

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**FRANCISCO MACHADO DA CUNHA**

**CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE EXTENSÃO SOBRE ENERGIA E  
ELETRICIDADE PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS, REALIZADO EM  
AMBIENTE VIRTUAL E UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO**

**BAGÉ  
2021**

**FRANCISCO MACHADO DA CUNHA**

**CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE EXTENSÃO SOBRE ENERGIA E  
ELETRICIDADE PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS, REALIZADO EM  
AMBIENTE VIRTUAL E UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito para a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Márcia Maria Lucchese  
Co-orientadora: Camila Aparecida Tolentino Cicutto

**BAGÉ  
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

C972c Cunha, Francisco Machado da  
Contribuições de um curso de extensão sobre energia e  
eletricidade para professores de ciências, realizado em  
ambiente virtual e utilizando metodologias ativas de ensino /  
Francisco Machado da Cunha.  
149 p.  
  
Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Pampa,  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2021.  
"Orientação: Márcia Maria Lucchese".  
  
1. Sala de Aula Invertida. 2. TICs. 3. Ferramentas do  
Google Educacional. 4. Fontes Renováveis de Energia. 5.  
Transformação e Conservação de Energia. I. Título.

**FRANCISCO MACHADO DA CUNHA**

**CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE EXTENSÃO SOBRE ENERGIA E ELETRICIDADE PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS, REALIZADO EM AMBIENTE VIRTUAL E UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO.**

Dissertação/Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino.

Dissertação defendida e aprovada em: 10 de dezembro de 2021.

Banca examinadora:

---

Profa. Dra. Márcia Maria Lucchese  
Orientadora  
UNIPAMPA

---

Profa. Dra. Ana Marli Bulegon  
UFN

---

Profa. Dra. Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de Moura  
UNIPAMPA

---

Profa. Dra. Vania Elisabeth Barlette

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **MARCIA MARIA LUCCHESI**, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 14/12/2021, às 07:34, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VANIA ELISABETH BARLETTE**, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 14/12/2021, às 12:27, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ANA CAROLINA DE OLIVEIRA SALGUEIRO DE MOURA**, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 14/12/2021, às 15:57, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Ana Marli Bulegon**, Usuário Externo, em 14/12/2021, às 19:46, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 0693517 e o código CRC BC1BF41A.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer àquelas pessoas que estiveram presentes e me apoiando durante todas as etapas da minha formação e que sem dúvidas não teria concluído esse curso se não fosse pelo apoio delas. Agradeço em especial a meus pais Júlio Cesar Amaral da Cunha e Ieda de Oliveira Machado, tios/padrinhos José Ney de Oliveira Machado e Vita Mar Amaral da Cunha e namorada Juliana Bertoi.

Um agradecimento em especial a minha orientadora Prof. Dra. Márcia Maria Lucchese por todo o apoio dado durante a minha trajetória acadêmica e principalmente pela paciência de me orientar e me guiar a cada etapa de elaboração deste trabalho. A minha coorientadora Prof. Dra. Camila Aparecida Tolentino pela orientação e apoio durante a elaboração deste trabalho de pesquisa. Vocês foram fundamentais para que esse trabalho tenha sido realizado.

Agradeço às professoras da banca (Prof. Dra. Ana Marli Bulegon, Prof. Dra. Ana Carolina de Oliveira Salgueiro de Moura e Prof. Dra. Vania Elisabeth Barlette) por todas as colaborações e sugestões para melhorar o trabalho.

Agradeço também aos professores de ciências que participaram e colaboraram neste trabalho de pesquisa, durante as etapas de pesquisa e aplicação do curso de extensão.

Também gostaria de agradecer à Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências por possibilitar a realização desse curso de mestrado profissional na cidade de Bagé, e também pelo ensino de qualidade que é realizado nas universidades federais. Agradeço também ao Programa de Auxílio da Pós-Graduação (PAPG) e à Comissão de Bolsas do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências pelo auxílio financeiro concedido durante parte do desenvolvimento desta pesquisa.

E finalizando, um agradecimento aos amigos, colegas e familiares que auxiliaram e apoiaram durante toda a minha trajetória acadêmica.

## RESUMO

Este trabalho foi realizado a partir da investigação das dificuldades conceituais e metodológicas dos professores de ciências do Ensino Fundamental a respeito dos conteúdos de matéria e energia da Base Nacional Comum Curricular que são trabalhados com turmas de oitavo ano. Para contribuir com a prática dos professores foi elaborado um curso de formação com o objetivo de discutir os conteúdos de fontes e transformação de energia, potência e consumo de energia elétrica e circuitos elétricos. O curso foi planejado a partir do referencial teórico da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Assim, foram levados em consideração os conhecimentos prévios dos participantes e, com base neles, foram desenvolvidos materiais com a intencionalidade de serem potencialmente significativos, com o intuito de promover uma interação entre as novas informações e conhecimentos pré-existentes na estrutura cognitiva dos participantes através dos processos cognitivos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Devido ao período de pandemia ocasionado pela COVID-19, o curso precisou acontecer totalmente de forma remota e, por isso, a questão de investigação foi se a elaboração e aplicação de um curso, com duração de 6 semanas, na modalidade de extensão visando à formação de professores e utilizando ambientes digitais de ensino, com os conteúdos de “Matéria e Energia” do 8º ano do Ensino Fundamental era adequada e se propiciaria uma aprendizagem significativa. As ferramentas digitais usadas foram da plataforma do Google Educacional: Google Meet (encontros síncronos por videoconferência) e Google Sala de Aula (disponibilização dos materiais utilizados no curso). Como metodologia de ensino, foi utilizada a sala de aula invertida; como metodologia de análise, foi a de vizinhança, baseada nos mapas conceituais elaborados a partir da análise dos dados da pesquisa. Os resultados mostraram que os ambientes de ensino digitais podem ser propícios ao ensino de ciências, contanto que todos possuam equipamentos adequados e acesso à *internet*. Quanto à aprendizagem, foram identificados indícios que indicam uma possível aprendizagem significativa do conteúdo por parte dos participantes. Como produto educacional todo o material do curso foi disponibilizado em um ambiente virtual de ensino na *internet*. Quanto às conclusões finais, pode-se dizer que os resultados do trabalho foram satisfatórios, pois a cada etapa da pesquisa foram inúmeros desafios superados, experiências e conhecimentos adquiridos, além do êxito na realização do curso de extensão.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida; TICs; Ferramentas do Google Educacional; Fontes Renováveis de Energia; Transformação e Conservação de Energia.

## ABSTRACT

This work was carried out from the investigation of the conceptual and methodological difficulties of elementary school science teachers regarding matter and energy contents of the Common National Curriculum Base that are worked on with eighth-grade classes. We designed a formation course to contribute to teachers' practice and discuss the contents of sources and transformation of energy, power, and consumption of electrical energy and electrical circuits. The course was planned from the theoretical referential of David Ausubel's Meaningful Learning Theory. Thus, taking into account the participants' prior knowledge, we developed materials to be potentially significant to promote interaction between new information and pre-existing knowledge in the cognitive structure of the participants. We based the work on the cognitive processes of progressive differentiation and integrative reconciliation. Due to the period of the pandemic caused by the COVID 19 virus, the course had to take place entirely remotely. Therefore, we had the following question for the investigation: whether the elaboration and application of a course in the extension modality aimed at formation teachers, using digital environments of teaching with the contents of "Matter and Energy" of the 8th year of elementary school, would be adequate and provide significant learning. The digital tools used were from the Google Educational platform: Google Meet (synchronous meetings via videoconference) and Google Classroom (availability of materials used in the course). As a teaching methodology, the flipped classroom was used and the research data was analyzed through conceptual maps using the neighborhood analysis methodology. The results showed that digital teaching environments can be conducive to science teaching, as long as everyone has adequate equipment and internet access. With regards to learning, we found elements that indicate possible significant learning of the content by the participants. As an educational product, all the material for the course's classes was made available in a virtual teaching environment on the internet. As for the conclusions, it can be said that the results of the work were satisfactory because at each stage of the research numerous challenges were overcome, experiences and knowledge acquired, in addition to the success in carrying out the extension course.

Keywords: Flipped classroom; ICTs; Google Educational Tools; Renewable Energy Sources; Energy Transformation and Conservation.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Situações que os alunos devem vivenciar em sala de aula.	24
Figura 2 – Aprendizagem Subordinada.	30
Figura 3 – Aprendizagem Superordenada.	31
Figura 4 – Aprendizagem Combinatória.	31
Figura 5 –Módulos criados na plataforma Google Classroom	37
Figura 6 – Imagem da página com o laboratório virtual	38
Figura 7 – Telas do jogo educacional Energy Quiz	39
Figura 8 – Simulador de Consumo de Energia Elétrica Energisa	40
Figura 9 – Mapa conceitual exemplificativo	43
Figura 10 – Nuvem de palavras gerada no EdWordle	44
Figura 11 – Dados sobre a formação acadêmica dos participantes da pesquisa	46
Figura 12 – Gráfico com as opiniões dos professores em relação a BNCC.	47
Figura 13 – Abordagem lógica planejada para a semana 1.	52
Figura 14 – Material disponibilizado no Módulo 1.	54
Figura 15 – Abordagem lógica planejada para a semana 2.	55
Figura 16 – Imagem do jogo	57
Figura 17 – Abordagem lógica planejada para a semana 3.	59
Figura 18 – Imagem do laboratório virtual	61
Figura 19 – Diferentes representações do circuito	62
Figura 20 – Material disponibilizado sobre a transmissão de energia elétrica	62
Figura 21 – Abordagem lógica planejada para a semana 4.	63
Figura 22 – Imagem da página com o simulador de consumo de energia elétrica.	65
Figura 23 – Gráfico com os Inscritos por cidade	68
Figura 24 – Gráficos dos Inscritos e Suas respectivas formações	69
Figura 25 – Gráfico com as respostas do questionamento	69
Figura 26 – Exemplos citados de Fontes Renováveis	71
Figura 27 – Exemplos citados de Fontes Não Renováveis	72
Figura 28 – Mapa Conceitual colaborativo elaborado no Encontro Síncrono	75
Figura 29 - Nuvem de Palavras do Módulo 1	76
Figura 30 – Mapa Conceitual elaborado pela P19	77
Figura 31 – Atividade Realizada no Google Jamboard	78
Figura 32 - Nuvem de Palavras do Módulo 2	81

Figura 33 – Mapa Conceitual elaborado pela P20	82
Figura 34 - Nuvem de Palavras do Módulo 3	84
Figura 35 – Mapa Conceitual elaborado pela P5	86
Figura 36 – Mapa Conceitual elaborado pela P21	86
Figura 37 – Nuvem de Palavras do Módulo 4	89
Figura 38 – Mapa Conceitual elaborado pela P5	90
Figura 39 - Respostas referentes à questão 23	93
Figura 40 - Respostas referentes às questões 24 à 26	94
Figura 41 – Respostas referentes às questões 27 à 29	94
Figura 42 – Site com o Produto Educacional deste trabalho	96

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 – Revistas pesquisadas	20
Quadro 2 – Contabilização dos artigos identificados	21
Quadro 3 – Cronograma das atividades	48
Quadro 4 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula	50
Quadro 5 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - <i>Módulo 1</i>	53
Quadro 6 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - <i>Módulo 2</i>	56
Quadro 7 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - <i>Módulo 3</i>	60
Quadro 8 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - <i>Módulo 4</i>	64
Quadro 9 – Atividades e Materiais disponibilizados no Google Sala de Aula - <i>Módulo 5</i>	66
Quadro 10 – Categorização dos CVs - Módulo 1	77
Quadro 11 – Categorização dos CVs - Módulo 2	81
Quadro 12 – Categorização dos CVs - Módulo 3	85
Quadro 13 – Categorização dos CVs – Módulo 4	89

