspecto aborda essa questão tanto pelo lado do aluno quanto pelo lado do docente. Considerando o lado do discente ele destaca que a palavra química está relacionada pela maioria das pessoas com algo ruim e lembra as palavras de Chassot (2004) que talvez uma das maiores tarefas dos que fazem educação através da Química é mostrar sua não-neutralidade e sua importância capital. Neste sentido, é tida como pouco atraente e de difícil entendimento, seja pelos cálculos inerentes, seja pelos assuntos não visíveis a olho nu, ou até mesmo pela “necessidade” de memorização da Tabela periódica.

Em oposição a estes estereótipos está o fato de que a Química está relacionada com o nosso dia a dia envolvendo desde as necessidades mais básicas como alimentação, vestuário, alimento, e meio ambiente (ZAMBONI, 2013), como nos grandes feitos como o lançamento de um foguete. Explicita-se, portanto, a importância de tornar a aprendizagem desta disciplina significativa no sentido de proporcionar aos discentes não somente compreensão de mundo, mas condições de se posicionarem de forma crítica e reflexiva.

Pelo lado dos professores, Zamboni (2013) menciona fatores como superlotação das salas, conversa excessiva, falta de interesse, problemas de infraestrutura, falta de materiais didáticos, entre outros. Poderíamos acrescentar ainda a falta ou má qualidade da *internet* que afetam tanto docentes quanto discentes em muitas regiões do país.

Diante disso, fica evidente que as dificuldades enfrentadas pelos discentes em relação ao aprendizado de Química estão imbricadas por inúmeros outros fatores que também devem ser considerados.

Às contribuições de Zamboni (2013), acrescentamos os apontamentos emergidos dos diálogos com a docente participante na fase inicial desta pesquisa, quando buscamos elencar algumas dificuldades dos discentes do ponto de vista docente. Sua fala considerou tanto sua experiência ao longo da docência quanto os relatos dos próprios discentes no dia a dia da sala de aula. Desta forma, foram apontados dois fatores principais entre as possíveis causas das dificuldades.

O primeiro fator está relacionado aos conhecimentos que são pré-requisitos para a compreensão dos assuntos seguintes. Como exemplo, a docente mencionou a necessidade de fazer revisão sobre a classificação periódica dos elementos química antes de abordar ligações químicas no terceiro ano do Ensino Médio Integrado. A professora enfatizou a importância de realizara estas revisões e que muitas vezes têm sido diagnosticadas profundas necessidades de entendimento de assuntos anteriores. Neste ponto a professora citou casos em que discentes mudaram a visão estereotipada que possuíam em relação à Química depois dessas revisões e prosseguimento com o conteúdo da Química Orgânica propriamente dita. Houve até quem adquiriu entusiasmo ao ponto de optar por dar prosseguimento profissional dentro de algum segmento da Química, como a engenharia.

O segundo e terceiro fatores apontados foram: “a metodologia do professor” mencionado pela professora a partir de queixas dos discentes no dia a dia da vivência escolar, e dificuldades. Neste ponto evidencia-se a intenção comum entre os trabalhos elencados na categoria “aspectos motivacionais” na questão anterior, de trazer novas formas de abordagem frente à maneira tradicional que dificulta a participação ativa dos discentes.

Diante deste contexto, apresenta-se a questão 2 na Figura 35, com pareceres divididos entre concordância total e parcial quanto à utilização do cordel para trabalhar os conteúdos em que os discentes apresentam maiores dificuldades. Embora não tenha sido assinalada discordância total ou parcial, entendemos há necessidade de maiores investigações e amadurecimento desta proposição por meio de práticas concretas acompanhadas de discussão entre docentes e discentes envolvidos. Porém, é possível fazer alguns apontamentos e indagações a partir dos autores consultados.

Lima (2013) após utilizar a literatura de cordel no ensino de Física, observou que há limitações para o seu uso em sala de aula, entre elas as poucas explicações detalhadas pela teoria (textos de cordel), embora isso não exclua as inúmeras possibilidades oferecidas. O referido autor realizou intervenções por meio de levantamento bibliográfico de folhetos sobre temas relacionados à Física tendo como objetivo a popularização e comunicação pública da Ciência. Aliado às limitações também estava o fato de poucos discentes conhecerem o cordel.

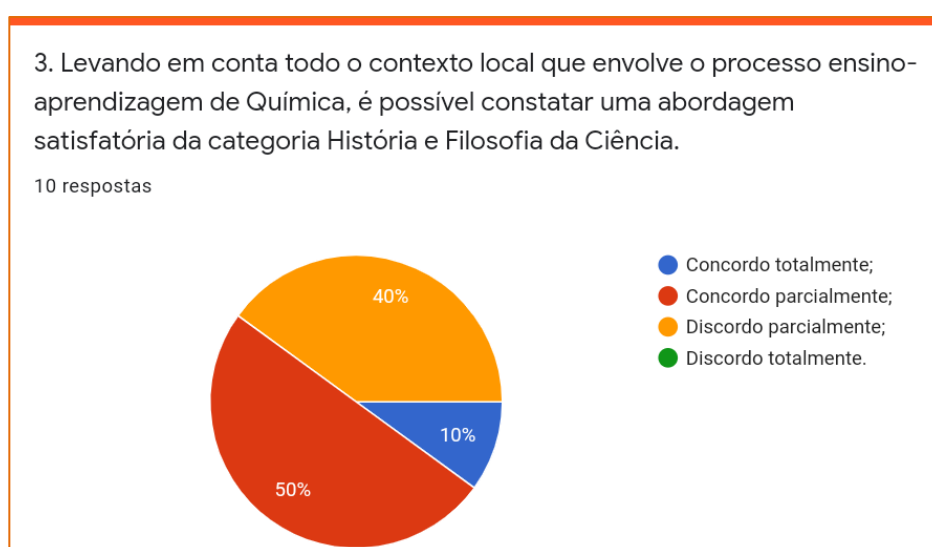
Neste raciocínio, a 2ª questão do Q2 aponta para a necessidade de maiores especificações acerca dos conteúdos considerados mais difíceis pelos discentes. Nesta categoria, teoricamente, considerávamos a possibilidade de retextualização desses tópicos tornando-os mais acessíveis por meio da linguagem do cordel. No entanto, o material avaliado pelos professores versa apenas sobre o histórico da Tabela Periódica, conteúdo teórico sem a

presença de fórmulas, cálculos e outros aspectos que podem ser considerados parte dos “conteúdos mais difíceis”.

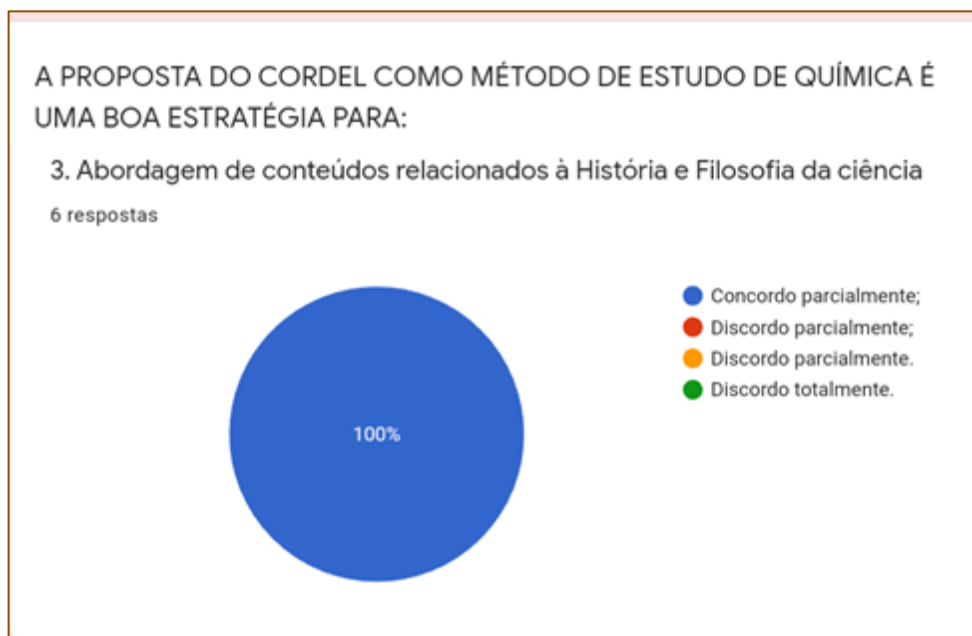
Diante destas reflexões, entendemos que ainda há vários aspectos da proposta a serem explorados e que esta dissertação, bem como o produto poderão oferecer subsídios para isso.

#### 5.2.4 História e Filosofia da Ciência

**Figura 36** – Enunciado e resultado da 3ª do Q1



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

**Figura 37** – Enunciado e resultado da 3ª questão do Q2

**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Com relação ao tema História e Filosofia da Ciência, na fase diagnóstica apenas 10% concordaram totalmente que o mesmo tem sido abordado de forma satisfatória e 40% discordaram parcialmente. Os demais, ou seja, 50% dos participantes concordaram parcialmente com a afirmativa. Não houve quem discordasse totalmente, o que mostra que a disciplina de Química tem sido abordada também à luz de sua perspectiva histórica e filosófica.

História e Filosofia da Ciência (HFC) apresentada por Mehlecke (2010) como um importante tema com contexto do ensino-aprendizagem de Química. Segundo a autora, com este tema “podemos problematizar com os alunos a forma como o conhecimento é produzido e desmistificar as ideias de conhecimento pronto” (p. 14). Além disso, pode humanizar os conteúdos científicos e relacioná-los aos interesses éticos, culturais e políticos da sociedade (MATTHEWS, 1995). Não obstante a estas convicções, Mehlecke (2010) constatou em análise de livros didáticos de Química que a HFC em relação à Tabela Periódica é apresentada de forma desintegrada dos conteúdos específicos, com intenções puramente ilustrativas e não como recuso didático.

Neste sentido o cordel como instrumento pedagógico mostrou-se satisfatório considerando que 100% dos docentes assinalaram concordância total com a afirmativa apresentada na 3ª questão do Q2 (Figura 37). Atribuímos esta percepção ao fato de o produto apresentar, ainda de forma sumária, os principais aspectos históricos comumente destacados

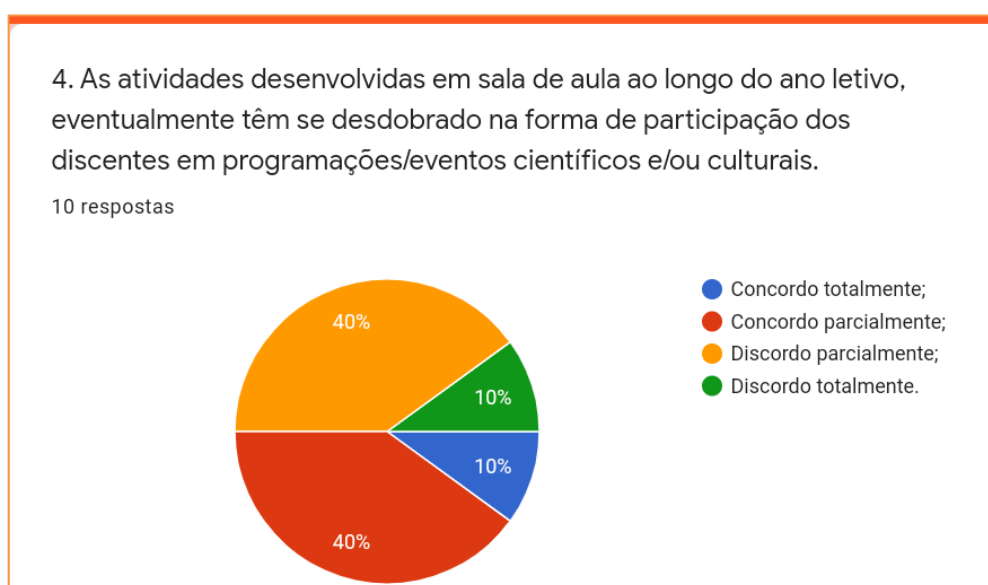
nos livros e materiais sobre a classificação periódica. Este é um fato importante, pois “não se pode separar a ciência da construção humana, e fica muito mais complexo para o aluno buscar o entendimento de um conteúdo que geralmente é apresentado pronto, acabado” (MEHLECKE, 2010. p. 127).

Esta concepção harmoniza-se com as explicações de Saviani (2007). Para o autor, o conhecimento sistematizado ou conhecimento científico, tem como base as relações estabelecidas entre homem e natureza e entre si mesmos por meio do trabalho. A partir do processo de transformação da natureza em função de sua sobrevivência, que não acontece de maneira isolada, ele a transforma e a si mesmo. Foi por meio desse processo que o conhecimento científico foi aos poucos construído, logo, fica evidente a importância de tal processo para a compreensão do mundo hoje (SOUZA, 2017).

Por fim, consideramos significativo o material em cordel sobre o histórico já se encontrar retextualizado e não apenas como orientações sobre “como utilizar a proposta” como no caso da categoria “assuntos difíceis”. Essa inferência justifica-se ao consideramos as dificuldades que envolvem o trabalho docente, como carga horária escassa e conseqüente falta de tempo para dedicar à elaboração de novos materiais. Este ponto endossa a necessidade de se produzir outros materiais em cordel sobre temas centrais da Química.