## **LISTA DE SIGLAS**

AViz – Análise de vizinhança

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CO – Conceito Obrigatório

CV – Conceito Vizinho

EF – Ensino Fundamental

EM – Ensino Médio

EJA – Ensino de Jovens e Adultos

EUA – Estados Unidos da América

MC – Mapa Conceitual

MPEC – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

OBEDUC - Observatório da Educação

PhET – Physics Educacional Technology

PPGEC – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

RS – Rio Grande do Sul

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>18</b>
2.1 Objetivo geral .....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
<b>3 ESTUDOS RELACIONADOS</b> .....	<b>19</b>
3.1 Revisão da Literatura .....	19
3.2 Revisão das dissertações do MPEC.....	21
3.3 Base Nacional Comum Curricular .....	23
<b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>27</b>
4.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel .....	27
4.1.1 Estrutura Cognitiva .....	28
4.1.2 Aprendizagem Significativa.....	29
5.1 Metodologia de Ensino .....	33
5.1.1 Ensino Híbrido e Sala de Aula Invertida.....	33
5.1.2 Tecnologias no Ensino de Ciências .....	36
5.1.2.1 Ferramentas do Google .....	36
5.1.2.2 PhET .....	38
5.1.2.3 Jogo Educacional.....	39
5.1.2.4 Simulador de Consumo de Energia Elétrica .....	40
5.2 Metodologia de Pesquisa .....	41
5.2.1 Coleta de Dados .....	41
5.2.2 Análise dos Dados .....	41
<b>6 CURSO DE FORMAÇÃO</b> .....	<b>45</b>
6.1 Investigação Inicial .....	45
6.1.1 Resultados da Investigação Inicial .....	45
6.2 Curso de Formação.....	48
6.2.1 Introdução ao Curso .....	50
6.2.2 Módulo 1.....	52
6.2.3 Módulo 2.....	55
6.2.4 Módulo 3.....	59
6.2.5 Módulo 4.....	63
6.2.6 Módulo 5.....	65
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>68</b>

<b>7.1</b>	<b>Divulgação, Inscrições e Desistências.....</b>	<b>68</b>
<b>7.2</b>	<b>Módulo Introdutório .....</b>	<b>70</b>
<b>7.2.1</b>	<b>Encontro Síncrono .....</b>	<b>70</b>
<b>7.2.2</b>	<b>Dados Pré-teste .....</b>	<b>71</b>
<b>7.3</b>	<b>Módulo 1.....</b>	<b>73</b>
<b>7.3.1</b>	<b>Encontro Síncrono .....</b>	<b>73</b>
<b>7.3.2</b>	<b>Mapas Conceituais .....</b>	<b>75</b>
<b>7.4</b>	<b>Módulo 2.....</b>	<b>78</b>
<b>7.4.1</b>	<b>Encontro Síncrono .....</b>	<b>78</b>
<b>7.4.2</b>	<b>Mapas Conceituais .....</b>	<b>80</b>
<b>7.5</b>	<b>Módulo 3.....</b>	<b>82</b>
<b>7.5.1</b>	<b>Encontro Síncrono .....</b>	<b>82</b>
<b>7.5.2</b>	<b>Mapas Conceituais .....</b>	<b>84</b>
<b>7.6</b>	<b>Módulo 4.....</b>	<b>86</b>
<b>7.6.1</b>	<b>Encontro Síncrono .....</b>	<b>86</b>
<b>7.6.2</b>	<b>Mapas Conceituais .....</b>	<b>88</b>
<b>7.7</b>	<b>Módulo 5.....</b>	<b>90</b>
<b>7.7.1</b>	<b>Encontro Síncrono .....</b>	<b>90</b>
<b>7.7.2</b>	<b>Avaliação do Curso .....</b>	<b>91</b>
<b>8</b>	<b>PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>96</b>
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>97</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>101</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>104</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho trata-se de uma pesquisa que foi realizada em duas etapas, tendo a primeira etapa como objetivo identificar a viabilidade e interesse dos professores de ciências do município de Bagé/Rio Grande do Sul em participarem de cursos de formação continuada e, com base nessa pesquisa, a segunda etapa foi a realização do planejamento, elaboração e aplicação de um curso de extensão, cujo objetivo foi o de analisar e avaliar o curso realizado e a metodologia utilizada.

O foco do curso de extensão foram os conteúdos de "Matéria e Energia" do oitavo ano do Ensino Fundamental (EF), que foram adicionados ao currículo escolar através do novo documento normativo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), do ano de 2018 (BRASIL, 2018). Os objetos do conhecimentos previstos para a unidade temática Matéria e Energia, do 8º ano, são os seguintes: fontes de energia, circuitos elétricos, potência elétrica e consumo elétrico.

A escolha dessa área de pesquisa está diretamente relacionada à experiência que o autor possui na área, uma vez que se formou em Licenciatura em Física (2014-2018), na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), e durante a graduação desenvolveu diversas atividades e trabalhos de ensino, extensão e pesquisa relacionados às temáticas de fontes renováveis de energia e eletromagnetismo. O autor inicialmente participou, de 2015 a 2016, de um projeto de pesquisa do Observatório da Educação (OBEDUC), que estava relacionado com a construção de ferramentas educacionais em parceria com discentes e docentes do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (MPEC) da UNIPAMPA. Durante esse período foram construídas diversas ferramentas educacionais, envolvendo a construção de circuitos elétricos e fontes renováveis de energia (LUCCHESI; CUNHA, 2017), inclusive nesse período o autor teve uma experiência na realização de um curso de formação continuada de professores, que foi ministrado juntamente com a orientadora deste estudo para professores da rede municipal de ensino. Em 2017, o autor continuou atuando nessa área de desenvolvimento de ferramentas educacionais em conjunto com o Planetário da Unipampa<sup>1</sup>, que possui uma área destinada à apresentação e realização de experimentos relacionados a fontes renováveis de energia e circuitos elétricos, esse material é utilizado com as turmas escolares que

---

<sup>1</sup> Página do Planetário da UNIPAMPA: <<https://sites.unipampa.edu.br/planetario/>>

visitam diariamente. Com base nas experiências prévias, em 2018 o autor ainda optou por realizar o trabalho de conclusão de curso nesta área, trabalhando com alunos do 3º ano do Ensino Médio (EM) os conteúdos de eletromagnetismo e fontes renováveis de energia (CUNHA, 2018). Com isso, ao escolher o tema de pesquisa desta dissertação, o autor optou por continuar na mesma área de pesquisa da graduação e por ir além, ao criar um curso de extensão para compartilhar os conhecimentos e experiências prévias com docentes de ciências da educação básica.

Ao longo deste trabalho pretende-se responder a seguinte pergunta de pesquisa: "Os ambientes de ensino digitais, disponibilizados através da plataforma do Google Educacional, são propícios para o desenvolvimento de um curso de extensão para professores visando à aprendizagem significativa em Ciências? Caso sejam, quais os indícios que podem confirmar a possibilidade do ensino de conteúdos de ciências relacionados à Matéria e Energia do 8º ano?".

A pesquisa foi realizada em duas etapas: investigações iniciais e curso de extensão. Quanto à primeira etapa da pesquisa, ela consistiu na realização de uma investigação inicial com 21 professores de ciências do município de Bagé, Rio Grande do Sul, com o intuito de verificar a viabilidade da realização de um curso de extensão e se haveria interesse dos docentes em realizá-lo. A investigação consistiu na aplicação de um questionário envolvendo questões pessoais e profissionais, considerações pessoais sobre as alterações no currículo escolar decorrentes das mudanças propostas pela BNCC e se haveria a necessidade de uma formação complementar para lecionar as novas áreas de conhecimento presentes na BNCC, também foram incluídas questões sobre conhecimentos específicos da área de Matéria e Energia do 8º EF. Os resultados obtidos nessa investigação foram em sua maioria favoráveis à realização de um curso de extensão nesta área, havendo o interesse dos professores em realizarem cursos para se aperfeiçoarem conceitualmente e também metodologicamente a respeito dessas novas áreas do conhecimento (CUNHA; LUCCHESI; CICUTO, 2021).

A segunda etapa da pesquisa consistiu na elaboração, aplicação e avaliação do curso de extensão realizado em ambiente digital e *online*. Para a elaboração deste curso, foram realizados levantamentos sobre trabalhos publicados em periódicos acadêmicos e dissertações do PPGE, pesquisando pelas temáticas: cursos de formação continuada de professores e conteúdos de matéria e energia do 8º EF.

Como base teórica para o desenvolvimento da sequência didática foi utilizada



a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e como metodologia de ensino foi utilizada a metodologia ativa da Sala de Aula Invertida, que foi realizada de modo híbrido (atividades síncronas e assíncronas) em ambiente totalmente digital e *online*.

O curso teve como objetivo desenvolver práticas que envolvessem os conteúdos e habilidades presentes na BNCC. Sendo direcionado para professores de ciências da educação básica, a sequência didática sempre levou em consideração os conhecimentos prévios e experiências de vida dos participantes. Durante o curso foram apresentados os conteúdos, as ferramentas tecnológicas de ensino que podem ser utilizadas com os alunos e também houve o auxílio metodológico com as metodologias ativas de ensino apresentadas ao longo do curso.

A avaliação de aprendizagem foi contínua, sendo realizada através da análise de mapas conceituais construídos pelos participantes. E a avaliação do curso (organização, aplicação e participação) foi feita ao final dos encontros pelas participantes através de um questionário elaborado especificamente para isso, de modo a tentar identificar indícios de uma possível aprendizagem significativa e da possibilidade do ensino através das ferramentas do Google Educacional.

A produção educacional desenvolvida neste trabalho de pesquisa foi disponibilizada em um ambiente virtual de ensino criado pelo autor para este fim. Foram disponibilizadas as videoaulas e os materiais complementares utilizados para a realização do curso na seguinte página da web: <<https://sites.google.com/view/professorfrancisco>>.

Nas considerações finais foi realizada uma abordagem geral, apresentando todas as etapas do trabalho, desde o início da pesquisa até a conclusão do mesmo, destacando as experiências, dificuldades, imprevistos e considerações do autor em relação à pesquisa.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- I. Elaborar, aplicar e avaliar um curso de formação de professores utilizando ambientes digitais de ensino com os conteúdos de “Matéria e Energia” do 8º ano do EF.

### **2.2 Objetivos específicos**

- I. Investigar os conhecimentos prévios dos professores sobre os conteúdos de Matéria e Energia e suas respectivas formações acadêmicas;
- II. Elaborar uma sequência didática na forma de curso de formação a partir do conhecimento prévio dos professores pesquisados;
- III. Utilizar e apresentar Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) que podem ser utilizadas para o ensino dos respectivos conteúdos;
- IV. Disponibilizar materiais e ferramentas para que os professores os utilizem em sala de aula;
- V. Avaliar continuamente o aprendizado dos professores durante curso;
- VI. Receber a avaliação do curso por parte dos participantes.

### **3 ESTUDOS RELACIONADOS**

Os estudos relacionados a este trabalho subdividiram-se em três linhas: revisão da literatura, revisão de trabalhos do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPGEC) da UNIPAMPA e estudos sobre a Base Nacional Comum Curricular.

A revisão da literatura consistiu em realizar a análise de revistas relacionadas ao ensino de ciências e física, com o intuito de identificar os trabalhos existentes sobre as temáticas (fontes renováveis de energia, circuitos elétricos e consumo de energia elétrica no Ensino Fundamental e formação continuada de professores), para identificar a relevância do tema que será abordado neste trabalho.

A revisão dos trabalhos do MPEC consistiu em identificar dissertações realizadas anteriormente por alunos do programa para identificar possíveis contribuições para a elaboração deste trabalho.

E os estudos sobre a BNCC consistiram em realizar uma análise dos documentos publicados, que discutem as competências e habilidades de ciências da natureza, que os alunos deveriam desenvolver ao longo do ensino fundamental.

Os estudos serão apresentados nas subseções a seguir.

#### **3.1 Revisão da Literatura**

Nesta etapa de revisão da literatura, foram realizadas as análises de quatro revistas nacionais da área de ensino de ciências e física, que estão apresentadas no Quadro 1, no qual consta o nome das revistas, o endereço eletrônico e o respectivo período pesquisado.

Para a seleção dos artigos foram realizadas as leituras do título, das palavras-chave e do resumo de cada artigo. Foram critérios de seleção a busca das seguintes temáticas: fontes renováveis de energia (temática 1), conteúdos de matéria e energia listados na BNCC que podem ser aplicados no 8º ano (temática 2) e cursos e estudos sobre formação continuada de professores (temática 3).