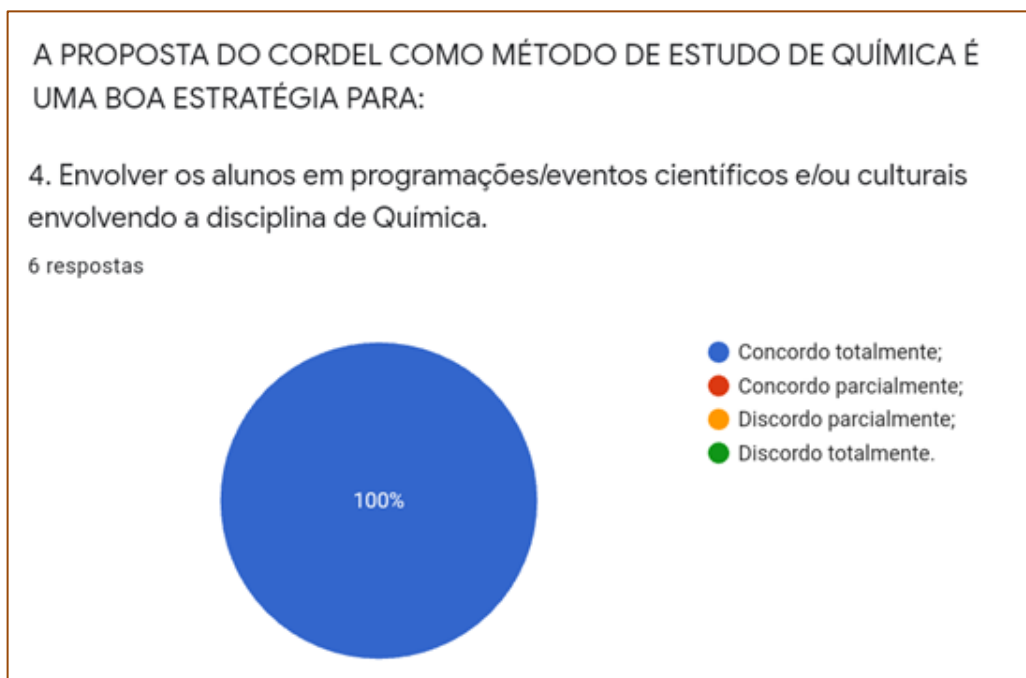
#### 5.2.5 Eventos científicos e/ou culturais

**Figura 38** – Enunciado e resultado da 4ª questão do Q1



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

**Figura 39** – Enunciado e resultado da 4ª questão do Q2



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Conforme se observa acima, apenas 10% dos docentes assinalaram que o componente curricular de Química tem se desdobrado em forma de participação em eventos científicos e/ou culturais, considerando seu contexto local. O mesmo percentual assinalou que *discorda totalmente*. O percentual entre os docentes que concordaram parcialmente e discordaram parcialmente, foi igual: 40%.

A socialização do conhecimento é uma etapa de fundamental importância da pesquisa constituindo como consolidação dos seus objetivos e que representa a resposta ao problema investigado. O *Congresso Karlsruhe* realizado na Alemanha em 1860 e considerado o primeiro *Congresso Internacional de Química* ilustra essa afirmativa. Lá, Stanislao Canizzaro apresentou à comunidade científica os resultados de seus estudos sobre os pesos atômicos, que influenciaram, inclusive, Mendeleev e Meyer que estavam presente entre os outros 140 químicos (CUNHA, 2019; ASIMOV, 2003). Por outro lado, a publicação tardia da Tabela Periódica de Meyer privou a sociedade de importantes ideias por mais de meia década.

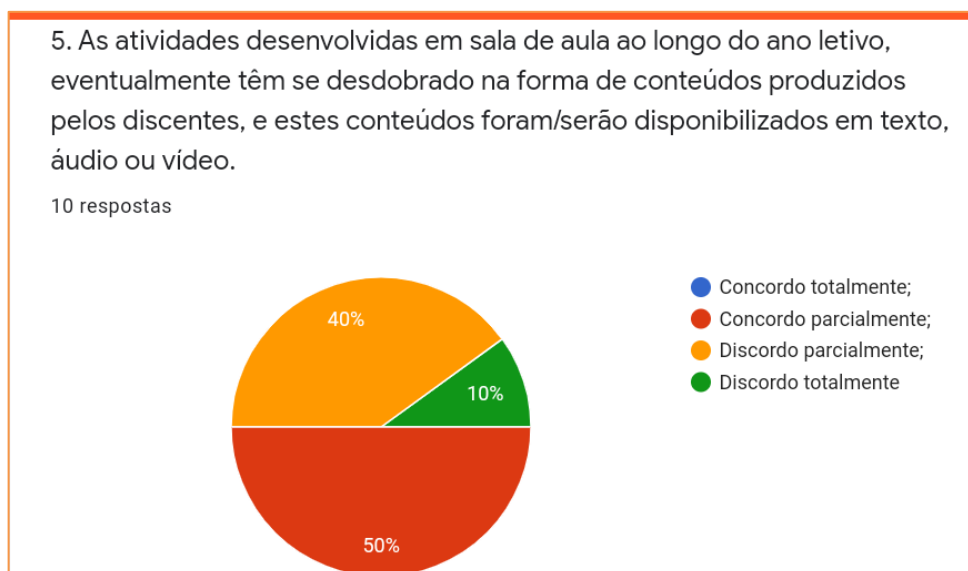
Ao lado dos eventos científicos, as programações culturais apresentam-se como importantes ocasiões para a socialização de conhecimentos científicos. Neste sentido, Lima (2013) assevera que os conhecimentos que sobrevivem por mais tempo são aqueles que de um lado nos são úteis e necessários e, de outro, proporcionam-nos algum tipo de prazer. Assim, os eventos culturais constituem-se como fator importante para a comunicação e popularização da ciência.

Nessa direção, que 2ª questão do Q2 teve com objetivo verificar de há potencial no cordel para envolver os discentes em programações desta natureza, houve concordância total em 100% das respostas. Essa unanimidade representa o aspecto que mais se destaca quando se trata da literatura de cordel, ou seja, o fato ser ele um elemento cultural, notadamente da chamada cultura popular.

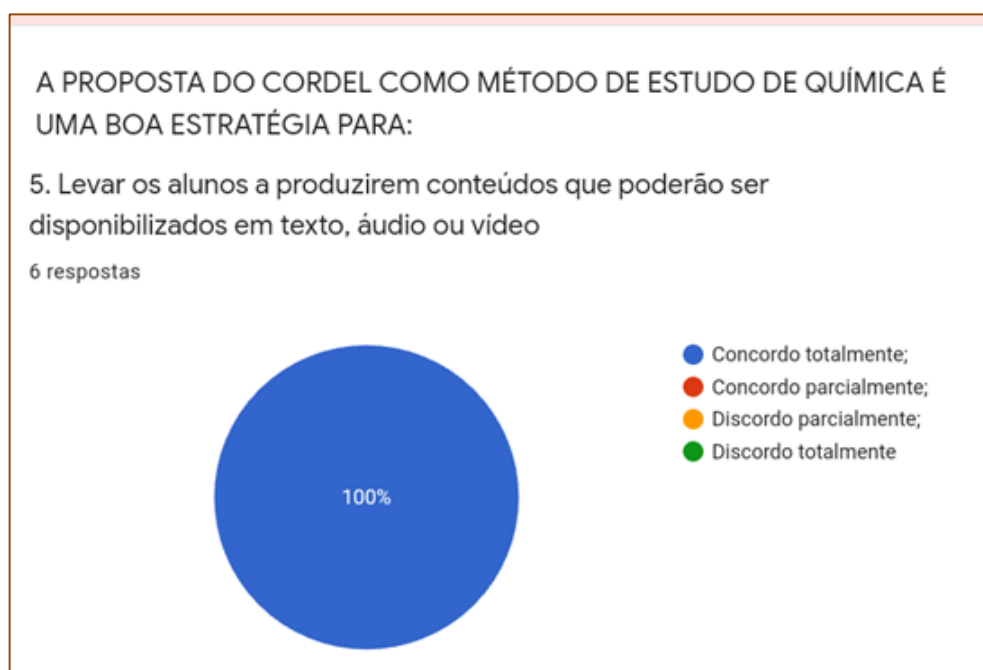
Tratando acerca da definição de cultura popular, Lima (2013) chama atenção para um viés negativo em que cultura popular é posta em oposição à “cultura oficial, erudita.” Desta maneira, o próprio termo é carregado de estereótipos manifestando a histórica sobreposição desta última em relação à primeira. Concluimos, portanto que as contribuições para a superação desta dicotomia é um dos aspectos sobremodo significativo desta proposta.

#### 5.2.6 Produção de conhecimentos

**Figura 40** – Enunciado e resultado da 5ª questão do Q1



**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

**Figura 41** – Enunciado e resultado da 5ª questão do Q2

**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Em relação à produção e divulgação de conteúdos de química pelos discentes não houve concordância total, apenas parcial, na primeira fase de aplicação dos questionários, 50% dos docentes concordaram parcialmente e 40% discordaram parcialmente. Os outros 10% discordaram totalmente. Já na segunda fase, todos concordaram totalmente que a proposta apresentada por meio do produto seja uma boa estratégia neste sentido.

Considerando essa perspectiva da proposta, identificamos aproximações em Fernandes (2016), Targino (2017), e em Santana (2018).

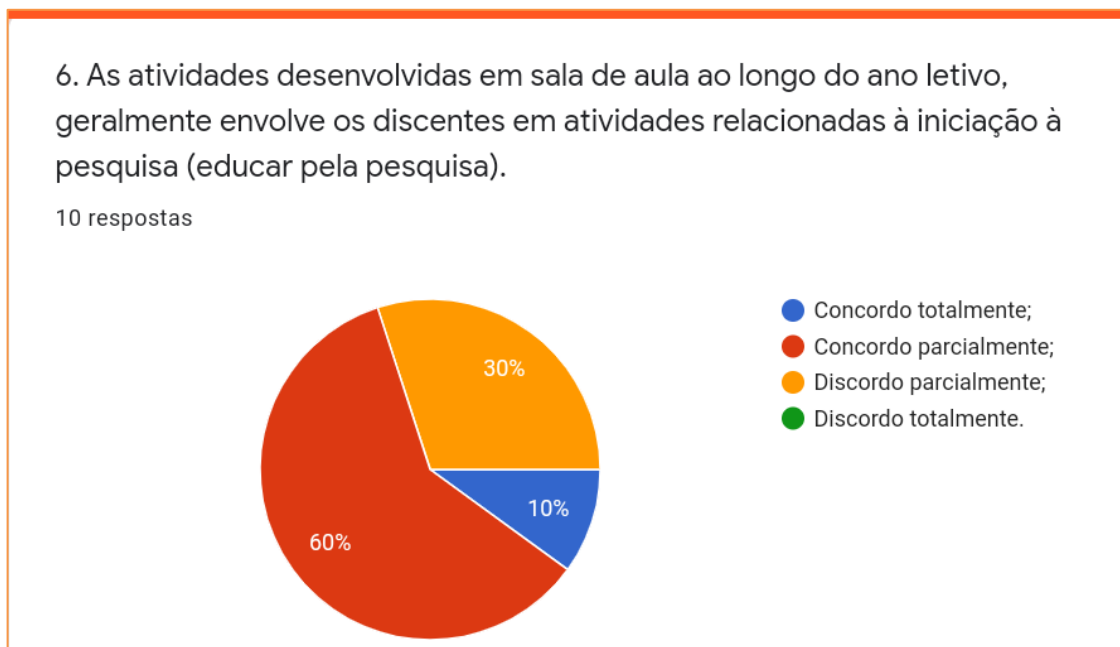
A primeira autora desenvolveu uma proposta didática com base no conceito de Sequência Didática utilizando, para isso, o mecanismo de retextualização do gênero literário Contos de Fadas para a Literatura de Cordel. Como resultado, foi produzido pelos discentes um livro, que embora tenha mantido o enredo original, não ficou limitado ao texto em si, pois no processo os alunos iam adaptando a escrita conforme iam criando o cordel. Conforme explica a autora “Para que o trabalho da turma fizesse sentido e nós chegássemos ao resultado, foi preciso muita reflexão, muitos questionamentos coletivos e muita expansão de sentido dos textos” (FERNANDES, 2016). Não obstante o objetivo da proposta tenha sido o aprimoramento da escrita e ampliação do letramento no contexto da disciplina de Língua Portuguesa, a categoria produção de conhecimentos articula-se com a retextualização também no contexto de Ciências.

Targino (2017) também desenvolveu uma Sequência Didática sobre a Tabela Periódica por meio da retextualização. O gênero literário de partida foi o *Texto Literário de Divulgação Científica* (TLDC), um conjunto formado por cinco obras: *A Tabela Periódica* (1994), *Tio Tungstênio: memórias de uma infância química* (SACKS, 2011), *O reino periódico: uma jornada à terra dos elementos químicos* (ATIKINS, 1996), *O sonho de Mendeleev: a verdadeira história da Química* (STRATHERN, 2002), e, *A colher que desaparece e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos* (KEAN, 2011). A retextualização teve como produto uma Sequência Didática em texto escrito elaborada pela pesquisadora.