Quadro 1 – Revistas pesquisadas

Revista:	Endereço Eletrônico:	Período:
Ciência & Educação	<a href="https://www.fc.unesp.br/#!/ensino/pos-graduacao/programas/educacao-para-a-ciencia/revista-ciencia-e-educacao">https://www.fc.unesp.br/#!/ensino/pos-graduacao/programas/educacao-para-a-ciencia/revista-ciencia-e-educacao</a>	2008 -2021
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	<a href="https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/index">https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/index</a>	2008-2021
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	<a href="https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/index">https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/index</a>	2008-2021
Revista Brasileira de Ensino de Física	<a href="http://www.sbfisica.org.br/rbef/">http://www.sbfisica.org.br/rbef/</a>	2009-2021

Fonte: Autor (2019)

Como forma de pesquisa complementar utilizou-se a plataforma Scielo<sup>2</sup> para realizar a busca pelas palavras-chave (energia renovável, circuito elétrico + Ensino Fundamental, consumo de energia + Ensino Fundamental, potência + Ensino Fundamental e formação continuada) na revista Ciência e Educação e na Revista Brasileira de Ensino de Física, e o campo de pesquisa próprio das demais revistas pesquisadas, com o intuito de não deixar nenhum artigo relacionado às temáticas de fora da revisão da literatura.

Nos Apêndices A, B, C e D são apresentados os artigos encontrados na literatura, numerados e organizados de acordo com o título, ano e temáticas identificadas. Os artigos de números 1 a 31 da Revista Ciência e Educação são apresentados no Apêndice A; de números 32 a 41 da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências são apresentados no Apêndice B; de números 42 a 57 do Caderno Brasileiro de Física apresentados no Apêndice C; e de números 58 a 71 da Revista Brasileira de Ensino de Física são apresentados no Apêndice D.

O Quadro 2 sistematiza a quantidade de artigos identificados de acordo com a temática e o total de artigos por revista pesquisada.

A revisão nas revistas nacionais foi realizada com o intuito de identificar a

<sup>2</sup> Disponível em: <http://www.scielo.br/>. Acesso em: 06 jul 2019.

relevância das temáticas para a comunidade acadêmica. Embora tenham sido selecionados 71 artigos, nenhum deles abordava o tema deste trabalho que era a formação de professores de ciências com a temática de energia e eletricidade, com isso ressalta-se a importância do trabalho desenvolvido para a área de ensino de ciências, contribuindo com a formação de professores de ciências e compartilhando experiências sobre a temática.

Quadro 2 – Contabilização dos artigos identificados

Revista:	Artigos por Temática			Total de Artigos
	1	2	3	
Ciência & Educação	2	0	29	31
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	0	0	10	10
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	5	5	9	16
Revista Brasileira de Ensino de Física	5	9	0	14

Fonte: Autor (2019)

### 3.2 Revisão das dissertações do MPEC

A revisão de dissertações do PPGECC consistiu em realizar a leitura individual de todos os resumos dos trabalhos disponibilizados na página *web* do programa e no repositório da biblioteca da universidade no período de 2014 até 2021. Foram selecionados para uma leitura integral aqueles que envolvessem as temáticas: fontes renováveis de energia (temática 1), circuitos elétricos, potência elétrica e consumo de energia elétrica (temática 2) e formação continuada de professores (temática 3).

Essa parte da revisão é de extrema importância, pois os trabalhos realizados no programa de pós-graduação foram em sua maioria desenvolvidos e aplicados na região, resultando em uma realidade e condições de ensino parecidas ou características da metade sul do estado do RS.

Devido ao programa ser recente e possuir um número pequeno de trabalhos defendidos, foram selecionadas onze dissertações (algumas das dissertações

englobam mais de uma temática) envolvendo as temáticas mencionadas, sendo 6 dissertações da temática 1, 6 dissertações da temática 2 e 1 dissertação da temática 3. Os títulos e autores dos trabalhos são apresentados no Apêndice E.

Entre essas dissertações, o autor filtrou-as novamente e realizou a leitura integral de três delas, que estavam relacionadas com a pesquisa realizada. A leitura dessas dissertações foi importante, pois de certo modo influenciaram na escrita deste trabalho e no planejamento do curso de extensão. A seguir, discute-se a relevância das dissertações para esse trabalho.

Ribeiro (2018) apresenta estudos sobre a possibilidade de implementação de elementos da lógica de programação e montagem de circuitos eletrônicos decorrentes da utilização da plataforma Arduino na educação básica, para isso ele realizou inicialmente um estudo piloto com alunos do Ensino Médio e, posteriormente, devido ao resultado que obteve, optou por realizar um curso de formação continuada para professores e profissionais da educação, pois deste modo os professores participantes poderiam realizar atividades com seus alunos e assim seria possível atingir um número maior de estudantes envolvidos no uso da plataforma Arduino. Esse trabalho foi muito interessante por ser o único do programa que trabalhou com a formação continuada de professores.

Piffero (2017), em sua dissertação, relata a realização de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) sobre a temática de fontes de energia, nela é realizada uma sequência de atividades com uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. Nessa sequência desenvolve-se o estudo sobre as diferenças entre fontes renováveis e não renováveis com os alunos, iniciando por uma atividade pré-teste e desenvolvendo outras até a realização de visitas técnicas e trabalhos de pesquisa sobre a temática, sendo que ao final do trabalho os alunos construíram e apresentaram modelos de usinas geradoras de energia. Durante a aplicação do trabalho, a autora buscou o equilíbrio entre a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora de novos conceitos, sendo referenciada pela Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Tendo ao final do trabalho ótimos resultados e indícios de uma aprendizagem significativa por parte dos alunos.

Oliveira (2018) fez a elaboração, implementação e avaliação de uma sequência didática sobre energia e suas transformações com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Nesta sequência a autora realiza diversas atividades utilizando experimentos, simulações e um jogo didático para abordar os conteúdos de energia, englobando

tópicos de fontes renováveis e não renováveis de energia. Ela baseou o trabalho no referencial teórico da Aprendizagem Significativa Crítica e realizou a análise dos dados utilizando rubricas pedagógicas. Ao final da aplicação, Oliveira obteve resultados significativos, em que os alunos demonstraram compreender e reconhecer o conceito de energia e suas transformações.

### **3.3 Base Nacional Comum Curricular**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que normatiza os conteúdos e componentes curriculares presentes na educação básica. Esse documento já possui três versões lançadas, em 2015 (BRASIL, 2015), 2016 (BRASIL, 2016) e 2018 (BRASIL, 2018). Segundo sua versão final:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2018, p. 7).

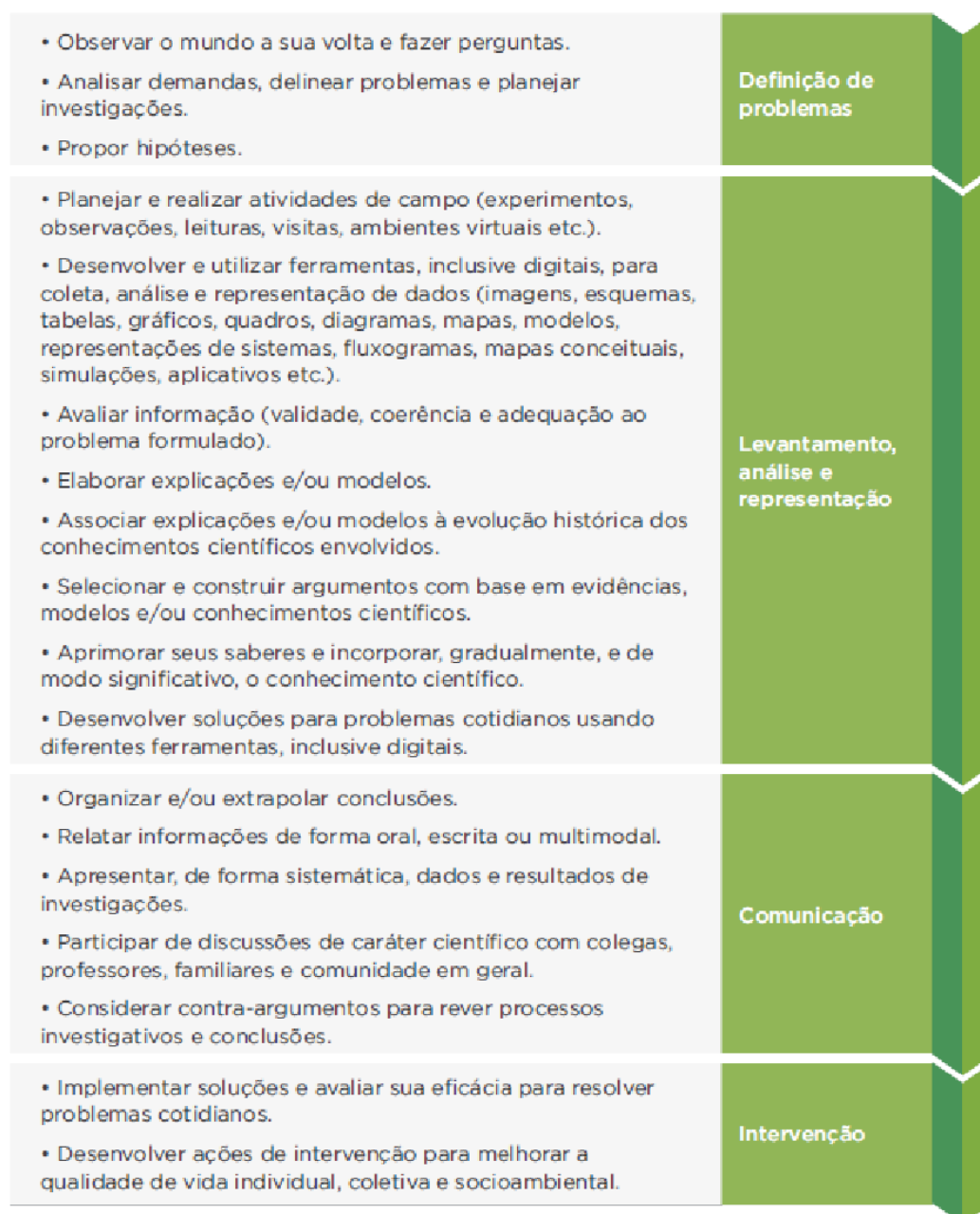
Nesta última versão ocorreram mudanças notáveis na disposição curricular da disciplina de ciências da natureza, na qual foram alterados os conteúdos programáticos de cada ano e acrescentados a eles tópicos de ciências biológicas, física, química e astronomia em todos os anos do EF (1º ano até o 9º ano). Deste modo, possibilita-se ao aluno uma visão crítica a respeito dos diversos campos do saber, conforme apresentado no documento:

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica.

Espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum (BRASIL, 2018, p. 321).

Na Figura 1 estão listadas as situações que devem ocorrer em aula, observa-se que a maioria das situações são relacionadas ao pensamento crítico e intelectual do aluno e necessitam de certa liberdade e planejamento para serem realizadas em sala de aula.

Figura 1 - Situações que os alunos devem vivenciar em sala de aula.



Fonte: Recorte de Brasil (2018, p. 323)

Além dessas situações que os alunos necessitam vivenciar ao longo do ensino fundamental, eles devem também adquirir oito competências específicas de ciências



da natureza, conforme apresentado na BNCC:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 324).

A BNCC também apresenta diferentes objetos de conhecimento e habilidades para serem adquiridas em cada ano do ensino fundamental, elas são organizadas em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo.

Para este trabalho se pretende pesquisar e desenvolver um curso sobre os conteúdos de Matéria e Energia do 8º ano do ensino fundamental. Sendo os objetos de conhecimento desse conteúdo temas relacionados à física: fontes e tipos de energia, transformação de energia, cálculo de consumo de energia elétrica, circuitos elétricos e uso consciente de energia elétrica. E as habilidades a serem desenvolvidas:

(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.

(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.

(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).

(EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.

(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.

(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola (BRASIL, 2018, p. 349).