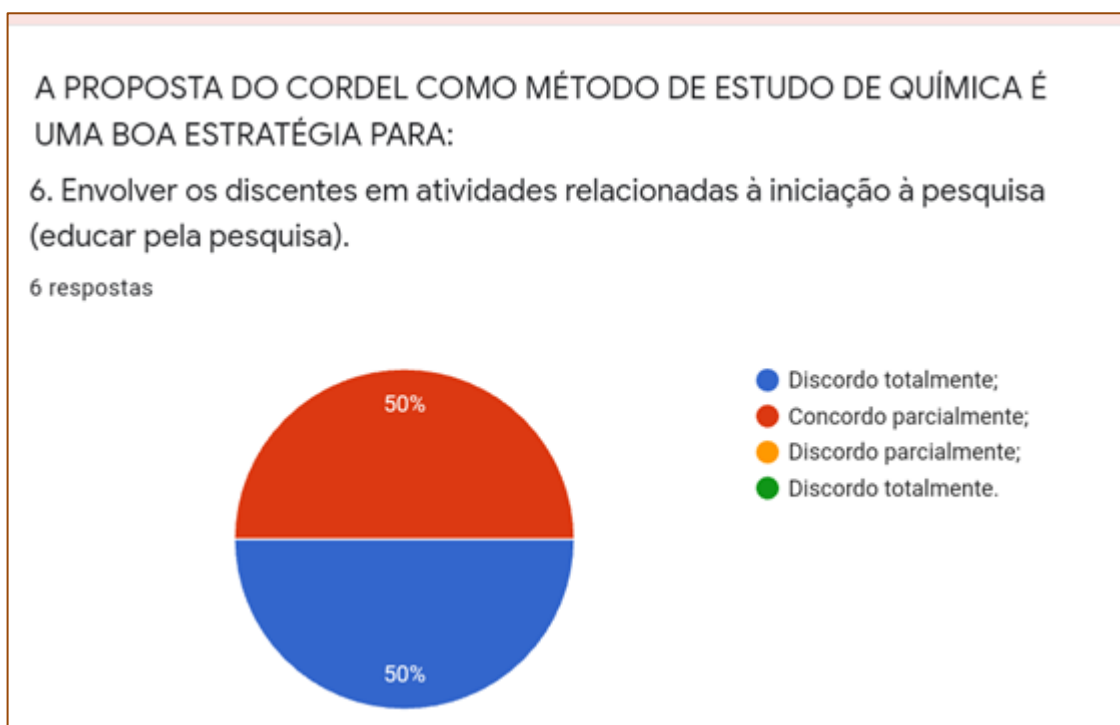
Por fim, temos as contribuições de Santana (2018, p. 6) que “investigou temas geradores como estratégia para motivar a aprendizagem do conteúdo de tabela periódica” (p. 6). Conforme explica o Autor, a metodologia de temas geradores é fruto da Pedagogia Libertadora de Paulo Freire, que se centraliza na abordagem a partir do contexto e da realidade local. Nessa perspectiva, o trabalho desenvolvido por Santana (2016) acerca da tabela periódica foi desenvolvido a partir do tema “metais pesados” presentes nas águas do rio local.

Em síntese, na categoria produção de conhecimentos, a proposta do cordel como método de estudo apresenta-se como uma rica estratégia que pode tanto contribuir na superação das carências apontadas na 5ª questão do Q1, quanto subsidiar novas produções. Para alcançar estes objetivos, temos pelos menos três possibilidades, com base nos trabalhos acima apresentados em ordem cronológica de publicação. A primeira é levar os discentes a produzirem os conteúdos (FERNDADES, 2016), a segunda é por meio de elaboração do próprio docente (TARGINO, 2017), e a terceira é por meio de elaboração conjunta de docentes e discentes (SANTANA, 2018). Esta última oferece ricas possibilidades por meio de temas geradores, podendo ser levantadas diferentes abordagens contextualizadas a partir do lugar de fala dos participantes.

## 5.2.6 Iniciação à pesquisa

**Figura 42** – Enunciado e resultado da 6ª questão do Q1

**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

**Figura 43** – Enunciado da 6ª questão do Q2

**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Tomadas à luz das palavras de Freire (2002, p. 14), esta questão está intimamente relacionada com a questão anterior, pois não “não há pesquisa sem ensino e ensino sem pesquisa. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro”.

Conforme o primeiro dos gráficos acima, representado na Figura 42, as atividades desenvolvidas em sala de aula na vivência dos docentes têm envolvido dos discentes em práticas de iniciação à pesquisa. Não houve discordância total, embora apenas 10% dos docentes terem indicado concordar totalmente com a afirmativa. Dos 90% restantes, 30% discordaram parcialmente, e, 60% concordaram parcialmente. Já no segundo questionário, o percentual de discordância total foi significativo, correspondendo à metade das respostas. A outra metade indicou apenas concordância parcial. Esta questão nos faz refletir que quando associado às atividades de pesquisa, as possibilidades de utilização do cordel estão relacionadas especialmente à comunicação de resultados e não ao processo, como era também intenção de verificar.

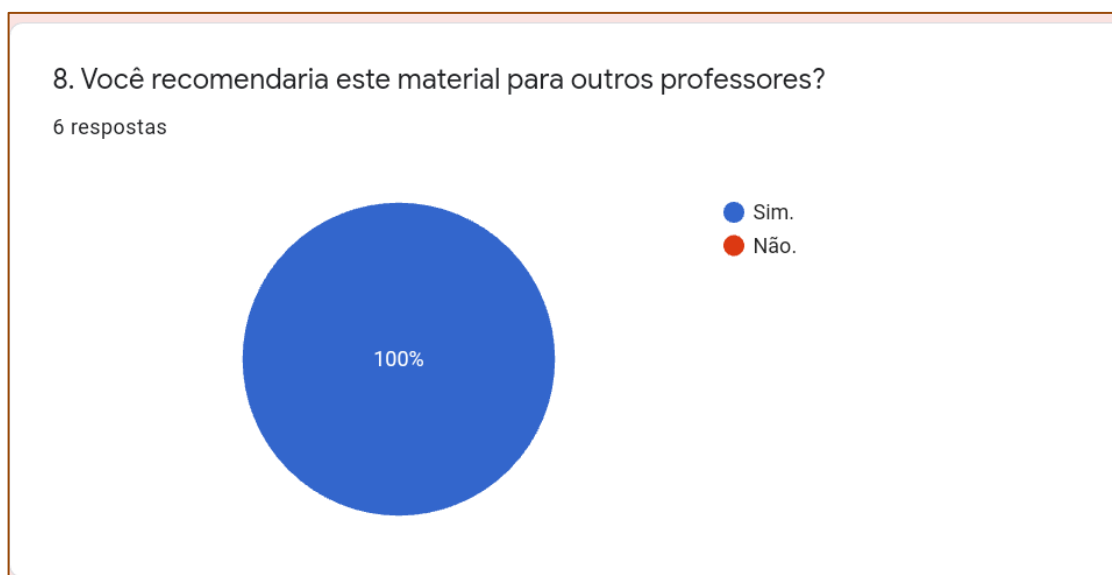
Em síntese, das seis categorias consideradas, a presente proposta apresentou-se como uma boa estratégia em relação a quatro delas, a saber: *aspectos motivacionais, história e filosofia da ciência, eventos científicos e/ou culturais, e, produção de conhecimentos*. Nas categorias *conteúdos mais difíceis, iniciação à pesquisa* apresentou-se como parcialmente satisfatória, apontando para a necessidade de maiores investigações.

### 5.2.7 Sobre o uso e indicação do Produto Educacional

Por meio das duas últimas questões do Q2 tivemos como objetivo indagar se os docentes participantes utilizariam e/ou recomendariam o produto educacional avaliado por eles. Os respectivos resultados, ambos positivos, estão apresentados nos gráficos a seguir.

**Figura 44** – Enunciado e resultado da 7ª questão do Q2

**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

**Figura 45** – Enunciado e resultado da 8ª questão do Q2

**Fonte:** Dados da pesquisa (2020)

Diante dos resultados apresentados e discutidos neste capítulo, entendemos que a proposta do uso da Literatura de Cordel como instrumento didático-pedagógico por meio do produto educacional foi satisfatória. O recurso atendeu às exigências conceituais e avaliativas vistas na literatura concernente e poderá servir aos propósitos que motivaram a sua elaboração, podendo ser adaptado aos diferentes contextos que por ventura vier a ser utilizado.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo apresentar a Literatura de Cordel como instrumento didático-pedagógico no Ensino Médio integrado, o que se materializou por meio da elaboração, aplicação e avaliação do Produto Educacional formado por um *e-book* em Literatura de Cordel acerca do histórico da Tabela Periódica dos elementos químicos. Como continuação e aprofundamento de um estudo que iniciamos em 2016 partimos tendo como pressupostos seis categorias estabelecidas *a priori* correspondendo aos aspectos em que acreditamos que a proposta poderia contribuir. As categorias são: a) Aspectos motivacionais; b) Conteúdos mais difíceis; c) História e filosofia da Ciência; d) Eventos Científicos e/ou culturais; e) Produção de conhecimentos; e, e) Iniciação à pesquisa. Estas constituem aspectos do processo ensino-aprendizagem de Química que acreditamos serem fundamentais para uma formação integral do ser humano.

Mesmo considerando que estes objetivos tenham sido realizados a contento, reconhecemos que inicialmente não imaginávamos o *peso* da expressão *formação humana integral*. Até que nossa excursão pelos meandros do nosso objeto de estudo foi atingida em cheio pela avalanche da pandemia que se instalou a partir do final do ano de 2019. Agora, mais do que nunca, é necessário valorizar os aspectos motivacionais; agora, mais do que nunca, os conteúdos ficaram mais difíceis, especialmente para as *classes* menos favorecidas diante do aumento das desigualdades (DIAS; PINTO, 2020); agora, mais do que nunca, a história e a filosofia da ciência estão afetadas de modo que ainda é difícil fazer prognósticos; agora, mais do que nunca, os eventos científicos e/ou culturais repudiam o calor humano a fim de que os humanos sejam preservados. Estes são fatores que constituem grandes obstáculos em relação à intenção educativa de levar os discentes à produção de conhecimentos e iniciação à pesquisa.

Diante deste cenário, fatores como o bem-estar físico, mental e social, e as ações que envolvem as políticas públicas, destacam-se como imprescindíveis para o processo de construção de uma educação integral e emancipadora. A importância da prevenção e redução dos níveis de depressão, estresse e ansiedade que têm acometido alunos e professores nivela-se com as demais necessidades de acesso aos recursos tecnológicos de boa qualidade (DIAS; PINTO, 2020; SANTOS *et al.*(2020). As dimensões humanas perpassam todos estes aspectos.

Às lições imprevisíveis que se apresentaram ao longo da pesquisa soma-se a construção levada a cabo por meio do percurso metodológico traçado. Através de levantamento bibliográfico e documental delineamos os marcos legais, históricos e

conceituais que envolveram o contexto do estudo, ou seja, a EPT e o EMI, o que foi extremamente significativo diante das categorias consideradas. Em seguida, utilizando critérios pré-estabelecidos, nossa investigação contemplou publicações envolvendo a Tabela Periódica e a Literatura de Cordel no contexto ensino-aprendizagem. Os resultados revelaram ricas possibilidades de articulação entre os temas, corroborando com a perspectiva de formação integral por meio de abordagem inter e multidisciplinar.

Uma vez consolidada a sustentação teórica quanto às categorias estabelecidas, partimos para os aspectos práticos da investigação. Neste sentido aplicamos o questionário diagnóstico a dez docentes de Química e constatamos que nossa proposta poderia contribuir no processo de superação da problemática relacionada. Em seguida, aplicamos o segundo questionário que foi enviado juntamente com produto educacional por meio do qual se deu avaliação do recurso elaborado. Avaliação considerou a opinião dos docentes acerca da viabilidade do produto ser uma boa estratégia de melhoria nos aspectos concernentes às categorias estabelecidas.

Como resultado o produto foi considerado como uma boa estratégia em nível satisfatório em relação às seguintes categorias: a) para promover o entusiasmo e motivação em relação ao estudo da disciplina de Química; b) para envolver os discentes em programações/eventos científicos e/ou culturais; c) para abordagem acerca da História e Filosofia da Ciência; d) levar os discentes a produzirem conteúdos e conhecimentos que possam ser socializados por escrito e por meio de recursos audiovisuais.

A proposta por meio do produto não foi avaliada em nível satisfatório como uma boa estratégia nas seguintes categorias: a) para abordar assuntos considerados mais difíceis; e, b) para envolver os discentes em atividades relacionadas à iniciação à pesquisa. Estes aspectos apontaram para a necessidade de aprofundamento, em estudos posteriores por meio de intervenções na prática da sala de aula, com interação e participação de todos os atores do processo ensino-aprendizagem com objetivos da proposta bem definidos e claramente compreendidos.

Os dois últimos questionamentos indagaram se os docentes utilizariam o produto em como recurso em suas aulas e se recomendariam para outros professores. Todos indicaram de modo afirmativo. Diante destas questões e das anteriores, entendemos que o objetivo foi alcançado com êxito.