Essas mudanças pelo ponto de vista do autor são benéficas para o ensino de ciências, pois é possível compreender que ciências é conjunto de conhecimentos interligados por diferentes áreas do conhecimento que serão abordadas nas unidades temáticas.

No entanto, acredita-se que essas alterações na grade curricular e nas normativas necessitam de mudanças na metodologia de ensino. Se faz necessário, cada vez mais, o uso de tecnologias e experimentos de ciências em sala de aula para que seja possível atingir as habilidades e competências necessárias para cada ano.

Com base nessa percepção, o curso de extensão produzido neste trabalho tem como objetivo auxiliar os professores conceitual e metodologicamente no ensino dos conteúdos presentes na unidade temática de Matéria e Energia do 8º ano do EF.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será apresentada a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e os principais conceitos presentes nela, que foram utilizados como embasamento teórico para a elaboração das atividades do presente trabalho.

### 4.1 Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel

O norte-americano David Paul Ausubel (1978-2008), apesar de ser formado em medicina psiquiátrica foi um importante pesquisador da área da educação e formulou a Teoria da Aprendizagem Significativa. Durante a sua carreira profissional lecionou em diversas universidades pelo mundo, sendo nomeado professor Emérito da Universidade de Columbia, em Nova Iorque.

A Teoria da Aprendizagem Significativa é considerada uma teoria cognitivista, ou seja, que procura estudar e explicar a estrutura cognitiva, em relação à organização, ao armazenamento e à aquisição ou adaptação de novas informações. Ausubel (2002) descreve a teoria cognitiva da aprendizagem significativa como sendo a oposição de uma aprendizagem verbal por memorização, baseando-se na proposição de que a aquisição e retenção de conhecimentos são produtos de um processo ativo, integrador e interativo entre o material de instrução e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz.

Ausubel classifica a aprendizagem de acordo com a estruturação dos novos significados na estrutura cognitiva do aprendiz, sendo elas: aprendizagem mecânica ou por memorização – é aquela que interage de maneira literal (não consegue diferenciar o conceito) e arbitrária (não possui uma relação lógica) com a estrutura cognitiva; e aprendizagem significativa que tem como definição, segundo Moreira:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literais, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende (MOREIRA, 2012, p. 2).

Para Ausubel (2002), um dos fatores da estrutura cognitiva que pode melhorar, entretanto em alguns casos também pode dificultar, a aquisição inicial de novos

significados pelo indivíduo é a disponibilidade prévia de possíveis subsunçores (são conhecimentos prévios e específicos que o indivíduo já possui em sua estrutura cognitiva, podendo ser, por exemplo, um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental ou uma imagem) que serão relevantes para a aprendizagem, esses subsunçores também podem ser denominados como “ideias-âncora”. Em vista disso, a quantidade e qualidade dos subsunçores que o indivíduo possui estão diretamente relacionados às experiências vividas por ele ao longo de sua vida.

Nas subseções abaixo, pretende-se apresentar com mais detalhes os conceitos que serão utilizados neste trabalho.

#### **4.1.1 Estrutura Cognitiva**

A estrutura cognitiva é o conjunto total de conhecimentos (informações, significados, conceitos, imagens, símbolos) que o indivíduo possui. No âmbito da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, a estrutura cognitiva é um conjunto hierárquico de conhecimentos dinamicamente inter-relacionados. Esses conhecimentos que o indivíduo já possui poderão servir como ideias-âncora (subsunçores) para novos significados, que o mesmo pretende adquirir.

A estrutura cognitiva pode ser clara, estável e bem organizada (facilitando a associação de novas informações a ideias-âncora) ou instável, ambígua, desorganizada ou organizada de modo caótico (dificultando a assimilação das informações). Esses fatores podem variar ao longo do desenvolvimento cognitivo do indivíduo, evoluindo ou involuindo. Conforme Ausubel descreve:

*Si la estructura cognitiva es clara y estable y está adecuadamente organizada, aparecen significados precisos e inequívocos que tienden a retener su fuerza de dissociabilidad o su disponibilidad. Si, por otro lado, la estructura cognitiva es inestable, ambigua y con una organización nula o caótica, tiende a inhibir el aprendizaje y la retención se pueden facilitar en gran medida reforzando los aspectos pertinentes de la estructura cognitiva (AUSUBEL, 2002, p. 39).*

Para Ausubel, existem três fatores cognitivos que influenciam e devem ser considerados no processo de ensino-aprendizagem, sendo eles:

*Las variables más importantes de la estructura cognitiva que se consideran en este libro son: 1) la disponibilidad en la estructura cognitiva del estudiante de unas ideas de anclaje específicamente pertinentes con un nivel óptimo de inclusividad, generalidad y abstracción; 2) la medida en que estas ideas se pueden discriminar de conceptos y principios tanto similares como diferentes (pero potencialmente confundibles) del material de aprendizaje; y 3) la estabilidad y la claridad de las ideas de anclaje (AUSUBEL, 2002, p. 40).*

Com base no texto de Moreira (2012a), pode-se afirmar que a estrutura cognitiva também pode ser considerada uma estrutura de subsunçores inter-relacionados e hierarquicamente organizados, sendo ela uma estrutura dinâmica caracterizada por dois processos principais: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Conceitua-se diferenciação progressiva como sendo o processo de atribuição de novos significados à estrutura cognitiva, utilizando como base um subsunçor mais amplo que o significado aprendido, diferenciando progressivamente esse subsunçor com conhecimentos específicos e detalhados, esse processo está relacionado com a aprendizagem significativa por subordinação. E a reconciliação integradora é um processo dinâmico que consiste em resolver inconsistências e integrar significados a subsunçores existentes na estrutura cognitiva, de modo a relacionar conhecimentos específicos ou inconsistentes a novos significados mais complexos, esse processo está relacionado com a aprendizagem por superordenação.

#### **4.1.2 Aprendizagem Significativa**

Na visão de Ausubel a variável isolada mais importante para a aprendizagem significativa de novos conhecimentos é o conhecimento prévio do indivíduo. “Isto é, se fosse possível isolar uma única variável como sendo a que mais influencia novas aprendizagens, esta variável seria o conhecimento prévio, os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende” (MOREIRA, 2012a, p. 7).

A assimilação ausubeliana é o processo de interação de forma não-arbitrária e não-literal entre um novo conhecimento e um conjunto de conhecimentos (subsunçor) já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, de forma a tornar esse subsunçor mais amplo e estável.

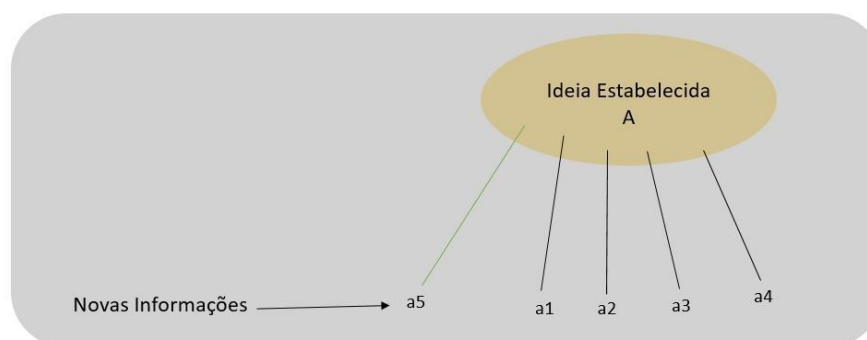
Conforme Ausubel especifica:

*El aprendizaje significativo requiere tanto que el estudiante manifieste una actitud de aprendizaje significativa (es decir, una predisposición a relacionar el nuevo material que se va a aprender de una manera no arbitraria y no literal con su estructura de conocimiento) como que el material que aprende sea potencialmente significativo para él, es decir, que sea enlazable con sus estructuras particulares de conocimiento de una manera no arbitraria y no literal. Así pues, al margen de cuánto significado potencial pueda contener una proposición dada, si la intención del estudiante es memorizarla de una forma arbitraria y literal (como una serie de palabras relacionadas de una manera arbitraria), tanto el proceso de aprendizaje como el resultado del mismo deben ser necesariamente memorista o carentes de sentido (AUSUBEL, 2002, p. 122).*

Ausubel (2002) distingue três tipos de aprendizagem por recepção significativa: aprendizagem representacional, aprendizagem conceitual e aprendizagem proposicional. Entretanto este trabalho foi baseado na aprendizagem significativa proposicional que pode ocorrer de três formas diferentes: por subordinação, por superordenação e de modo combinatório.

Segundo Ausubel (2002), a aprendizagem significativa por subordinação ocorre quando um novo conhecimento específico (nível hierárquico menor) interage com subsunçores mais amplos presentes na estrutura cognitiva resultando na ampliação deste subsunçor, conforme mostra a Figura 2.

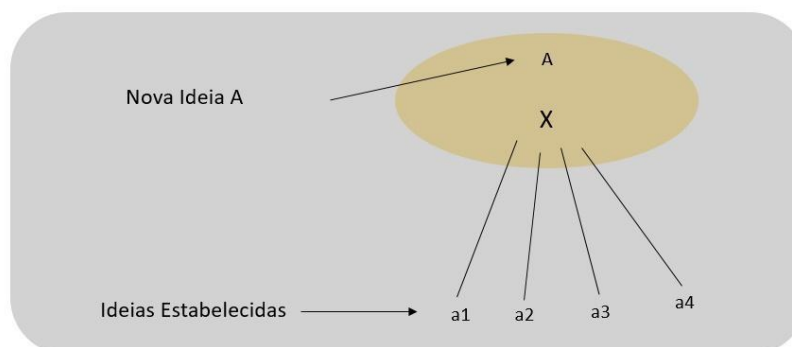
Figura 2 – Aprendizagem Subordinada



Fonte: Adaptado de Ausubel (2002, p. 177)

A aprendizagem significativa por superordenação ocorre quando os novos significados (nível hierárquico superior) são mais amplos que o subsunçor presente (nível hierárquico inferior) na estrutura cognitiva do indivíduo, de modo que os novos conhecimentos interagem com aqueles que o indivíduo já possui, resultando em uma reordenação destes conceitos (subsunçor), conforme mostra a Figura 3.

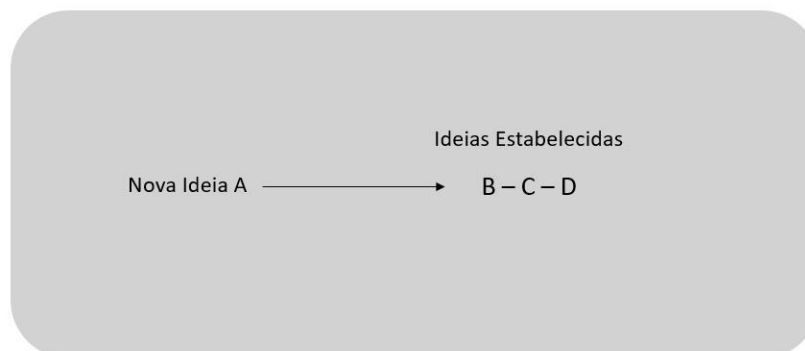
Figura 3 – Aprendizagem Superordenada.



Fonte: Adaptado de Ausubel (2002, p. 177)

A aprendizagem significativa combinatória ocorre quando os novos significados se utilizam de subsunçores de mesmo nível hierárquico presentes na estrutura cognitiva. Ou seja, ocorre a assimilação dos novos conhecimentos realizando analogias (combinações) com conhecimentos relacionados que o indivíduo possui em sua estrutura cognitiva, de acordo com o que mostra a Figura 4.

Figura 4 – Aprendizagem Combinatória.



Fonte: Adaptado de Ausubel (2002, p. 177)

Outro fator que influencia na aprendizagem e que pode ser identificado e corrigido pelo professor é quando o aprendiz não possui um suporte (conhecimento prévio) na estrutura cognitiva para interpretar os novos significados, necessitando que o educador o auxilie, incluindo atividades ou materiais (organizadores prévios) que interajam cognitivamente e forneçam uma ancoragem para os conceitos que serão ensinados.