De outra parte, apesar de serem muitos estudos acerca do ensino-aprendizagem envolvendo a Tabela Periódica e a Literatura de Cordel, são poucos os que relacionam os dois temas sob a mesma prática. O mesmo se aplica a outros temas, tanto em Ciências de modo

geral, como em Química de modo particular. Este fato ao mesmo tempo em que limitou o presente estudo em alguns aspectos, indica a necessidade de prosseguimento da investigação e elaboração de novos materiais similares. Nesse sentido entendemos que o que foi aqui realizado pode contribuir com outros estudos.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Márcia. **História de cordéis e folhetos**. Campinas – SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1999.
- ALIANE, Cláudia Sanches de Melo. **Tabela periódica interativa: contribuições de uma proposta de educação não formal para a formação continuada de professores de química**. 2018. 151 f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora – MG, 2018.
- ALMEIDA, Carla; MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro. Representações da ciência e da tecnologia na literatura de cordel. **Backhtiniana**. n. 11. v. 2. Set./Dez., 2016, p. 5-25.
- AMORIM, Mônica Maria Teixeira. **A organização dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia no conjunto da educação profissional brasileira**. Orientadora: Rosemary Dore Heijmans. 2013. 245 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- ANDRADE, Andréa de Faria Barros. **Os institutos federais de educação, ciência e tecnologia: uma análise de sua institucionalidade**. Orientador: Bernardo Kipnis. 2014. 209 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Distrito Federal, Brasília, 2014.
- ANDRADE, Francisco Neusimar de Azevedo. **Mediação do lúdico como fator de motivação na aprendizagem significativa no ensino de tabela periódica**. Orientadora: Maria Gorete de Vasconcelos Silva. Coorientador: Antônio Carlos Magalhães. 2015. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2015.
- ANDRADE, Josefa Aparecida Pereira de; GONÇALVES, Tatiane Alves Pereira; AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins. Educação profissional e tecnológica: representação social de alunos do instituto federal de Rondônia. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR**. ISSN eletrônico 2179-6122 - n.17, 2017. p. 1-10.
- ARNAU, M. José *et al.* La Tabla Periódica de las mujeres científicas: constuyendo e jugando. **Modelling in Science Education and Learning**, v. 12, n. 12, 2019. p. 135-152.
- ASIMOV, Isaac. **Breve historia de la Química: introducción a las ideas y conceptos de la química**. Madrid: Alianza Editorial, 2003. [Disponível também em áudio em: <<https://youtu.be/7Z0ARfUVSmM>>.]
- ATIKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida e o meio ambiente**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins; GONZAGA, Amarildo Menezes. O método na pesquisa em educação: por uma visão alternativa centrada na perspectiva da complementaridade. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, **Anais** [...]. Campinas-SP, 2011.
- BESSA, Bráulio. **Poesia que transforma**. Rio de Janeiro: Sextante, 2018.
- BONFIM, Cristiani Hembercker. O ensino médio integrado no contexto dos institutos federais de educação: um mapeamento sistemático. **Revista Labor**, n 21, v. 1, p. 31- 55, jan./jun., 2019.

BORGES, Nieysila Simara da Silva Castro. **Avaliação institucional interna na educação profissional técnica de nível médio**: instrumento de melhoria do ensino. Orientadora: Deuzilene Marques Salazar. 2019. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2019.

BRADIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. Luiz Antero Reto; Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRAGA, Gabriel Ferreira. **Entre o fanatismo e a utopia**: a trajetória de Antônio Conselheiro e do beato Zé Lourenço na literatura de cordel. Orientadora: Regina Horta Duarte. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional e Educação. **Parecer CNE/CEB nº 16 de 5 de outubro de 1999**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/13253-parecer-ceb-1999>>. Acesso em: 13/05/2020.

BRASIL. **Decreto nº 2.208 de 17 de abril de 1997**. Regulamenta o §2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1997. Revogado pelo Decreto nº 5.154, de 2004.

BRASIL. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o §2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2004.

BRASIL. **Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007**. Dispõe sobre o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação. Brasília: Presidência da República, 2007.

BRASIL. **Decreto nº 6.095, de 24 de abril de 2007**. Estabelece as diretrizes para o processo de integração de instituições federais de educação tecnológica, para fins de constituição dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFET, no âmbito da Rede Federal de Educação Tecnológica. Brasília: Presidência da República, 2007.

BRASIL. **Decreto nº 7.566 de 23 de setembro de 1909**. Créa nas capitais dos Estados da Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primario e gratuito. Rio de Janeiro: Presidência da República.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024**: Linha de Base. Brasília, DF: Inep, 2015.

BRASIL. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. LDB**: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017.

BRASIL. **Lei nº 11.184 de 7 de outubro de 2005**. Dispõe sobre a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná em Universidade Tecnológica do Paraná e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2005.

BRASIL. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei nº 9.394/96. Brasília: Presidência da República, 2008.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008.** Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Brasília: Presidência da República, 2008.

BRASIL. **Lei nº 12.005, de 25 de junho de 2014:** aprova o Plano Nacional de Educação – PNE. Brasília: Presidência da República, 2014.

BRASIL. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017.** Altera as leis 3.9496/1996, 11.494/2007, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, e o Decreto-lei nº 236/1967; revoga a Lei nº 11.161/2005; e Institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio Integral. Brasília: Presidência da República, 2017.

BRASIL. **Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971.** Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1971. Revogada pela Lei nº 7.044/1982.

BRASIL. **Lei nº 7.044 de 18 de outubro de 1982.** Altera dispositivos da Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971, referentes a profissionalização do ensino de 2º grau. Brasília: Presidência da República, 1982. Revogada pela Lei nº 9.394/1996.

BRASIL. **Lei Nº 8948 de 8 de dezembro de 1994.** Dispõe sobre a instituição do Sistema de Educação Tecnológica e dá outras providências. Presidência da República. Brasília, 1994.

BRASIL. MEC/SETEC. **Portaria Nº 472-GR/IFAM,** de 16 de março de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Expansão da Rede Federal.** Brasília – DF [200-]. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec-programas-e-acoes-da-rede-federal>>. Acesso em: 22/02/2020.

BRASIL. **Ministério da Educação. Chamada Pública MEC/SETEC nº 002/2007.** Chamada pública de propostas para constituição dos institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IFET. MEC/SETEC, Brasília, 12 de dezembro de 2007.

BRASIL. **Portaria Nº 131 de 28 de junho de 2017.** Dispões sobre o mestrado e o doutorado profissionais. Diário Oficial da União, 30 de junho de 2017.

BRASIL. **Portaria Nº 131 de 28 de junho de 2017.** Dispões sobre o mestrado e o doutorado profissionais. Diário Oficial da União, 30 de junho de 2017.

BRASIL. **Portaria Nº 389 de 23 de março de 2017.** Dispões sobre o mestrado e doutorado profissional no âmbito da pós-graduação *stricto sensu*. Diário Oficial da União, 24 de março de 2017.

BRASIL. **Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012.** Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Brasília: Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, 2012.

CÂMRA, Rosana Hoffman. Análise de conteúdo: da teoria à prática em ciências sociais aplicada às organizações. **Gerais:** revista interinstitucional de psicologia. v. 6, n. 2, jul./dez., 2012, p. 179-191.

CANALI, Heloísa Helena Barbosa Canali. A trajetória da educação profissional no Brasil e os desafios da construção de um ensino médio integrado à educação profissional. *In: Simpósio sobre Trabalho e Educação*, 7., 2009. Cidade. **Anais [...]**. Belo Horizonte – MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

CANALI, Heloísa Helena Barbosa Canali. **Trabalho e educação: O papel da escola de aplicação da Universidade Federal do Pará como certificadora da qualificação profissional na amazônia paraense**. Orientador: Gilmar Pereira da Silva. 2010. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Ciências de Educação, Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.

CANDAU, Vera Maria *et al.* **Oficinas pedagógicas de direitos humanos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

CAPES. **Documento de área – Ensino, 2019**. Disponível em: <46.ensi@capes.gov.br>. Acesso em: julho de 2020.

CAPES. **Sobre as áreas de avaliação**. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao>>. Acesso em: jun./2020.

CARDOSO, Amanda Mayra. **Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para o ensino da tabela periódica**. Orientador: Ronei Ximenes Martins. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2014.

CARREIRA, Vanderley. **“Química geral” a partir de uma tabela periódica no Microsoft Excel: uma estratégia de ensino de química na educação básica**. Orientadora: Wilma Clemente de Lima. Coorientadora: Cristina Novikoff. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino das Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio Prof. José de Souza Herdy, Duque de Caxias – RJ, 2010.

CARREIRO, Lorena Mendes *et al.* A importância do uso da literatura do cordel como facilitador do ensino-aprendizagem da química orgânica no ensino médio. *In: Encontro Nacional de Ensino de Química*. 16., 2012. Salvador – BA. **Anais [...]**. Salvador – BA, 2012.

CAVALCANTE, Dafne Alexandre. **Os produtos educacionais de química desenvolvidos por mestros profissionais em ensino de ciências no Brasil**. Orientadora: Maria Goretti de Vasconcelos Silva. Coorientadora: Simone Sá Borges. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2015.

CAVALCANTE, Mariane C. B.; MARCUSCHI, Beth; Formas de observação da oralidade e da escrita em gêneros diversos. *In: MARCHESCHI, Luiz Antônio; DIONÍSIO, Ângela Paiva. Fala e escrita*. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

CIAVATTA, Maria. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**, v. 23, n. 1, p. 187 – 2005, jan./abr., 2014.

COSTA, Luciana Teixeira da. **Abordagens lúdicas e digitais para o ensino da classificação periódica dos elementos químicos**. Orientador: Marcelo Leandro Eichler. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2016.

COSTA, Patrícia Furtado Fernandes; MACHADO, Lucília Regina de Souza. Referências históricas e teóricas para a análise crítica da produção do conhecimento no Brasil sobre currículo

integrado e ensino médio integrado. **Trabalho necessário**, v.18, n. 35, p. 124 – 147, jan./abr., 2020.

CUNHA, Luiz Antônio. As raízes da escola de ofícios manufatureiros no Brasil – 1808/1920. **Fórum**, v. 3, n. 2, abr./jun., 1979, p. 5 – 27.

CUNHA, Mayana Ferreira da. **A dimensão pedagógica da tabela periódica no ensino de conceitos químicos**. Orientador: Thiago Henrique Barnabé Corrêa. 2019. 150 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberlândia – MG, 2010.

CURI, Luciano Marcos; GIORDANI, Camila Cunha Oliveira. Politecnia e ensino médio integrado: aproximações e distanciamentos. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**. v. 2, 2019.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DEMO, Pedro. Pesquisa social. **Serviço Social & Realidade**, v. 17, n. 1, p. 11-36, 2008.

DIAS, Èrika; PINTO, Fátima Cunha Ferreira. A educação e a covid-19. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.28, n.108, , jul./set. 2020. p. 545-554.

DOMÈNECH-CASAL, Jordi. Retorno a Karlsruhe: una experiencia de investigación con la Tabla Periódica para aprender la estructura y propiedades de los elementos químicos. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. v. 16, n. 1., January-December, 2019.

Education a través del siglo XX. **Tecné, Episteme y Didaxis**. n.º 2, p. 7-23, 2007.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**. v. 16, n. 16, p. 181-191, 2000.

ESCOTT, Clarice Monteiro; MORAES, Márcia Amaral Correa. História da educação profissional no Brasil: as políticas públicas e o novo cenário de formação de professores nos institutos federais de Educação, ciência e tecnologia. *In*: Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas “história, sociedade e educação no Brasil”, 9., 2012. João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa – PB: Universidade Federal da Paraíba, 2012, p. 1492 – 1508.

FELIPE, Sônia Teresinha. O Conceito de Utopia na proposta Paulofreireana. **Revista de Ciências Humanas**, v. 3, n. 6, 1984.

FERNANDES, Daiane Cordeiro Brites. **Dos contos de fadas à literatura de cordel**: ampliando o letramento por meio da retextualização. Orientadora: Marli Hermenegilda Pereira. 2016. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro–UFRRJ, Seropédica–RJ, 2017.

FICHER, Tânia. Mestrado profissional como prática acadêmica. **Debates RBPG**. v. 2, n. 4, p. 24-29, jul., 2005.

FILGUEIRAS, Carlos A. L. A revolução da química de Lavoisier: uma verdadeira revolução? **Química Nova**. n. 18, v. 2, 1995, p. 219-224.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se complementam.** 23ª ed. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

FRIGOTTO, Gaudêncio. CIAVATTA, Maria; Marise RAMOS. A gênese do Decreto nº 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. **Trabalho necessário**, v.3, n. 3, p. 2 – 26, 2005.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. (Orgs.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições.** 3 ed. São Paulo: Cortez, 2012.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre: Editora da UFRS, 2009.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação.** São Paulo, Cortez, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas da pesquisa social.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLEISER, Marcelo. **Mundos Invisíveis.** São Paulo: Globo, 2008.

GRAMSCI, Antônio. **Cadernos do cárcere: volume 3: Maquiavel.** Notas sobre o Estado e a política. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

GREENBERG, Arthur. **Uma breve história da química: da alquimia às ciências moleculares modernas.** Trad. Henrique Eisi Toma; Paolo Corio; Viktoria Klara Lakatos Osório. São Paulo: Blucher, 2009.

HUESO, José Adrián Peña; TREJO, Raúl Ramírez; RUIZ, Adriana Esparza. La tabla periódica nos cuenta su historia. **Cinvestav.**, abr./jun., 2006, p. 56-71.

HURÉLIO, Marco. **Breve história da literatura de cordel.** São Paulo: Claridade, 2010.

IGNÁCIO, Andréia Christina. **O RPF eletrônico no ensino de Química: uma atividade lúdica aplicada ao conhecimento de tabela periódica.** Orientadora: Fabiana Roberta Gonçalves e Silva Hussein. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba – PA, 2013.

IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry. **Periodic Table of Elements.** Disponível em: <<http://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements>>. Acesso em: 19/05/2020.

KAPLÚN, Gabriel. Material educativo: a experiência de aprendizagem. **Comunicação & Educação.** n. 46, 2003, p. 46-60.

LEIRA, Priscila de Souza Chisté. Produtos Educacionais em Mestrados Profissionais na Área de Ensino: uma proposta de avaliação coletiva de materiais educativos. **Investigação Qualitativa em Educação.** v. 1, 2018, p. 330-339.