Ausubel (2002) versa sobre a importância da função dos organizadores na aprendizagem significativa:

*La función del organizador es proporcionar un andamiaje (anclaje) ideacional para la incorporación y la retención estable del material más detallado y diferenciado que se sigue en el pasaje de aprendizaje, además de aumentar la discriminabilidad entre este último pasaje y las ideas de anclaje pertinentes en la estructura cognitiva (AUSUBEL, 2002, p. 117).*

De modo sucinto para se alcançar uma aprendizagem potencialmente significativa, o educador no momento do planejamento das atividades e elaboração dos materiais poderá basear-se neste resumo da teoria com as etapas de ensino e aprendizagem: 1) identificar os conhecimentos prévios dos alunos; 2) elaborar o material potencialmente significativo organizando as informações de maneira lógica e levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, podendo ser necessário ou não a inclusão de organizadores prévios no material; 3) realizar a aplicação da atividade, entretanto para ocorrer a aprendizagem potencialmente significativa o aluno precisará estar predisposto a relacionar (diferenciando e integrando) os novos conceitos a subsunçores presentes em sua estrutura cognitiva.



## 5 METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentadas as metodologias de ensino e pesquisa utilizadas para a elaboração e coleta de dados deste trabalho.

### 5.1 Metodologia de Ensino

A metodologia de ensino escolhida para a elaboração do trabalho foi a metodologia de ensino sala de aula invertida, que foi realizada em um ambiente híbrido, juntamente com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que foram ferramentas educacionais que auxiliaram no processo de ensino-aprendizagem pretendido. A escolha desta metodologia e o uso dela em um ambiente totalmente digital deve-se ao contexto pandêmico vivido nos anos de 2020 e 2021.

Na subseção a seguir serão apresentadas as características das metodologias e das TICs no ensino de ciências que foram utilizadas na construção deste trabalho.

#### 5.1.1 Ensino Híbrido e Sala de Aula Invertida

Para a construção da sequência didática deste trabalho, utilizou-se a metodologia da sala de aula invertida em um ambiente híbrido de ensino. De modo que, quando se refere ao ensino híbrido, está se especificando o ambiente e o modo como foram realizadas as atividades propostas. E quanto à utilização da metodologia ativa de ensino, chamada de sala de aula invertida, refere-se às estratégias e planejamento utilizados para a construção da sequência didática.

A utilização do modelo de ensino híbrido deve-se ao fato dele ser bastante adaptável, fazendo com que existam diversas definições. Entretanto, anterior à pandemia todas elas convergiam para a mistura do ensino presencial com o ensino *on-line*. Conforme Bacich, Neto e Trevisan (2015) definem:

A expressão ensino híbrido está enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual a aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços.

É possível, portanto, encontrar diferentes definições para ensino híbrido na literatura. Todas elas apresentam, de forma geral, a convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo *on-line*,

que utiliza as tecnologias para promover o ensino (BACICH, NETO, TREVISANI, 2015, p. 74).

No entanto, devido ao contexto pandêmico pelo qual a educação passou nos anos 2020 e 2021, e devido à necessidade de distanciamento social, as atividades de ensino presencial foram restringidas nas escolas. E assim, esse período foi marcado pelo ensino em ambientes totalmente digitais e com isso foi necessária a adaptação da sequência didática inicialmente proposta para este curso, a qual substituiu as atividades presenciais por encontros remotos virtuais com os participantes. Com isso, o ensino híbrido proposto para esse trabalho será composto por atividades realizadas em ambientes digitais: sendo que os encontros síncronos são um modo de obter um contato mais próximo e criar um momento de interação entre os participantes e os encontros assíncronos são o momento de disponibilizar materiais didáticos digitais e atividades para serem realizadas em períodos extraclasse.

A utilização da metodologia da sala de aula invertida é um modo de complementar e definir um modelo de ensino híbrido a ser realizado, sendo inclusive citado por Bergmann e Sams (2018) que a inversão da sala de aula propicia um ambiente com condições para a exploração de tecnologias e o provimento de um modelo de ensino híbrido.

Acreditamos que a inversão cria condições para que os professores explorem a tecnologia e melhorem a interação com os alunos. No entanto, devemos ser claros a esse respeito. Não estamos defendendo a substituição das salas de aula e dos professores de salas de aula pela instrução *on-line*. Na verdade. Acreditamos com convicção que a inversão da sala de aula promove a fusão ideal da instrução *on-line* e da instrução presencial, que está ficando conhecida como sala de aula “híbrida” (BERGMANN, SAMS, 2018, p. 46).

Entre as características principais da sala de aula invertida, tem-se a inversão do modo como ocorrem as aulas, ocorrendo a disponibilização de materiais didáticos (videoaulas, vídeos, podcasts, notícias, livros escolares) e de atividades para serem realizadas em ambiente externo ao da aula e no período destinado para a aula ocorre interação dos alunos com o professor, podendo ser um horário para realizar resumos do conteúdo abordado de modo assíncrono, reforço de conceitos com que os alunos tenham tido dificuldade, dúvidas e questionamentos, trocas de experiências, resolução de exercícios ou até mesmo a realização de atividades práticas de laboratório. Bergmann e Sams (2018) descrevem que a aula deve “girar em torno do aluno”, ou seja, ele é o protagonista da aprendizagem, tudo depende do compromisso

dele em acessar e acompanhar os materiais disponibilizados no ambiente *on-line*. Conforme Bergmann e Sams (2018) especificam:

Nitidamente, a aula gira em torno dos alunos, não do professor. Os estudantes têm o compromisso de assistir aos vídeos e fazer perguntas adequadas. O professor está presente unicamente para prover *feedback* especializado. Também compete aos alunos a realização e apresentação dos trabalhos escolares. Como também se oferece um guia de soluções, os alunos são motivados a aprender, em vez de apenas realizar os trabalhos pela memória. Além disso, os alunos devem recorrer ao professor sempre que precisarem de ajuda para a compreensão dos conceitos. O papel do professor na sala de aula é o de amparar os alunos, não o de transmitir informações (BERGMANN, SAMS, 2018, p. 37).

Uma das vantagens é que a utilização dessa metodologia de ensino e do modelo de ensino híbrido permitem que os estudantes aprendam os conteúdos no seu próprio tempo, tendo em vista que alguns conseguem desenvolver certas habilidades mais rápido que outros, no ambiente híbrido isso ocorre sem afetar o desenvolvimento da aula e planejamento da disciplina, sendo o período da aula destinado para a interação entre os alunos ou a realização de algumas atividades envolvendo a todos. Conforme Moran descreve:

As instituições mais inovadoras propõem modelos educacionais mais integrados, sem disciplinas. Organizam o projeto pedagógico a partir de valores, competências amplas, problemas e projetos, equilibrando a aprendizagem individualizada com a colaborativa; redesenham os espaços físicos e os combinam com os virtuais com apoio de tecnologias digitais. As atividades podem ser muito mais diversificadas, com metodologias mais ativas, que combinem o melhor do percurso individual e grupal. As tecnologias móveis e em rede permitem conectar todos os espaços e elaborar políticas diferenciadas de organização de processos de ensino e aprendizagem adaptados a cada situação, aos que são mais proativos e aos mais passivos; aos muito rápidos e aos mais lentos; aos que precisam de muita tutoria e acompanhamento e aos que sabem aprender sozinhos. Conviveremos nos próximos anos com modelos ativos não disciplinares e disciplinares com graus diferentes de "misturas", de flexibilização, de hibridização (MORAN, 2015, p. 49-50).

Bergmann e Sams (2018) também reforçam a questão de cada estudante possuir o seu tempo para aprender e aqueles que são mais ocupados podem optar por um horário ou dia da semana em que possuam mais tempo para realizar as atividades. Segundo os autores:

Os estudantes de hoje são muito, muito, muito ocupados. Em geral, estão sobrecarregados, alternando entre diversas atividades. Nossos alunos

apreciam a flexibilidade da sala de aula invertida. Como o conteúdo em si é transmitido por meio de vídeos *on-line*, eles podem optar por acelerar o próprio ritmo e avançar o programa (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 42).

Um recurso importante de ser lembrado é que o aluno quando está assistindo as videoaulas possui o “poder” para pausar a fala do professor, retroceder ou até mesmo assistir a videoaula com uma velocidade superior a do vídeo. Esses recursos são extremamente úteis, pois em alguns momentos o aluno precisa se ausentar da aula, retroceder pois não entendeu certo conteúdo ou até mesmo avançar com uma velocidade maior aqueles conteúdos que ele já domina.

### **5.1.2 Tecnologias no Ensino de Ciências**

A utilização de TICs na educação é decorrente do avanço tecnológico que vem ocorrendo nas últimas décadas, desde o surgimento do rádio, telefones, televisão e atualmente computadores e smartphones que possuem acesso à *internet*.

Com o avanço da pandemia de COVID-19, o uso de TICs se tornou essencial para que as aulas continuassem ocorrendo, entretanto, a utilização dessas ferramentas tem gerado dúvidas e dificuldades entre os educadores e educandos que ainda estão em processo de adaptação a essa nova e emergencial metodologia de ensino.

Nas subseções a seguir, serão descritas as ferramentas digitais utilizadas neste trabalho.

#### **5.1.2.1 Ferramentas do Google**

Neste trabalho, optou-se por utilizar as ferramentas disponibilizadas pelo Google: Sala de Aula, Sites, Formulários, Meet e Youtube. A escolha delas foi devido à disponibilidade, gratuidade, estabilidade e facilidade de acesso em qualquer dispositivo conectado à *internet*, tais como: Android, Linux ou Windows.

O Google Sala de Aula é uma ferramenta *online* que permite criar turmas virtuais. Com ela é possível organizar toda a sequência didática que o professor pretende realizar, separando os materiais disponibilizados por categorias e módulos (Figura 5), agendando encontros remotos no Google Meet, realizando atividades complementares e atividades avaliativas com o Google Formulários. A ferramenta

também permite a interação entre os participantes através de comentários nos materiais disponibilizados ou simplesmente escrevendo no mural, sendo uma ótima maneira de compartilhar ideias e sugestões e de realizar questionamentos.

Figura 5 –Módulos criados na plataforma Google Classroom



Fonte: Autor (2021)

O Google Meet é uma ferramenta que permite a realização de videoconferências, de modo que é possível realizar a interação entre todos os participantes e também o compartilhamento de apresentações pelo professor. Essa ferramenta foi utilizada para os encontros remotos que foram realizados.

O Google Formulários é uma ferramenta utilizada normalmente para a realização de pesquisas, questionários e formulários. Neste trabalho essa ferramenta foi utilizada no momento das inscrições, na realização de atividades complementares e também no questionário de avaliação do curso.

O Youtube é a maior plataforma de compartilhamentos de vídeos da *internet* e o utilizamos para armazenar e disponibilizar todas as videoaulas e encontros remotos gravados no decorrer do curso.

O Google Sites é uma plataforma que permite a criação e hospedagem gratuita de páginas da *web*, sendo esta plataforma utilizada na etapa final de desenvolvimento deste trabalho para a hospedagem do ambiente virtual de ensino que conterá a produção educacional proveniente da pesquisa desenvolvida.

### 5.1.2.2 PhET

A Physics Educacional Technology da Universidade do Colorado (EUA) ou simplesmente PhET, sigla em inglês para Tecnologia Educacional em Física, é um local da *internet* que disponibiliza animações, simulações e até mesmo laboratórios virtuais para o ensino de ciências da natureza e matemática.

A plataforma PhET é muito utilizada em aulas interativas e participativas, em que os alunos devem interagir com os experimentos virtuais ou simulações que contextualizam o conteúdo que o professor está ensinando.

Uma das vantagens é que o material disponibilizado por eles pode ser acessado através da *internet* pelo navegador ou pode ser realizado o *download* para a utilização em ambientes sem *internet*.

Neste trabalho, foi utilizado o laboratório virtual de circuitos elétricos (Figura 6; captura de tela realizada no dia 08/09/20.) com o intuito de tornar possível a realização de práticas de laboratório em um ambiente virtual.

Figura 6 – Imagem da página com o laboratório virtual

The image shows a screenshot of the PhET website interface. At the top left, there is the PhET logo with 'INTERACTIVE SIMULATIONS' and the University of Colorado Boulder logo. To the right, there are navigation links for 'SIMULAÇÕES', 'ENSINO', and 'PESQUISA'. The main content area features a simulation titled 'Kit para Montar Circuito DC - Lab Virtual'. The simulation window shows a circuit diagram with a play button in the center. To the right of the simulation, there is a list of topics: 'Circuitos em Série', 'Circuito Paralelo', and 'Lei de Ohm'. Below this list are social media icons for Facebook, Twitter, and Pinterest, and a 'DOE' logo. The text 'PhET é apoiada por macmillan learning' is visible, along with the tagline 'e educadores como você.'. At the bottom of the simulation area, there are buttons for 'COPIAR' and 'EMBUrir'. Below the simulation area, there is a list of links: 'SOBRE', 'PARA PROFESSORES', 'TRADUÇÕES', 'SIMULAÇÕES RELACIONADAS', 'REQUISITOS DE PROGRAMAS (SOFTWARE)', and 'CRÉDITOS'. At the bottom of the page, there are social media icons for Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, and Pinterest.

Fonte: Autor (2021)

### 5.1.2.3 Jogo Educacional

O jogo educacional Energy Quiz (CUNHA, LUCCHESI, 2017) foi desenvolvido pelo autor durante a graduação em Licenciatura em Física com o intuito de ser utilizado no Planetário da UNIPAMPA. A primeira versão do aplicativo necessitava ser instalada em um celular Android ou em sistemas operacionais Windows e Linux, sendo essa necessidade de instalação um dificultador na utilização do aplicativo.

Devido a isso, o autor optou por realizar a construção de uma nova versão do aplicativo educacional, a qual necessita apenas de um navegador *web* para ser utilizada, sendo a construção do jogo realizada em HTML 5 com o auxílio da plataforma Genially.

O jogo foi modernizado e recebeu algumas alterações nesta nova versão, mas ainda manteve a ideia inicial da primeira versão, que era servir de ferramenta de apoio ao ensino do conteúdo de fontes renováveis e não renováveis de energia.

Figura 7 – Telas do jogo educacional Energy Quiz



Fonte: Autor (2021)

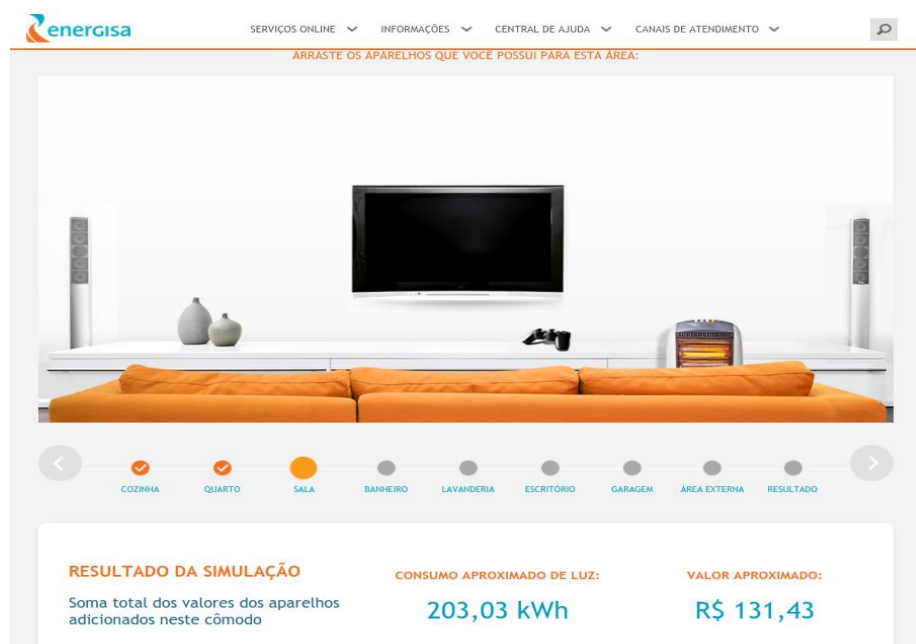
Na Figura 7 é possível ver a estrutura do jogo que possui a possibilidade de o estudante testar os conhecimentos adquiridos durante a aula. O jogo possui um enredo em que o governo está planejando construir uma cidade totalmente sustentável e onde só serão aceitos cidadãos conscientes que reconhecem as

práticas corretas de conservação do meio ambiente, sendo necessária a conclusão de três desafios envolvendo a temática de fontes de energia para receber o passaporte para ir morar nela.

#### 5.1.2.4 Simulador de Consumo de Energia Elétrica

O simulador de consumo de energia é uma ferramenta disponibilizada pela distribuidora de energia elétrica Energisa, para que seus clientes consigam prever os gastos dos equipamentos elétricos que possuem em suas residências. Essa ferramenta apresenta uma opção contextualizada para simular o consumo de equipamentos elétricos nos diferentes ambientes de uma casa, sendo possível simulá-lo com diversos eletrodomésticos disponíveis no simulador e que, possivelmente, os alunos possuem em suas residências, podendo definir o tempo (minutos ou horas) de uso e a potência elétrica do equipamento (Watts), de modo que o simulador realiza o cálculo do consumo aproximado e apresenta o valor aproximado em reais que será a fatura de energia elétrica. Na Figura 8, pode-se observar uma imagem do simulador (Captura de tela realizada no dia 08/09/20).

Figura 8 – Simulador de Consumo de Energia Elétrica Energisa



Fonte: Autor (2020)



## **5.2 Metodologia de Pesquisa**

### **5.2.1 Coleta de Dados**

As atividades desenvolvidas foram realizadas em sua totalidade utilizando ambientes virtuais de ensino. O público alvo do trabalho foram professores da rede pública de ensino da cidade de Bagé e região da Campanha Gaúcha que lecionam aulas de ciências no Ensino Fundamental.

Os dados obtidos nessa pesquisa foram apresentados e separados em três etapas: investigações iniciais, avaliação de aprendizagem e avaliação do curso de formação.

As investigações iniciais foram estudos prévios que ocorreram antes da aplicação do curso de formação, com o intuito de verificar se os professores da rede municipal de ensino teriam interesse em cursos de formação e se eles estavam devidamente preparados para lecionar os conteúdos de matéria e energia. Para isso, foi aplicado um questionário para identificar características pessoais e profissionais, opinião pessoal sobre a BNCC e conhecimentos específicos dos professores.

A segunda etapa foi a coleta de dados para a avaliação de aprendizagem, para isso, foi realizada uma atividade pré-teste para verificar os conhecimentos prévios dos participantes e uma avaliação contínua de aprendizagem utilizando mapas conceituais no decorrer do curso.

A terceira etapa consistiu na avaliação do curso pelo ponto de vista dos participantes, foram avaliadas a produção dos materiais, a utilização das TICs, a didática e a aprendizagem.

### **5.2.2 Análise dos Dados**

A análise dos dados obtidos ao longo do curso de extensão foi realizada de modo qualitativo, foram analisados os mapas conceituais (MCs) elaborados pelos participantes através da metodologia Análise de Vizinhança (Aviz).

Vale destacar que a utilização de mapas conceituais foi iniciada por Joseph Novak na década de 1970, como uma alternativa simplificada para avaliar possíveis indícios de uma aprendizagem significativa de alunos. E de acordo com Moreira (2012b), mapas conceituais possuem o formato de diagramas, ou seja, podem ser representados com conceitos escritos dentro de estruturas geométricas (elipses,

círculos, retângulos) conectados por definições ou conceitos entre setas que direcionam o fluxo hierárquico das ideias e conceitos.

Os conceitos representados no mapa conceitual quando conectados entre si por um termo de ligação e seta são denominados como proposição, conforme Cicuto e Correia (2012) apresentam:

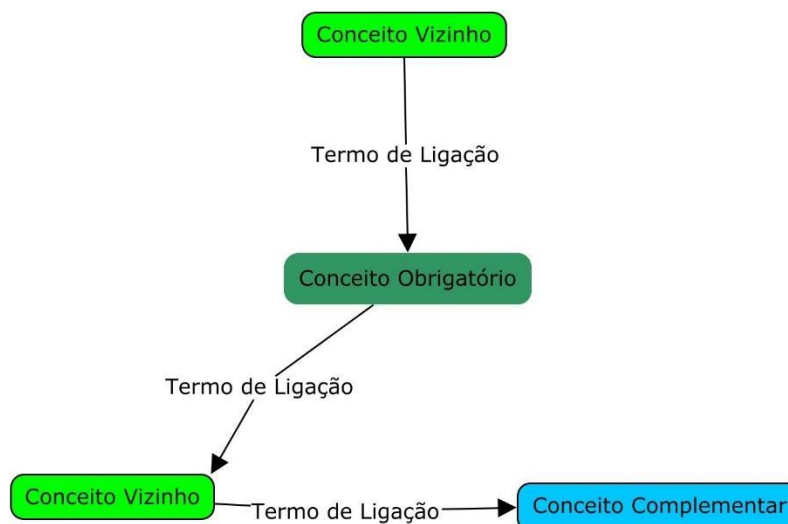
As proposições são as estruturas fundamentais dos MCs e elas são formadas pela união de 2 conceitos, por meio de um termo de ligação que expressa de forma clara como eles se relacionam. Além disso, as proposições têm um sentido de leitura definido, expresso através de uma seta [...]. A obrigação de incluir um termo de ligação é o principal diferencial dos MCs, em comparação com outras ferramentas de representação gráfica da informação e do conhecimento (CICUTO, CORREIA, p. 2, 2012).

E a Análise de Vizinhança é uma metodologia que possibilita a análise das proposições utilizadas em um MC, com o intuito de sistematizar e categorizar os conceitos utilizados. Cicuto e Correia (2012) definem a AViz como:

A análise de vizinhança (AViz) é uma forma inovadora de utilizar o mapeamento conceitual para avaliar comparativamente um conjunto de MCs sobre um mesmo assunto. A estratégia instrucional que subjaz a AViz consiste em exigir que o mapeador utilize um Conceito Obrigatório (CO) ao construir seu MC, por meio da elaboração de proposições que o utilizem como conceito inicial ou final (CICUTO, CORREIA, p. 3, 2012).

A análise utilizando esse método consiste, inicialmente, em definir um conceito obrigatório ao mapa conceitual, que é definido pelo professor/pesquisador e deve obrigatoriamente estar presente em todos os mapas conceituais a serem analisados. O conceito obrigatório pode ser um conceito ou tópico presente no conteúdo abordado em sala de aula e, a partir dele, analisa-se a estruturação dos demais conceitos interligados a ele, classificando-os de acordo com a relação que possui com o conceito obrigatório. São classificados como conceitos vizinhos aqueles que estão conectados diretamente ao conceito obrigatório e como conceitos complementares aqueles que estão presentes no mapa, sem, no entanto, estarem diretamente conectados aos conceitos obrigatórios, como se pode ver na Figura 9.

Figura 9 – Mapa conceitual exemplificativo



Fonte: Autor (2021)

O método é de grande importância para analisar o nível de compreensão dos alunos através das relações estabelecidas entre os conceitos, conforme descrito por Cicuto e Correia (2012):

A seleção de um Conceito Obrigatório (CO) permite ao professor verificar como os alunos o relacionam com outros conceitos, os quais são classificados como Conceitos Vizinhos (CVs). As proposições estabelecidas entre o CO e CVs são suficientes para indicar o nível de compreensão do aluno sobre o tema mapeado (CICUTO, CORREIA, p. 1, 2012).

Quanto ao tratamento dos dados, o primeiro ponto a ser analisado em cada mapa é a quantidade de CVs que estão conectados ao CO e a posição em que eles estão na estrutura do mapa conceitual. De acordo com Cicuto e Correia (2012):

É plausível admitir que a relevância atribuída ao CO pelo mapeador é diretamente proporcional ao número de proposições que o incluem: poucas proposições indicam pouca relevância atribuída ao CO; muitas proposições indicam muita relevância. Nos casos em que o CO é relevante, ainda é possível verificar como ele ajuda o mapeador a expressar seu conhecimento: se como um conceito superordenado em relação aos CVs, ou se como um conceito subordinado em relação aos CVs. A relação entre CO e seus vizinhos (CVs) pode indicar se a utilização do CO favoreceu processos de diferenciação progressiva e/ou de reconciliação integrativa (CICUTO, CORREIA, p. 4, 2012).