LIMA, José Maria de. **Literatura de cordel e ensino de Física: uma aproximação para a popularização da Ciência.** Orientadora: Marcelo Gomes Germano. 2013. 115 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2013.

LIMA, Marcelo. SPERANDIO, Renan. Integração do ensino médio à educação profissional na rede federal: obstáculos e viabilidades da integração curricular no IFES. **Boletim Técnico Senac**, v. 43, n. 1, p. 140-159, jan./abr. 2017.

LIMA, Telma Cristiane Sosso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál**. Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007.

LINARES, López-Lage, R. Las maravillas ocultas en la tabla periódica. *In*: Congreso internacional sobre investigación en la didáctica de las ciencias, 7., 2009. Barcelona. **Anais [...]**. ISSN 0212-4521, p. 2718-2727. Barcelona, 2009.

LINARES, Rita; IZQUIERDO, Mercè. La tabla periódica en el Journal of Chemical Education a través del siglo XX. **Tecné, Episteme y Didaxis**. n.º 2, p. 7-23, 2007.

LOPES, Ilza Leite. Estratégia de busca na recuperação da informação: revisão da literatura. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 60-71, maio/ago. 2002.

MACIEL, Rosali Gomes Araújo. **Mestrado Profissional, desenvolvimento pessoal e profissional: uma análise dos ganhos sociais**. Orientadora: Heloísa Guimarães Peixoto Nogueira. 110 f. Dissertação (Mestrado em Profissional em Gestão e Estratégias em Negócios) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

MARACONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCUSCHI, Luiz Antônio; DIONÍSIO, Ângela Paiva (org.). **Fala e escrita**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

MARINHO, Josiane Moraes. **Futebol para a vida: o gol de placa é esse**. Orientador: Cirlande Cabral da Silva. 2019. 145 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Manaus – AM, 2019.

MATENCIO, Maria de Lourdes Meirelles. Atividades de (re)textualização em práticas acadêmicas: um estudo do gênero resumo. **Scripta** (PUC-Minas), Belo Horizonte, MG, v.6, n.11, p. 25-32, 2002.

MATTEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. De Fís.**, v. 12, n.3, 1995. p. 164-214.

MAZZARDO, Mara Denize; NOBRE, Ana Maria Ferreira; MALLMAM, Eelena Maria. Recursos educacionais abertos: acesso gratuito ao conhecimento? **EaD em foco**. v. 7, n. 1, p. 27-36, 2017.

MEHLECKE, Clarissa de Mattos. **Um estudo do contexto histórico das contribuições de Mendeleev para a construção da tabela periódica em livros didáticos de química para o ensino médio e inserção deste contexto em sala de aula**. Orientador: José Cláudio Del Pino.

2010. 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2010.

MELO, Rosilene Alves de. Do rapa ao registro: a literatura de cordel como patrimônio cultural do Brasil. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, Brasil, n. 72, abr. 2019, p.245-261.

MENESES, Ulpiano T. Bezerra de. A Literatura de Cordel como patrimônio cultural. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, Brasil, n. 72, abr. 2019, p. 225-244.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21<sup>a</sup> ed. Petrópolis – RJ: Vozes, 2002.

MOTA, Janine da Silva. Utilização do google forms da pesquisa acadêmica. **Revista de Humanidades e Inovação**. v. 6, n. 12, 2019, p. 372-380.

MOURA, Dante Henrique. Educação básica e educação profissional e tecnológica: dualidade histórica e perspectivas de integração. **Holos**, Ano 23, v. 2, p. 4 – 30, 2007.

MOURA, Dante Henrique; LIMA FILHO, Domingos Leite; SILVA, Mônica Ribeiro. Politecnicia e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, v. 20 n. 63 out./dez., 2015.

MUZART; Idelette; SANTOS Fonseca dos. O conde de Monte Cristo nos folhetos de cordel: leitura e reescrituras de Alexandre Dumas por poetas populares. **Estudos avançados**. v. 14, n. 39, ago/nov de 2000, p. 2005-227.

NOGUEIRA, Antônio Gilberto Ramos. O registro do Cordel como patrimônio imaterial e as políticas de preservação da cultura popular no Brasil. **Anos 90**, Porto Alegre, v. 25, n. 48, dez. 2018, p. 181-212,

NOGUEIRA, Sílvia Cristina Conde. **II Fase da política de expansão da rede federal de educação profissional e tecnológica no Amazonas: acesso ampliado e precarizado à educação pública**. Orientadora: Arminda Rachel Botelho Mourão. 2010. 209 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Amazonas. Manaus – AM, 2016.

NOSELLA, Paolo. Trabalho e perspectivas de formação dos trabalhadores: para além da formação politécnica. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 34, p. 137 – 181, jan./abr., 2007.

OLIVEIRA NETO, Nilton Azevedo de; AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins; ARIDE, Paulo Henrique Rocha. Trabalho como princípio educativo: uma busca pela definição do conceito e sua relação com o capitalismo. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 2, n. 2, 2018.

OLIVEIRA NETO, Nilton Azevedo de; ROCHA, Waldireny Caldas. **A tabela periódica em cordel**. Coari-AM: Edição Independente, 2017. ISBN: 978-85-921995-2-4.

OLIVEIRA NETO, Nilton Azevedo de; ROCHA, Waldireny Caldas; ARIDE, Paulo Henrique Rocha. A literatura de cordel como ferramenta pedagógica no ensino de química. *In: Simpósio em Ensino Tecnológico*, 5., 2019. Manaus. **Anais [...]**. Manaus: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2019. p. 112-121. Disponível em: <<http://www.ifam.edu.br/mpet/seta/>>. Acesso: maio de 2020.

OLIVEIRA NETO, Nilton Azevedo; ARIDE, Paulo Henrique Rocha. **Química e verso: o cordel como método de estudo no ensino médio integrado**. Vol. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2020. [Produto Educacional em Desenvolvimento].

OLIVEIRA NETO, Nilton Azevedo; ARIDE, Paulo Henrique Rocha. **Química e verso: o cordel como método de estudo no ensino médio integrado**. Vol. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2020. [Produto Educacional em Desenvolvimento].

OLIVEIRA, Erivaldo Ribeiro *et al.* Literatura de cordel no ensino de química: uma proposta de intervenção interdisciplinar. *In: Congresso Internacional das Licenciaturas – COINTER PDVL 2016. 3., 2016. Anais [...]*. Disponível em: <<https://cointer.institutoidv.org/pdvl/pdvl2016.php>>. Acesso em: Agosto de 2019.

OLIVEIRA, Erivaldo Ribeiro *et al.* Literatura de cordel no ensino de química: uma proposta de intervenção interdisciplinar. *In: Congresso Internacional das Licenciaturas–COINTER PDVL 2016. 3., 2016. Anais [...]*. Disponível em: <<https://cointer.institutoidv.org/pdvl/pdvl2016.php>>. Acesso em: Agosto de 2019.

OLIVEIRA, Maria Marli de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2016.

OTRANTO, Celia Regina. Reforma da Educação Profissional no Brasil: marcos regulatórios e desafios. **Revista Educação em Questão**, v. 42, n. 28, p. 199-226, jan./abr. 2012.

PACHECO, Eliezer (org.). **Perspectivas da educação profissional técnica de nível médio: proposta de diretrizes curriculares nacionais**. Moderna: São Paulo, 2012.

PASSADES, Denise Bianca Maduro Silva. Rupturas e discontinuidades das políticas públicas para a educação profissional no Brasil entre 2003 e 2015. **REVES – Revista de Relações Sociais**, v. 1, n. 3, 2018.

PESCO, Dirce Uesu; ARNAUT, Roberto Geraldo Tavares. **Geometria básica**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.

PIZZANI, Luciana *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Campinas, v.10, n.1, p.53-66, jul./dez. 2012.

PORTO, Paulo Alves; QUEIROZ, Salette Linhares. Sesquicentenário da Tabela Periódica de Mendeleev. **Química nova na escola**. v. 41, n. 2, mai., 2019, p. 123.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, Doralice Alves de. **Mulheres cordelistas: percepções do universo feminino da literatura de cordel**. Orientadora: Sônia Queiroz. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Letras – Estudos Literários). Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte – MG, 2006.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e política da educação profissional**. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2014. (Coleção Formação Pedagógica; v. 5).

RAMOS, Marise. Ensino Médio na Rede Federal e nas Redes Estaduais: por que os estudantes alcançam resultados diferentes nas avaliações de larga escala? **Holos**, Ano 34. v. 2, p. 448 – 458, 2018.

RIZZATTI, Maria Ivanise *et al.* Os produtos e processo educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **Actio: docência em ciências**. v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago., 2020.

ROCHA, Joselayne Silva; Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química: algumas reflexões. *In*: Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), 18. 2016. Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis – SC, 2016

RÔÇAS, Giselle; MOREIRA, Maria Cristina do Amaral; PEREIRA, Marcus Vinicius. “Esquece tudo o que te disse”: os mestrados profissionais da área de ensino e o que esperar de um doutorado profissional. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. vol. 8, n. 1. jan./jun. 2018.

RUIZ, Luciana et.al. **Producción de materiales de comunicación y educación popular**. Departamento de Publicaciones de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, 2014.

SANTANA, Alberico Lincoln Silva. **Metais pesados como tema gerador na metodologia para aprendizagem do conteúdo de tabela periódica**. Orientadora: Tânia Renata Prochnow. 2016. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas – RS, 2016.

SANTOS, Cristina Mamédio da Costa; PIMENTA, Cibele Andrucio de Mattos; NOBRE; Moacyr Roberto Cuce. A estratégia pico para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. **Rev. Latino-am Enfermagem**. v. 15, n. 3, maio-junho, 2007.

SANTOS, Eva Teixeira dos *et al.* Covid-19 e os impactos na educação: percepções sobre Brasil e Cuba. **Hygeia**. Edição Especial: Covid-19, Jun./2020. p.450-460.

SANTOS, Fernando Marsaro dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação**. v. 6, n. 1, Mai., 2012.

SAVIANI, Dermeval. O choque teórico da politecnicidade. **Trabalho, educação e saúde**, v. 1, n. 1, p. 131 – 152, 2003.

SAVIANI, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 34, p. 152 – 180, jan./abr., 2007.

SCERI, Eric R. **The periodic table: its story and its significance**. Oxford: Oxford University, 2007.

SCERRI, Eric. El pasado y el futuro de la tabla periódica: Este fiel símbolo del campo de la química siempre encara el escrutinio y el debate. **Educación Química**. jul/2008, p. 234-141.

SILVA, Cirlande Cabral da; FACHÍN-TERÁN, Augusto. O método na construção de uma trajetória investigativa na educação em ciências. **Rev. Areté**. v. 9, n. 18, p. 269-281, jan-jul, 2016.

SILVA, José Itamar Sales da. **“Panela que muitos mechem”**: o guisado da cultura política do Brasil à luz da literatura de cordel. Orientadora: Elizabeth Christina de Andrade Lima. 2015. 333 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2015.

SILVA, Katharine Ninive Pinto; RAMOS, Marise. O ensino médio integrado no contexto da avaliação por resultados. **Educ. Soc.**, v. 39, nº. 144, p. 567-583, jul./set., 2018.

SILVA, Maria Perpétua Carvalho da; LAPA, Jancarlos Menezes. Discussão sobre as bases conceituais da educação profissional e tecnológica nos projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura em matemática do instituto federal da Bahia. *In*: Encontro Nacional das Licenciaturas, 7., 2018. Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza – CE: PIBID – Fórum Nacional, Universidade Federal do Ceará, CAPES, 2018.

SIMPATIA, Tião. **O cordel e suas origens**. Fortaleza – CE: Cordelaria Flor da Serra, 2017.

SOUZA, Francisco das Chagas Silva; SILVA, Silvia Helena dos Santos Costa e. Institutos federais: expansão, perspectivas e desafios. **Revista Ensino Interdisciplinar**, v. 2, n. 5, jul., 2016.

SOUZA, Luana Fontes de. **A história da tabela periódica em um ambiente virtual e sua contribuição para o ensino-aprendizagem de conceitos básicos da ciência**. Orientador: Simonne Teixeira. Coorientador: Sergio Luis Cardoso. 2017. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos do Goytacazes–RJ, 2017.

STRATHERN, Paul. **O sonho de Mendeleiev**: a verdadeira história da Química. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

TANAJURA, Laudelino Luiz Castro; BEZERRA, Ada Augusta Celestino. Pesquisa-ação sob a ótica de René Barbier e Michel Thiollent: proximidades e especificidades metodológicas. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**. v. 7, n. 13, p.10-23, jan.-jun.. 2015.

TARGINO, Arcenira Resende Lopes. **Textos literários de divulgação científica na elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a lei periódica dos elementos químicos**. Orientador: Marcelo Giordan. 2017. 346 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo–USP, São Paulo, 2017.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1896.

TOLENTINO, M.; ROCHA FILHO, R.; CHAGAS; A. P. Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. **Química Nova**. v. 20. n. 1, p. 103 – 117, 1996.

TOMINAGA, Mirta Rie de Oliveira. CARMO, Jefferson Carriello do. Formação profissional de nível médio: o ensino médio integrado no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. **Interações**, v. 16, n. 1, p. 189 - 200, jan./jun. 2015.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**. v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

UNICEF. **Guía Metodológica y Video de Validación de Materiales IEC**. Disponível em: <<https://www.unicef.org/peru/informes/gu%C3%ADa-metodol%C3%B3gica-video-validaci%C3%B3n-demateriales>>. Acesso em: agosto de 2020.