O segundo tratamento dos dados seria a identificação das palavras que aparecem com mais recorrência nos CVs, para isso, pode-se utilizar de recursos

computacionais que realizam a manipulação dos dados e apresentam em forma gráfica aquelas palavras que mais foram utilizadas. Neste trabalho será utilizada a plataforma EdWordle<sup>3</sup> que irá criar uma nuvem de palavras, de modo que aquelas mais recorrentes irão aparecer com o tamanho da fonte maior do que outras com menos recorrência, como se pode ver na Figura 10.

Figura 10 – Nuvem de palavras gerada no EdWordle



Fonte: Autor (2021)

O terceiro tratamento dos dados seria a categorização dos conceitos vizinhos apresentados nos MCs. Essa categorização ocorre de acordo com o conteúdo semântico e a área do conhecimento atribuído atribuída ao CV, sendo o pesquisador quem define essas categorias. Nesta etapa podem ser criadas categorias como “erro conceitual” e o conceito “sem sentido” para aqueles conceitos que estiverem errôneos.

O último passo compreende uma análise geral e conclusiva das etapas anteriores e da estrutura hierárquica dos mapas conceituais com o intuito de avaliar a possível aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo abordado.

<sup>3</sup> Página do EdWordle: < <http://www.edwordle.net/>>

## **6 CURSO DE FORMAÇÃO**

### **6.1 Investigação Inicial**

As investigações iniciais consistiram em realizar um estudo a respeito das características e conhecimentos dos professores de ciências da cidade de Bagé.

Para isso, foi elaborado um questionário<sup>4</sup> que contemplasse e identificasse essas informações, o questionário (apêndice F) estava dividido em quatro áreas: informações pessoais dos professores; sobre suas formações; suas opiniões pessoais sobre a BNCC; e sobre seu conhecimento do conteúdo específico de matéria e energia (8º ano).

As duas primeiras áreas foram retiradas de um modelo elaborado por Machado (2019), a utilização desses trechos foi orientação de um dos professores que realizou a validação do questionário, com a finalidade de criar um banco de dados com as informações pessoais e profissionais dos professores da região.

A terceira área foi elaborada pelos autores e contemplava questionamentos sobre a formação que o professor havia recebido sobre a BNCC e a opinião pessoal dele sobre as mudanças propostas pelo documento. A quarta área possuía questionamentos sobre os conteúdos de matéria e energia do 8º ano, em específico sobre: fontes renováveis e não renováveis de energia, transformação de energia, consumo de energia e circuitos elétricos.

O principal objetivo da aplicação desse questionário foi investigar e obter dados que pudessem ser utilizados como base para a elaboração do curso de formação continuada de professores, identificando os conhecimentos prévios de possíveis participantes.

#### **6.1.1 Resultados da Investigação Inicial**

O questionário foi aplicado no dia 8 de outubro de 2019 durante um curso de formação continuada de professores, que abordou temas de astronomia presentes na BNCC, organizado pela Secretaria Municipal de Educação (Bagé) e pelo Planetário

---

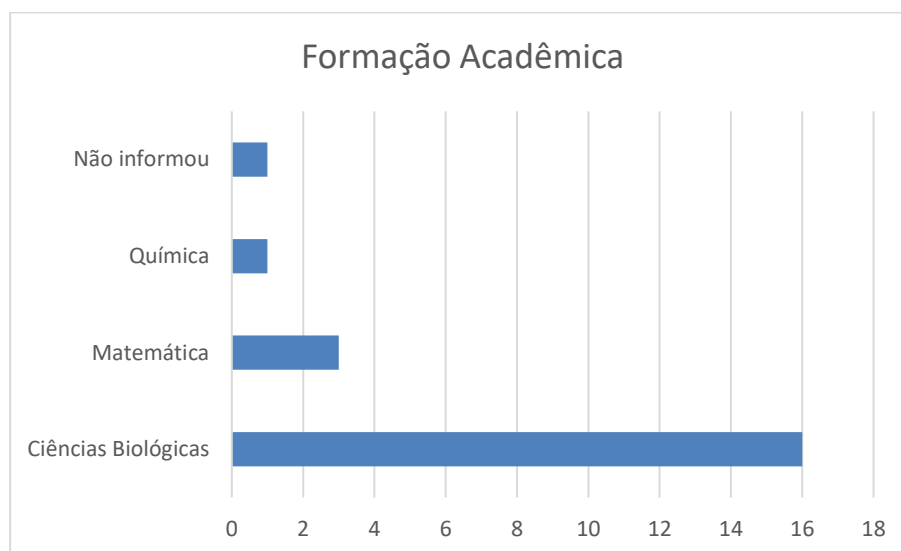
<sup>4</sup> Esse questionário passou por um processo de validação, feito por dois professores do Programa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, antes de ser aplicado.

da UNIPAMPA de Bagé. Nesse dia, 21 professores que lecionam ciências na rede municipal de ensino estavam presentes na atividade e participaram da pesquisa.

Com essa pesquisa foi possível identificar o perfil e os conhecimentos específicos dos professores. Os dados mais importantes para esse trabalho: a formação acadêmica dos professores, formação específica para a BNCC e seus respectivos conhecimentos dos conteúdos de matéria e energia (8º ano).

Com base nos dados analisados pôde-se perceber que nenhum dos professores atuantes na rede de ensino municipal possui formação acadêmica em ciências da natureza, sendo a formação com maior frequência a de ciências biológicas, conforme apresenta o gráfico na Figura 11.

Figura 11 – Dados sobre a formação acadêmica dos participantes da pesquisa



Fonte: Autor (2020)

Como os conteúdos de matéria e energia são abordados, tradicionalmente, em cursos de física ou de ciências da natureza, já era previsto que devido à formação dos professores não serem nessas áreas, eles não teriam o domínio do conhecimento para responder e resolver as questões específicas. Esse fato se confirmou e, após a análise dos dados, percebeu-se que a maioria das respostas não estavam de acordo com o esperado.

Em relação à questão opinativa sobre se os professores estavam preparados para essas mudanças, por ser uma questão em que houve mais de uma alternativa, obteve-se os seguintes dados: 2 professores disseram que acreditavam que os professores estavam preparados para essas mudanças, 8 marcaram que os

professores não estavam preparados, 15 marcaram que os professores necessitavam de um curso de formação para melhorar a metodologia e 8 marcaram que era necessário um curso para que os professores adquirissem um domínio maior dos conteúdos, conforme mostra a Figura 12.

Figura 12 – Gráfico com as opiniões dos professores em relação a BNCC.



Fonte: Autor (2019)

Concluiu-se então que é necessário, do ponto de vista metodológico, que esses professores realizassem estudos ou participassem de cursos sobre o assunto, para que obtivessem um melhor domínio do tema.

Embora na pesquisa tenha sido constatado que todos os professores presentes tinham recebido formação relacionada às mudanças presentes na BNCC, nenhum deles havia recebido uma formação específica que englobasse todos os objetos de conhecimento e habilidades necessárias para lecionar ciências nos seus respectivos anos.

Baseado nos estudos realizados e dificuldades encontradas por esses professores, este trabalho visa à construção de um curso de formação continuada de professores que contemple o ensino da temática matéria e energia presente no 8º ano do ensino fundamental.

## 6.2 Curso de Formação

Após a realização das investigações iniciais e a análise dos dados, concluiu-se que era benéfico a elaboração de um curso de extensão com a temática matéria e energia do 8º ano do EF direcionado a professores de ciências.

O curso foi planejado com base na teoria da aprendizagem significativa e utilizando a metodologia de ensino sala de aula invertida e sendo realizado em ambiente virtual. Os participantes tiveram acesso à plataforma do Google Sala de Aula, local em que ficaram disponíveis materiais, tarefas e vídeo aulas. E, semanalmente, foi realizado um encontro remoto utilizando a plataforma do Google Meet para que ocorresse a interação entre os participantes, de modo que todos pudessem participar e questionar sobre as ideias expostas no curso.

A realização deste curso teve como objetivo fornecer uma base teórica e metodológica para os professores no entendimento do conteúdo e na elaboração de suas respectivas atividades escolares, o qual irá contemplar os objetos de conhecimento e habilidades presentes na temática matéria e energia (8º ano), conforme disposto na BNCC (2018).

O curso foi organizado para ser realizado semanalmente, tendo a duração de seis semanas que totalizaram 25 horas de atividades. O cronograma do curso está apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 – Cronograma das atividades

(continua)

Semana:	Etapa:	Resumo da semana:	Carga Horária:
1º Semana	Introdução ao Curso	Na introdução ao curso, foi explicado como o curso seria desenvolvido e quais os recursos que seriam utilizados e, também, foi orientado como realizar a atividade pré-teste.	2 h
2º Semana	Módulo 1 - Energia e Suas Transformações	No Módulo 1, foram realizadas atividades com o intuito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas à transformação e conservação de energia entre os diferentes tipos de energia existentes.	5 h

Fonte: Autor (2021)



## Quadro 3 – Cronograma das atividades

(conclusão)

3 <sup>o</sup> Semana	Módulo 2 – Fontes Renováveis e Não Renováveis de Energia	No Módulo 2, foram realizadas atividades com o propósito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas à identificação e classificação das fontes renováveis e não renováveis de energia, de modo a serem capazes de entender e discutir os impactos causados por elas ao meio ambiente.	5h
4 <sup>o</sup> Semana	Módulo 3 – Eletricidade e Circuitos Elétricos	No Módulo 3, foram realizadas atividades com o intuito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas à construção de circuitos elétricos em uma bancada de experimentos digital, entendendo os conceitos de corrente, resistência e tensão elétrica envolvidos no processo.	5h
5 <sup>o</sup> Semana	Módulo 4 – Potência e Consumo de Energia Elétrica	No Módulo 4, foram realizadas atividades com o intuito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas à potência elétrica, consumo de energia elétrica e medidas para reduzir o consumo de energia elétrica.	5h
6 <sup>o</sup> Semana	Módulo 5 – Ferramentas e Metodologias	Na última semana, foram disponibilizadas videoaulas explicando e apresentando as metodologias e ferramentas que foram utilizadas ao longo do curso. Além disso, a semana foi destinada para realizar a conclusão do curso, disponibilizando um tempo extra para a entrega de atividades pendentes e o preenchimento do formulário de avaliação do curso.	3h

Fonte: Autor (2021)

A disponibilização e organização de todos os materiais utilizados no curso foi realizada na plataforma digital Google Sala de Aula, de modo a permitir uma maior liberdade no processo de aprendizagem, proporcionando a escolha do melhor horário para a realização das atividades por parte dos participantes do curso. E os encontros síncronos, com o professor, foram realizados semanalmente através do Google Meet para uma melhor interação entre o professor e os participantes. Foram compartilhadas também a apresentação de um resumo do conteúdo e das atividades do módulo,

dúvidas e questionamentos, compartilhamentos de ideias e troca de experiências docentes pelos participantes sobre o tema e também a realização de atividades em conjunto.

A divulgação do curso foi realizada através das redes sociais e a inscrição para o curso foi realizada *online* através do Google Formulários, onde foram solicitados dados pessoais (nome, e-mail e formação acadêmica), informações profissionais (disciplinas, turmas que leciona e cidade), disponibilidade de horário para os encontros síncronos (dia da semana e turno).

Nas subseções a seguir serão apresentadas as etapas do curso de extensão com mais detalhes.

### 6.2.1 Introdução ao Curso

A primeira semana de curso foi planejada e executada para ser uma introdução ao curso, ou seja, durante essa semana foram enviados e-mails aos inscritos no curso explicando como realizar o acesso à plataforma do Google Sala de Aula e também foram encaminhadas as instruções com o horário do primeiro encontro síncrono e de como acessar o Google Meet. Essas instruções foram apresentadas em forma de texto e também através de um vídeo gravado pelo autor explicando como realizar os procedimentos para acessar as plataformas.