VIEIRA, Alboni Marisa Dudeque Pianovski; SOUZA JÚNIOR, Antônio de. A educação profissional no Brasil. **Interacções**, n. 40, p. 152 – 169, 2016.

VIEIRA, Kelmara Mendes; DAMORO, Marlon. Dilema na construção de escala tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *In*: Encontro da ANPAD, 32., 2008. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2008. . 1-16.

VOLPATO, Enilze de Souza Nogueira. Pesquisa bibliográfica em ciências biomédicas. **J. Pneumol.** v. 26, n. 2, mar-abr de 2000.

VOLPATO, Enilze de Souza Nogueira. **Subsídios para construção de estratégia de busca para revisões sistemáticas na base de dados Medline via Pubmed**. Orientadora: Regina El Gib. 2013. 176 f. Dissertação (Mestrado em Bases Gerais de Cirurgia), Universidade Estadual Paulista. Botucatu – SP, 2013.

ZAMBONI, Geovana. **Ensino de propriedade periódicas através do lúdico**. Orientador: Rosebelly Nunes Marques. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2013.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – TERMO E AUTORIZAÇÃO PARA A REALIZAÇÃO DA PESQUISA

## TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, ALLEN BITENCOURT DE LIMA

AUTORIZO Nilton Azevedo de Oliveira Neto, estudante do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, nº de matrícula 2018241380832, RG nº 20179476-6/SSP, CPF nº 927.528.022-34, a realizar a pesquisa intitulada *A classificação periódica dos elementos químicos por meio da Literatura de Cordel no Ensino Médio Integrado*, que tem como objetivo Propor uma sequência didática sobre a *Classificação periódica dos elementos químicos – Tabela Periódica*, em texto versificado nos moldes da Literatura de Cordel para o Ensino Médio Integrado do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus Manaus Zona Leste (CMZL)*.

O pesquisador acima qualificado se compromete a:

- 1- Iniciar a coleta de dados somente após o Projeto de Pesquisa ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
- 2- Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- 3- Assegurar a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garante que não utilizará as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS Nº 466/2012, e obedecendo às disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.

Manaus, 13 de AGOSTO de 2019;

  
Allen Bitencourt de Lima  
Diretor Geral - Substituto  
do IFAM / CMZL  
Port. nº 064 GR/IFAM, de 1º/04/2019

Nome/assinatura e carimbo do responsável pela Instituição ou pessoa por ele delegada

## APÊNDICE B – CARTE DE ANUÊNCIA

### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos o pesquisador Nilton Azevedo de Oliveira Neto, a desenvolver o seu projeto de pesquisa: A classificação periódica dos elementos químicos por meio da Literatura de Cordel no Ensino Médio Integrado, que está sob a coordenação/orientação do prof<sup>o</sup> Paulo Henrique Rocha Aride cujo objetivo é Propor uma sequência didática sobre a *Classificação periódica dos elementos químicos – Tabela Periódica*, em texto versificado nos moldes da Literatura de Cordel para o Ensino Médio Integrado do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus Manaus Zona Leste (CMZL)*.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/12 CNS e suas complementares, comprometendo-se o mesmo a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Local, em 13/08/2019

  
Allen Bidentcourt de Lima  
Diretor Geral - Substituto  
do IFAM | CMZL  
Port. nº 064 GR/IFAM, de 17/04/2018

Nome/assinatura e carimbo do responsável pela instituição ou pessoa por ele delegada \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS PAIS (TCLE)**

**Prezados senhores pais ou responsáveis,**

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **Formação Humana Integral, ensino de química e literatura de cordel: uma mistura homogênea no ensino médio integrado**, que será desenvolvida por Nilton Azevedo de Oliveira Neto, mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), *Campus Manaus Centro*, situado na Av. Sete de Setembro, 1975, Centro, Manaus – AM.

Este projeto foi submetido ao **Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH)** do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), sendo sua aprovação pelo mesmo comitê, requisito para o andamento da pesquisa.

O objetivo deste trabalho é propor uma sequência didática onde o processo ensino-aprendizagem sobre a Tabela Periódica dos elementos químicos ocorrerá por meio de poemas em Literatura de Cordel.

Caso você autorize, seu filho participará de oficinas/aulas, questionários e rodas de conversa previamente agendados à conveniência do mesmo. Para a instituição e para sociedade, esta pesquisa servirá como parâmetro para avaliar se o processo de ensino-aprendizagem por meio da poesia (Literatura de cordel) pode contribuir para um melhor resultado nas aulas de química.

Tudo foi planejado para minimizar os riscos da participação dele(a), porém se ele(a) vier a sentir desconforto com as perguntas, dificuldade ou desinteresse poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador sobre o assunto. A participação dele(a) não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir da participação. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que ele estuda de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares.

As informações coletadas serão utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual o(a) Sr.(a) receberá uma cópia.

É garantida total confidencialidade dos dados do participante.

A participação é totalmente voluntária. O participante não terá gastos de qualquer natureza decorrentes da sua participação na pesquisa. Seu gasto será tão somente o tempo necessário para a participação.

Este documento é elaborado em duas vias originais, uma das quais será entregue ao pai/mãe ou responsável do participante e a outra será arquivada pelo pesquisador.

Os benefícios da pesquisa são: geração de conhecimentos e recursos para o processo ensino-aprendizagem da classificação periódica dos elementos químicos.

Para receber quaisquer esclarecimentos a respeito da pesquisa, o senhor (a) poderá entrar em contato com o pesquisador responsável ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do IFAM, cujos e-mails e telefones estão elencados abaixo.

**Pesquisador responsável:**

**Endereço:**

**E-mail:**

**Telefone:**

**Comitê de Ética em Pesquisa:**

Declaro que autorizo a participação do meu/minha filho(a) na pesquisa, que me foi dada oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas, e que recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Manaus - AM, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

---

Assinatura do(a) responsável

---

Assinatura do pesquisador

**APÊNDICE D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) para participar da pesquisa intitulada **A classificação periódica dos elementos químicos por meio da literatura de cordel no Ensino Médio Integrado** que será conduzida por Nilton Azevedo de Oliveira Neto, mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Amazonas (IFAM), *Campus Manaus Centro*, localizado na Av. Sete de Setembro, 1975, Centro, Manaus – AM.

Neste estudo pretendemos utilizar uma sequência didática em versos para estudar sobre a classificação periódica dos elementos químicos – Tabela Periódica. Para isto, adotaremos os seguintes procedimentos: aulas/oficinas sobre a Tabela Periódica com atividades envolvendo leitura e declamação de poemas, discussões sobre os conceitos presentes nos poemas, aplicação de questionários e rodas de conversa.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo de constrangimento, desconforto ou desinteresse em relação às atividades que serão propostas, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras. Para que esses riscos sejam minimizados, serão tomadas medidas preventivas que consistirão em diálogo aberto antes de cada atividade, de forma que você participará daquelas em que se sentir mais confortável.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o pesquisador responsável ou o Comitê de Ética em Pesquisa do IFAM, cujos e-mails e telefones estão elencados abaixo.

**Pesquisador responsável:**

**Endereço:**

**E-mail:**

**Telefone:**

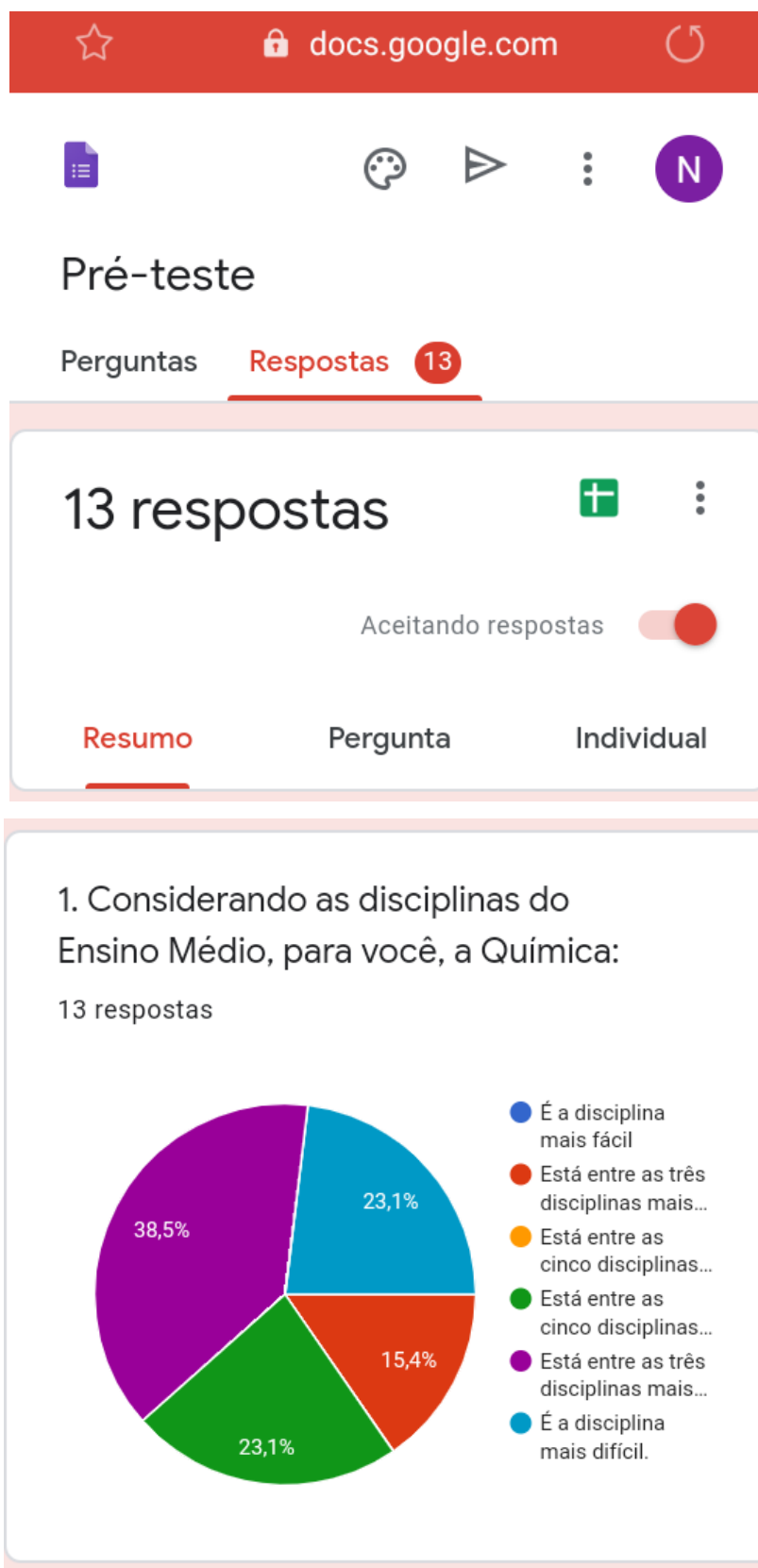
**Comitê de Ética em Pesquisa:**

Manaus - AM, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

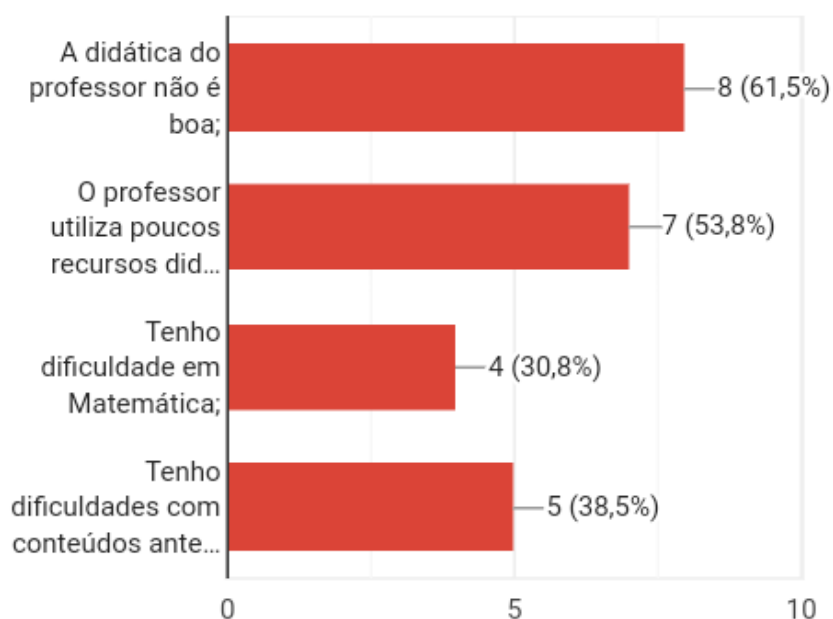
## APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE



2. Considerando possíveis aspectos negativos em relação à sua aprendizagem em Química, a que fatores você atribui tais aspectos? (você pode marcar mais de uma opção).

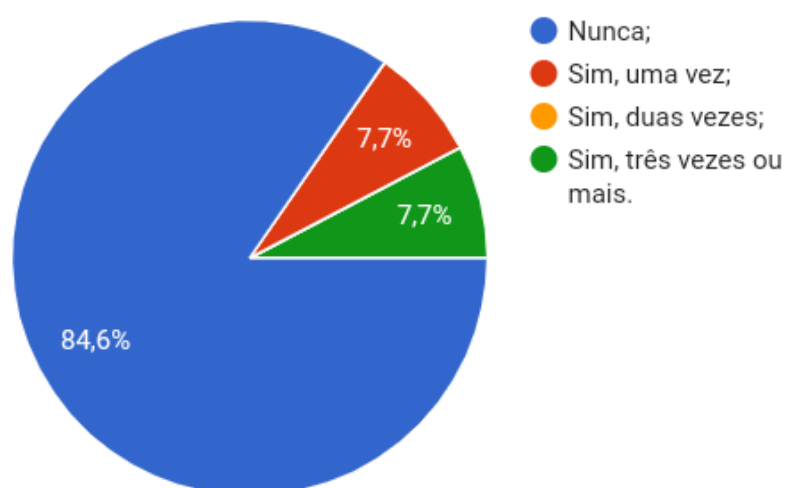


13 respostas



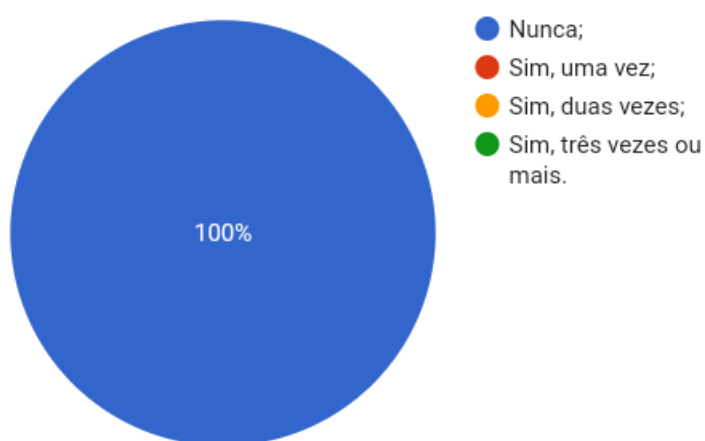
3. Você já participou de eventos científicos ou culturais, como feira de ciência ou datas comemorativas, com atividades que envolveram a disciplina de química?

13 respostas



4. Você já participou ou participa de projetos na disciplina de Química envolvendo a produção de conhecimentos que posteriormente foram/serão disponibilizados por escrito, em áudio ou em vídeo?

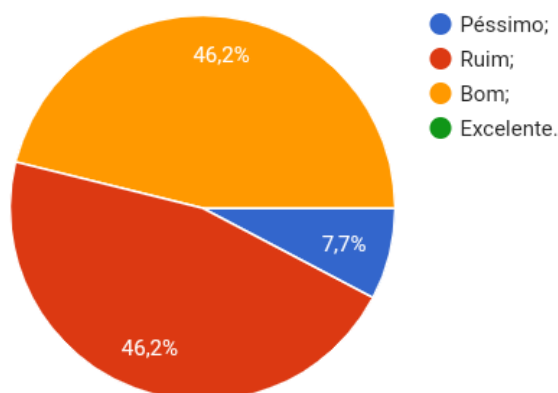
13 respostas



5. Qual conceito você atribui à sua motivação e entusiasmo em relação ao aprendizado em Química?

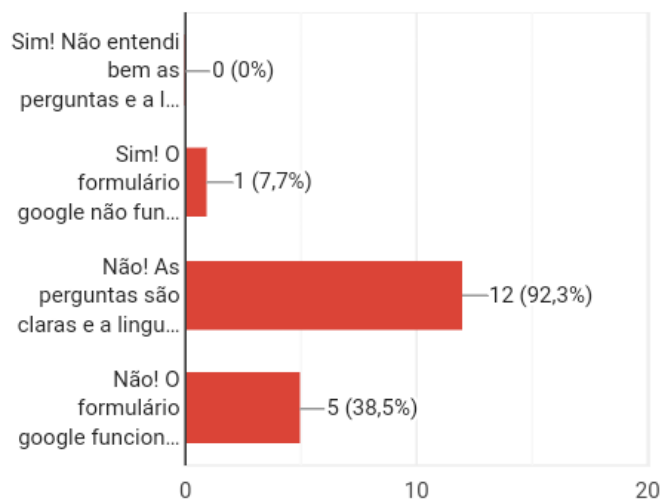


13 respostas



6. Você teve alguma dificuldade para responder este questionário? (Você pode marcar mais de uma opção).

13 respostas



## APÊNDICE F – MODIFICAÇÕES NO MÉTODO EM FUNÇÃO DO COVID-19

**Projeto de pesquisa:** A classificação periódica dos elementos químicos por meio da literatura de cordel no ensino médio integrado

**Mestrando:** Nilton Azevedo de Oliveira Neto

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Henrique Rocha Aride

Devido à paralisação das atividades escolares ocasionada pela pandemia de COVID-19, não conseguimos realizar todas as etapas da coleta de dados. Ministramos oficinas em duas turmas, mas não aplicamos os questionários aos discentes. Destas atividades, está sendo possível coletar dados apenas quanto à percepção das duas professoras que participaram das oficinas acerca da nossa proposta. Isto está sendo feito de modo virtual.

Diante disto, deliberamos e decidimos implementar as seguintes modificações:

1. Finalizar o protótipo do Produto Educacional com base nos dados mencionados acima e nos dados da pesquisa bibliográfica;
2. Submeter o protótipo à avaliação de professores de química de diferentes *campi* dos Institutos Federais. Esta avaliação tem como objetivo a validação do produto e se concretizará por meio das seguintes etapas:
  - ✓ Produção de um vídeo explicativo onde apresentaremos a proposta da Literatura de cordel como método de estudo e ensino;
  - ✓ Contato por e-mail com os professores, visando a maior representatividade possível;
  - ✓ Envio do vídeo para os professores e convite para participar da validação, que se dará por meio da análise do protótipo e resposta de questionários;
  - ✓ Ajustes do protótipo e versão final do produto educacional.

**Obs.:** Estas alterações foram aprovadas pelo colegiado local do ProfEPT em 26/06/2020.

## APENDICE G – TCLE AOS DOCENTES

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado(a) professor(a),

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa A literatura de cordel como método de estudo de química no ensino médio integrado.

A mesma está sendo desenvolvida por Nilton Azevedo de Oliveira Neto, discente do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, sob orientação do Professor Dr. Paulo Henrique Rocha Aride.

Temos como parte dos objetivos, a elaboração de um Produto Educacional em formato de e-book, o qual será composto por três unidades.

A primeira será formada por um folheto de cordel (extensão de 8 páginas com 32 estrofes de 6 versos, sextilhas) sobre a história da Tabela Periódica dos elementos químicos.

A segunda unidade trará o passo a passo para ressignificar conteúdos de química através da retextualização destes para a literatura de cordel.

E, na terceira unidade serão apresentadas algumas possibilidades de utilização do cordel de diferentes maneiras como emboladas, pelejas, vídeos, declamação, aulas expositivas e dialogadas etc.

Sua participação se dará por meio de respostas a DOIS questionários online (formulário google) enviados via WhatsApp e/ou e-mail.

O primeiro tem caráter diagnóstico. Considerará alguns aspectos dentro do processo ensino-aprendizagem de Química onde acreditamos que nosso estudo poderá contribuir.

O segundo tem caráter avaliativo. Será encaminhado juntamente com um protótipo do Produto Educacional e fará parte do processo de validação do mesmo.

Este último questionário será precedido por um vídeo explicativo acerca da proposta e estrutura do produto.

O estudo segue as exigências éticas em pesquisas com seres humanos, sendo aprovado mediante o Parecer nº 4.061.531, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares.

Tudo foi planejado para minimizar os riscos decorrentes da sua participação. Porém, se você vier a sentir desconforto com as perguntas, dificuldade ou desinteresse, poderá interromper a participação e, se houver interesse, conversar com o pesquisador sobre o assunto.

A sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, poderá desistir dela. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador ou com a instituição em que

ele  
estuda.

As informações coletadas serão utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantido total sigilo e confidencialidade dos seus dados através da assinatura deste termo.

Você não terá gastos de qualquer natureza decorrentes da sua participação na pesquisa. Seu gasto será tão somente o tempo necessário para a participação.

Você poderá solicitar uma versão em PDF deste termo, qual será assinada e encaminhada via e-mail ou Whatsapp.

Para quaisquer esclarecimentos no decorrer da sua participação, você poderá entrar em contato com o discente, orientador ou com o Comitê de Ética em Pesquisa.

MESTRANDO. Telefone: (92) 99445-9248.

ORIENTADOR. Telefone: (92) 99500-7200.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS DA FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL DOUTOR HEITOR VIEIRA

DOURADO. Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25, D. Pedro I. CEP: 69.040-000,

Manaus – AM. Telefone: (92)2127-3572. Fax: (92)2127-3572. E-mail:

[cep@fmt.am.gov.br](mailto:cep@fmt.am.gov.br)

**\*Obrigatório**

1. Declaro que, após ter lido o presente termo e estando devidamente esclarecido(a) acerca da pesquisa A literatura de cordel como método de estudo de química no ensino médio integrado: \*

*Marcar apenas uma oval.*

Concordo em participar.

NÃO concordo em participar.

2. Nome do(a) professor(a) participante, local e data: \*

---

---

---

---

---

3. E-mail do(a) professor(a) participante: \*

---

---

---

---

---

4. Instituto e Campus onde trabalha o(a) professor(a) participante: \*

---

---

---

---

---

5. Deseja receber uma versão assinada, em PDF, deste TCLE? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim.

Não

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Formulários

**APÊNDICE H - QUESTIONÁRIO 1 (Q1): Fase diagnóstica**

The image shows a screenshot of a Google Forms questionnaire. The browser address bar at the top displays 'docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfAcUoUxswwnrpgk2TWi'. The form title is 'Questionário 1 - fase diagnóstica'. Below the title, the application date is 'junho de 2020'. The research project is 'A Literatura de cordel como método de estudo de Química no ensino médio integrado'. The course is 'Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica'. The institution is 'Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM'. The responsible person is 'Nilton Azevedo de Oliveira Neto'. A note states 'PARA RESPONDER ESTE QUESTIONÁRIO, CONSIDERE SEU CONTEXTO LOCAL COMO DOCENTE DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO'. A red asterisk indicates that the questionnaire is mandatory. The first question is '1. Os discentes demonstram bastante motivação e entusiasmo durante as aulas em relação à disciplina. \*'. The response options are radio buttons for 'Concordo totalmente', 'Concordo parcialmente', 'Discordo parcialmente', and 'Discordo totalmente'. The form interface includes a home icon, a lock icon, a notification badge with the number '3', and a menu icon in the top right corner. There are also edit icons (pencil) on the right side of each section.

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfAcUoUxswwnrpgk2TWi 3

## Questionário 1 - fase diagnóstica

Data de aplicação: junho de 2020

Projeto de pesquisa: A Literatura de cordel como método de estudo de Química no ensino médio integrado

Curso: Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

Responsável: Nilton Azevedo de Oliveira Neto

PARA RESPONDER ESTE QUESTIONÁRIO, CONSIDERE SEU CONTEXTO LOCAL COMO DOCENTE DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

**\*Obrigatório**

1. Os discentes demonstram bastante motivação e entusiasmo durante as aulas em relação à disciplina. \*

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

2. Considerando a sua vivência diante das possíveis dificuldades no processo ensino-aprendizagem dos discentes, é possível indicar que a Química é uma das disciplinas em que eles apresentam mais dificuldades \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente.



3. Levando em conta todo o contexto local que envolve o processo ensino-aprendizagem de Química, é possível constatar uma abordagem satisfatória da categoria História e Filosofia da Ciência. \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente.



4. As atividades desenvolvidas em sala de aula ao longo do ano letivo, eventualmente têm se desdobrado na forma de participação dos discentes em programações/eventos científicos e/ou culturais. \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente.



5. As atividades desenvolvidas em sala de aula ao longo do ano letivo, eventualmente têm se desdobrado na forma de conteúdos produzidos pelos discentes, e estes conteúdos foram/serão disponibilizados em texto, áudio ou vídeo. \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente



6. As atividades desenvolvidas em sala de aula ao longo do ano letivo, geralmente envolve os discentes em atividades relacionadas à iniciação à pesquisa (educar pela pesquisa). \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente.



Nome e e-mail do(a) professor(a) participante: \*

Sua resposta

IF e Campus: \*

Sua resposta



Local e data: \*

Sua resposta

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)



Google Formulários



## APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO 1 (Q2): Avaliação do Produto Educacional

### Questionário 2- avaliação do Produto Educacional (contém um anexo)

A partir da análise do e-book disponível no Anexo 1, responda o Questionário.

Data de aplicação: Setembro de 2020

Projeto de pesquisa: A Literatura de cordel como método de estudo no ensino médio integrado

Curso: Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM

Responsável: Nilton Azevedo de Oliveira Neto

**\*Obrigatório**

Anexo 1 - Produto Educacional E-book Química e verso. Link:

[https://drive.google.com/file/d/1HNtam2qpu10QrsaCaSy4UxcxMA\\_gwfk/view?usp=drivesdk](https://drive.google.com/file/d/1HNtam2qpu10QrsaCaSy4UxcxMA_gwfk/view?usp=drivesdk) \*

Li o E-book.

A PROPOSTA DO CORDEL COMO MÉTODO DE ESTUDO DE QUÍMICA É UMA BOA ESTRATÉGIA PARA: \*

Li o direcionamento.

1. Promover motivação e entusiasmo dos alunos em relação às aulas de Química. \*

Concordo totalmente;

Concordo parcialmente;

1. Promover motivação e entusiasmo dos alunos em relação às aulas de Química. \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente

2. Abordagem de conteúdos em que os alunos apresentam mais dificuldades. \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente.

3. Abordagem de conteúdos relacionados à História e Filosofia da ciência \*

- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo parcialmente.
- Discordo totalmente.

4. Envolver os alunos em programações/eventos científicos e/ou culturais envolvendo a disciplina de Química. \*

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente.



5. Levar os alunos a produzirem conteúdos que poderão ser disponibilizados em texto, áudio ou vídeo

- Concordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente



6. Envolver os discentes em atividades relacionadas à iniciação à pesquisa (educar pela pesquisa).

- Discordo totalmente;
- Concordo parcialmente;
- Discordo parcialmente;
- Discordo totalmente.



7. Você utilizaria este produto em suas aulas? \*

Sim;

Não.

8. Você recomendaria este material para outros professores? \*

Sim.

Não.



9. Nome do professor(a) participante. \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

10. Local e data: \*

Sua resposta \_\_\_\_\_



## ANEXOS

## ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL "DOUTOR HEITOR  
VIEIRA DOURADO"



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS POR MEIO DA LITERATURA DE CORDEL NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO.

**Pesquisador:** NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 29825420.1.0000.0005

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.061.531

**Apresentação do Projeto:**

Literatura de cordel, ensino de química e formação humana integral é um projeto de pesquisa a ser conduzido pelo mestrando Nilton Azevedo de Oliveira Neto, do Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Amazonas, Campus Manaus Centro. Tem como objetivo propor uma sequência didática sobre a Classificação Periódica dos elementos químicos –

Tabela Periódica em texto versificado nos moldes da Literatura de Cordel, que, após sua aplicação e validação, caracterizar-se-á como o Produto Educacional. Os sujeitos aos quais se destina a pesquisa são os discentes do primeiro ano do Ensino Médio Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Zona Leste. A estratégia de pesquisa será a Pesquisa-ação, que ocorrerá por meio

de etapas que vão desde a fase exploratória até a elaboração e aplicação do plano de ação e divulgação dos resultados. Após o levantamento do universo de pesquisa e delimitação da amostra, serão elencadas as principais dificuldades dos discentes com relação à Classificação periódica. Isso ocorrerá por meio de avaliação diagnóstica, que contará com questionários e roda de conversa como instrumentos de coleta de dados. Em seguida,

ocorrerá a intervenção por meio de oficinas, onde o estudo terá como principal recurso pedagógico a sequência didática elaborada. Então, ocorrerá uma nova coleta de dados utilizando-se os mesmos instrumentos da avaliação diagnóstica. Os resultados serão descritos por meio de

**Endereço:** Av. Pedro Teixeira, 25

**Bairro:** D. Pedro I

**CEP:** 69.040-000

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)2127-3572

**Fax:** (92)2127-3572

**E-mail:** cep@fnt.am.gov.br

Continuação do Parecer: 4.061.531

uma dissertação que também apresentará o desenvolvimento da pesquisa, bem como o desenvolvimento e aplicação do produto educacional. O

arcabouço teórico será embasado, principalmente, em três categorias de trabalhos: publicações que relatam a utilização da Literatura de Cordel no ensino de Ciências; trabalhos que tiveram como objetivo o processo de ensino-aprendizagem da classificação dos elementos químicos sem a mediação da Literatura de Cordel; e trabalhos em que a Literatura de Cordel foi utilizada como estratégia de ensino em outras disciplinas. A relevância da pesquisa apoia-se, por um lado, nos resultados positivos apontados por outros trabalhos em que a literatura de cordel foi utilizada no ensino de química, física, biologia e outras disciplinas; e por outro lado, pode contribuir para preencher a lacuna existente com relação ao uso da Literatura de Cordel no ensino de química, pois são poucas as publicações disponíveis.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Propor uma sequência didática sobre a Classificação periódica dos elementos químicos – Tabela Periódica, em texto versificado nos moldes da Literatura de Cordel para o Ensino Médio Integrado do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Zona Leste (CMZL).

Objetivo Secundário: Elaborar uma sequência didática em forma de livreto sobre a classificação periódica dos elementos químicos em texto versificado nos moldes da Literatura de Cordel;

Utilizar essa sequência didática por meio de uma intervenção junto ao primeiro ano do EMI;

Avaliar os resultados da intervenção a partir de questionários e rodas de conversa.

Metodologia Proposta:

Adotando os critérios apontados por Gil (2016, p. 26 - 29), esta pesquisa pode ser classificada da seguinte maneira: Quanto à finalidade, trata-se de

uma pesquisa aplicada, a qual "abrange estudos elaborados com a finalidade de resolver problemas identificados no âmbito das sociedades em os pesquisadores vivem". Quanto aos objetivos gerais, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois "tem como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema". Por fim quanto aos métodos empregados, trata-se de Pesquisa-ação, definida por Thiollent (2011, p. 20) como

**Endereço:** Av. Pedro Teixeira, 25

**Bairro:** D. Pedro I

**CEP:** 69.040-000

**UF:** AM

**Município:** MANAUS

**Telefone:** (92)2127-3572

**Fax:** (92)2127-3572

**E-mail:** cep@ifam.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL "DOUTOR HEITOR  
VIEIRA DOURADO"



Continuação do Parecer: 4.061.531

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

A pesquisa se dará por meio um levantamento das principais dificuldades dos discentes em relação à aprendizagem da classificação periódica dos elementos químicos. E a ação, que visa à resolução do problema, ocorrerá por meio de uma intervenção com oficinas tendo como principal recurso didático a Sequência didática em Literatura de Cordel. Para a materialização desta proposta, será cumprida uma sequência de sete etapas,

adaptadas de Gil (2016, p. 151 - 155): 1. Formulação do problema: O problema desta pesquisa é: A Literatura de Cordel pode facilitar o processo ensino-aprendizagem sobre classificação periódica dos elementos químicos? Após a fase diagnóstica poderá ser adequada de acordo com as necessidades de apontada pelo levantamento. 2. Fase exploratória: Nesta fase será delimitado o universo da pesquisa, ou seja, o número total de alunos matriculados no primeiro ano do EMI do referido Campus; será feito também o reconhecimento do contexto das turmas, o andamento da disciplina de química e serão realizadas conversas com os professores sobre as especificidades de cada turma. 3. Seleção da amostra: A partir da fase exploratória, será selecionada a turma ou as turmas onde ocorrerá a pesquisa. De acordo com o site oficial do IFAM ([www.ifam2.edu.br](http://www.ifam2.edu.br)), o

CMZL oferece três cursos técnicos na modalidade integrada: Técnico em agropecuária, Técnico em agroecologia e Técnico em paisagismo. É desse universo amostral que, após diálogo principalmente com os professores de química dos referidos cursos, será selecionada a turma ou as turmas onde será desenvolvida a pesquisa. 4. Realização do seminário: Segundo Gil (2002) esta etapa reúne os principais membros da pesquisa, neste

caso específico, orientador e orientando. Serão consideradas as ponderações e discussões da fase exploratória para estabelecimento das ações pontuais a serem realizadas. 5. Fase diagnóstica: Nesta etapa, objetiva-se elencar as principais dificuldades dos discentes com relação à Classificação periódica dos elementos químicos – Tabela periódica, levando em consideração que à época da pesquisa, eles já terão estudado sobre esse conteúdo. Para isso será realizada uma avaliação diagnóstica por meio de questionários. 6. Elaboração e execução do plano de ação:

Esta etapa inclui duas subfases. Primeiramente será feita uma revisão e adaptação do livreto A Tabela Periódica em Cordel às necessidades apontadas pela fase exploratória, passando a

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25  
 Bairro: D. Pedro I CEP: 65.040-000  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)2127-3572 Fax: (92)2127-3572 E-mail: cep@ifmt.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL "DOUTOR HEITOR  
VIEIRA DOURADO"



Continuação do Parecer: 4.061.531

caracterizar-se com uma Sequencia Didática. Em seguida, serão ministradas oficinas sobre a Classificação periódica dos elementos químicos – Tabela Periódica, utilizando-se como recurso principal recurso a sequência didática. Após as oficinas, será feita a segunda coleta e dados para verificar os resultados da intervenção por meio das oficinas. Os instrumentos de coletas serão questionários e rodas de conversa para avaliar a percepção subjetiva dos discentes sobre a metodologia. 7. Divulgação dos resultados: Os resultados serão descritos por meio de uma dissertação que também apresentará todo o desenvolvimento da pesquisa, bem como o desenvolvimento e aplicação do produto educacional

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Durante as oficinas, serão propostas atividades que envolvam participação por meio de performances como declamação em público, desafios entre componentes de equipes, gravação em áudio e/ou vídeo; apresentação musical com instrumentos como violão e pandeiro, se houver discentes com esse tipo de habilidades e experiência. Esse tipo de atividades pode causar constrangimentos em alunos tímidos ou que ainda não tenham

vivenciado experiências parecidas.

Esses riscos serão remediados por meio de diálogo aberto antes de cada atividade proposta, as quais serão explicadas de forma clara com

antecedência, e os próprios discentes poderão escolher a atividade a serem executadas por eles.

**Benefícios:**

Levando em consideração os resultados positivos de outros trabalhos semelhantes, esta pesquisa poderá proporcionar benefícios significativos tanto para os discentes que participarão da mesma quanto para a comunidade em geral. Para os discentes porque a proposta, elaborada a partir das principais dificuldades dos mesmos, visa contribuir para a superação dessas dificuldades. Para a comunidade em geral, porque além de gerar

conhecimentos e recursos para o ensino de química, atende também à necessidade de trabalhos com essa metodologia, pois ainda são poucas as publicações disponíveis.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa com uma temática diferenciada, mas que poderá trazer grande contribuição para o ensino médio na área de QUÍMICA, Dos alunos da ZONA LESTE DE MANAUS.

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25  
Bairro: D. Pedro I CEP: 68.040-000  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefona: (92)2127-3572 Fax: (92)2127-3572 E-mail: cep@fnt.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL "DOUTOR HEITOR  
VIEIRA DOURADO"



Continuação do Parecer: 4.051.531

Poderá proporcionar resultados positivos para outros trabalhos semelhantes, e também, benefícios significativos tanto para os discentes que participarão da mesma quanto para a comunidade em geral.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O presente protocolo apresentou os seguintes documentos:

1. Informações básicas do Projeto em PDF, com os dados necessários para a presente elaboração de parecer;
2. Folha de rosto devidamente assinada por quem de direito;
3. Anuência da Instituição onde será realizada a pesquisa na área de QUÍMICA, ensino médio;
4. Questionário que será apresentado aos futuros participantes com perguntas pertinentes ao projeto a ser desenvolvido.
5. TCLE e Termo de assentimento em forma de convite, linguagem clara de fácil compreensão, trata dos riscos e benefícios, do sigilo das informações, da saída da pesquisa a qualquer tempo sem nenhum prejuízo ao participante; a entrega de 01 cópia para cada participante.

Informa sobre quaisquer esclarecimentos a respeito da pesquisa, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do IFAM, cujos e-mails e telefones estão elencados abaixo.

Pesquisador responsável: Nilton Azevedo de Oliveira Neto.

Endereço: Rua Careiro, 68, Bairro São José Operário I, Manaus AM. Email: nilton.ne to1988@hotmail.com ,  
Telefone: (92) 9 9445 9248

Comitê de Ética em Pesquisa: Rua Ferreira Pena, 1109 Centro Prédio da Reitoria, 2º andar, Manaus AM . E mail: cepsh.ppgi@ifam.edu.br Telefone: 92)3306 0060.

**Recomendações:**

NENHUMA

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Protocolo de acordo com as exigências da legislação vigente (Resolução 466/2012), para a realização da boa pesquisa envolvendo seres humanos.

SMJ,

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25  
Bairro: D. Pedro I CEP: 69.040-000  
UF: AM Município: MANAUS  
Telefone: (92)2127-3572 Fax: (92)2127-3572 E-mail: cep@ifmt.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL "DOUTOR HEITOR  
VIEIRA DOURADO"



Continuação do Parecer: 4.081.531

APROVADO!!

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O presente projeto está APROVADO e os interessados ficam informados de apresentar a este CEP os relatórios, parciais e o final, do estudo conforme prevê a Resolução CNS nº 466/2012, utilizando o formulário de Roteiro para Relatório Parcial/Final de estudos clínicos Unicêntricos e Multicêntricos, proposto pela CONEP em nossa home page.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1515581.pdf	03/03/2020 22:16:50		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	03/03/2020 22:15:02	NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA.pdf	03/03/2020 22:13:17	NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO	Aceito
Outros	AUTORIZACAO.pdf	02/03/2020 14:29:09	NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO	Aceito
Outros	ANUENCIA.pdf	02/03/2020 14:26:46	NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO	Aceito
Outros	QUEST.pdf	02/03/2020 14:25:28	NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	02/03/2020 14:23:06	NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO	Aceito
Outros	ASSENTIMENTO.pdf	02/03/2020 14:22:35	NILTON AZEVEDO DE OLIVEIRA NETO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Av. Pedro Teixeira, 25  
 Bairro: D. Pedro I CEP: 69.040-000  
 UF: AM Município: MANAUS  
 Telefone: (92)2127-3572 Fax: (92)2127-3572 E-mail: cep@fmi.am.gov.br

FUNDAÇÃO DE MEDICINA  
TROPICAL "DOUTOR HEITOR  
VIEIRA DOURADO"



Continuação do Parecer: 4.061.531

MANAUS, 01 de Junho de 2020

---

**Assinado por:**  
**Marilaine Martins**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Pedro Teixeira, 25  
**Bairro:** D. Pedro I **CEP:** 69.040-000  
**UF:** AM **Município:** MANAUS  
**Telefone:** (92)2127-3572 **Fax:** (92)2127-3572 **E-mail:** cep@fnt.am.gov.br