No Quadro 4, estão todos os materiais e as atividades disponibilizadas na plataforma do Google Sala de Aula, que foram realizadas na primeira semana de curso.

Quadro 4 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula

(continua)

Atividade:	Recursos e Ferramentas Digitais Utilizados:	Resumo da atividade:
Gravação do 1º Encontro Síncrono	Youtube	Gravação do encontro síncrono realizado na semana.
Apresentação da Dinâmica do Curso	-	Texto explicando como o curso será realizado.
Aulas no Google Meet	Youtube	Vídeo explicando como acessar o Google Meet e participar do Encontro Síncrono.

Fonte: Autor (2020)

#### Quadro 4 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula

(conclusão)

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	Google Formulários	Explicação sobre a realização da pesquisa e o <i>link</i> para o termo.
Atividade 1 - Atividade de Avaliação dos Conhecimentos Prévios	Google Formulários	Explicação e a disponibilização do <i>link</i> para a atividade.

Fonte: Autor (2020)

No ambiente do Google Sala de Aula foram postados, inicialmente, dois materiais explicativos, no primeiro material (Apresentação da Dinâmica do Curso) estavam as explicações de como o curso seria realizado, apresentando os conteúdos que seriam abordados, o período do curso, o modo de avaliação e os requisitos para obter o certificado. E o segundo material (Aulas no Google Meet) continham as informações de como seriam realizados os encontros síncronos com o horário e os procedimentos, gravados em vídeo, de como acessar e participar da atividade no Google Meet.

O encontro síncrono foi realizado na sexta-feira (05/03/2021) às 19 horas e, durante o encontro, foi realizada uma breve apresentação dos responsáveis pela elaboração e aplicação do curso e, também, foi explicado como seria realizado o curso e quais eram as atividades que deveriam ser realizadas na primeira semana, as atividades em questão foram a avaliação de conhecimentos prévios e o termo de consentimento livre e esclarecido sobre o aceite em participar da pesquisa.

O termo de consentimento livre e esclarecido consistiu na explicação de como seria realizada a pesquisa e também sobre a coleta de dados ao longo do trabalho, explicitando que os dados obtidos no trabalho seriam utilizados sem a exposição dos nomes dos participantes. O termo foi disponibilizado para ser preenchido no Google Formulários, existindo a opção de aceitar participar da pesquisa ou de não aceitar participar da pesquisa, de modo que a escolha por não participar da pesquisa não afetaria a participação ao longo das atividades do curso. No Apêndice H, está o termo de consentimento que foi disponibilizado no momento da inscrição.

A atividade de avaliação de conhecimentos prévios (disponível no Apêndice G) continha questionamentos sobre os conhecimentos específicos presentes no curso: fontes de energia, circuitos elétricos, potência elétrica e consumo de energia elétrica. Essa atividade foi importante pois serviu de base para o ensino dos conceitos

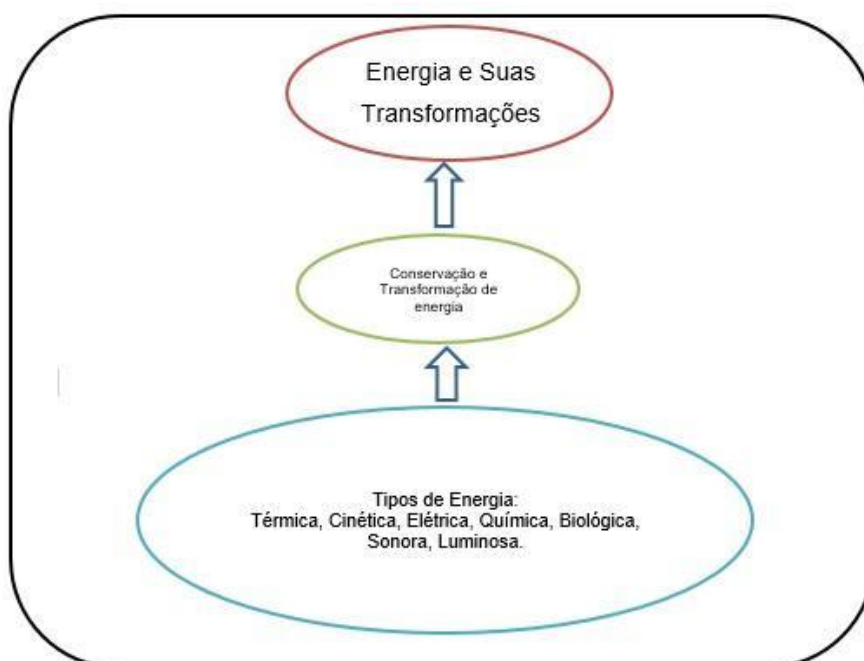
presentes nos módulos seguintes, associando os conhecimentos prévios dos participantes com os conteúdos apresentados no curso.

### 6.2.2 Módulo 1

O curso foi pensado de modo a desenvolver as temáticas e os conteúdos através de uma ordem lógica, baseada nos conhecimentos prévios dos participantes, ou seja, na sequência didática do curso foram apresentados temas que fazem parte do cotidiano dos participantes e com isso se foi avançando gradualmente o conteúdo.

No Módulo 1, foi realizado o desenvolvimento do conteúdo com base nos conceitos da aprendizagem superordenada, a abordagem consistiu em começar apresentando conceitos que se considerava de nível hierárquico inferior (tipos de energia) e que se acreditava serem preexistentes na estrutura cognitiva dos participantes e com isso progredir para conceitos que se considerava de nível hierárquico superior (conservação e transformação de energia e posteriormente o conceito de energia), conforme apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Abordagem lógica planejada para a semana 1.



Fonte: Autor (2020)

Essa estratégia escolhida para apresentar os conteúdos foi desenvolvida através de videoaulas que foram gravadas pelo autor e posteriormente disponibilizadas no Youtube para os participantes do curso, juntamente com materiais complementares que foram disponibilizados no Google Sala de Aula.

A síntese das atividades deste módulo está apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - *Módulo 1*

Atividade:	Recursos e Ferramentas Digitais Utilizados:	Resumo da atividade:
Gravação do 2º Encontro Síncrono	Youtube	Gravação do encontro síncrono realizada na semana.
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Youtube	Videoaulas com os conteúdos de tipos de energia, transformação e conservação de energia e energia.
Atividade Assíncrona 2 - Material da Aula	Genially	Material de apoio para o conteúdo apresentado nas videoaulas.
Atividade Assíncrona 3 - Mapas Conceituais	Youtube e CMap Tools	Entrevista gravada com a especialista Prof. Dr <sup>a</sup> . Camila Cicuto sobre a elaboração de mapas conceituais.
Atividade Assíncrona 4 - Exercícios Complementares	Google Formulários	Exercício complementar com os conteúdos abordados no módulo.
Atividade Assíncrona 5 - Elaboração e Envio do Mapa Conceitual	CMap Tools	Espaço para o envio do mapa conceitual desenvolvido no módulo.

Fonte: Autor (2020)

As videoaulas desse módulo abordaram os conteúdos referentes à energia e suas transformações: tipos de energia, conceitos de transformação e conservação de energia e energia. Durante a preparação das videoaulas foi priorizada a apresentação dos conteúdos de modo contextualizado, ou seja, foram apresentadas exemplificações de situações reais que podem ser observadas na vida cotidiana. Por exemplo, quando foram apresentadas as formas de energia foi realizada uma breve explicação e a cada forma de energia foi relacionado um exemplo em forma de imagem: energia térmica (combustão de biomassa), energia luminosa (lâmpada acesa), energia sonora (rádio), energia elétrica (televisão).

O material utilizado durante as videoaulas foi organizado e estruturado para ser um material didático digital com a navegação intuitiva através de um menu com botões

que auxiliam e facilitam a navegação entre os conteúdos abordados (Figura 14).

Figura 14 – Material disponibilizado no Módulo 1.



Fonte: Autor (2020)

A escolha dos autores para avaliar a aprendizagem foi através de mapas conceituais que os participantes elaboraram semanalmente, entretanto antes de solicitar que os professores construíssem os mapas conceituais foi realizada uma atividade introdutória sobre mapas conceituais. Essa atividade consistiu na produção de uma entrevista com a especialista em mapas, a Prof. Dr<sup>a</sup>. Camila Cicuto, que falou a respeito da utilização de mapas conceituais como recurso de avaliação de aprendizagem, na gravação de um vídeo explicando como realizar a instalação do *software* que seria utilizado para a construção dos mapas conceituais e também um vídeo explicando como utilizar o *software*.

Os exercícios complementares foram realizados com o intuito de que os professores pudessem testar os conhecimentos adquiridos durante as videoaulas e, caso surgisse alguma dúvida decorrente do exercício, poderiam questionar durante o encontro síncrono, além disso, o exercício forneceu dados para serem analisados sobre o entendimento dos conteúdos.

O encontro síncrono contou com a participação da Profa. Camila Cicuto e do Prof. Francisco, quando novamente foi explicado e exemplificado como construir os mapas conceituais e com isso foi solicitado que os professores realizassem a construção e o envio de um mapa conceitual que possuísse o conceito obrigatório “energia”.

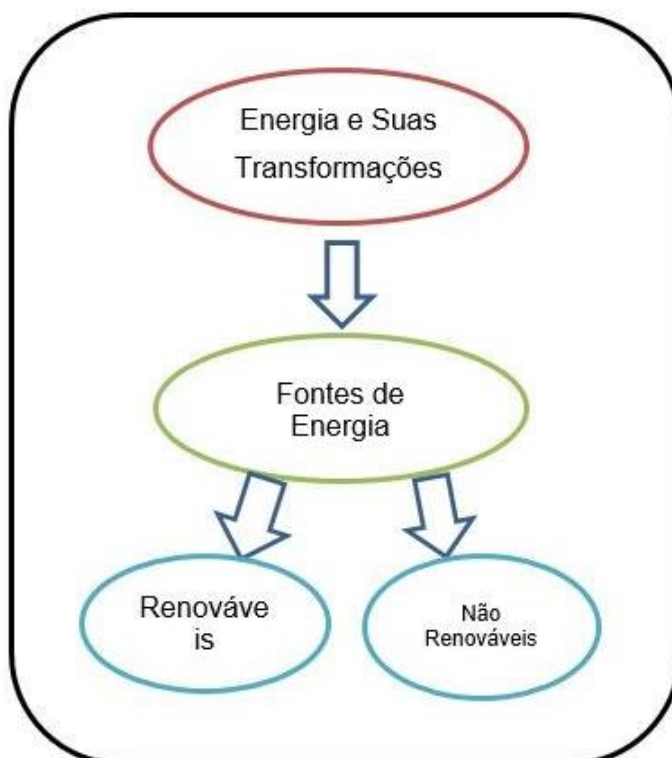
### 6.2.3 Módulo 2

A sequência didática deste módulo foi elaborada com base nos conhecimentos prévios dos participantes, sendo este módulo uma sequência do conteúdo visto no módulo anterior.

O objetivo de ensino deste módulo foi o de apresentar conceitos sobre fontes renováveis e não renováveis de energia, abordando sobre as diferentes fontes de energia, possíveis impactos ambientais decorrentes do processo de geração de energia e características e informações da matriz energética brasileira e mundial.

Foi realizada uma abordagem teórica dos conteúdos com base no conceito de aprendizagem subordinada apresentado por Ausubel (2002), seguindo o modelo lógico idealizado que está apresentado na Figura 15, nos quais foram considerados os conhecimentos prévios de tipos de energia e de transformação de energia, os quais são importantes para que fossem desenvolvidos os conteúdos de fontes de energia e posteriormente fontes renováveis e não renováveis de energia.

Figura 15 – Abordagem lógica planejada para a semana 2.



Fonte: Autor (2020)

As atividades e materiais foram disponibilizadas no Google Sala de Aula

conforme apresentado no Quadro 6.

Quadro 6 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - *Módulo 2*

Atividade:	Recursos e Ferramentas Digitais Utilizados:	Resumo da atividade:
Gravação do 3º Encontro Síncrono	Youtube	Gravação do encontro síncrono realizado na semana.
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Youtube	Videoaulas com os conteúdos de fontes de energia e matriz energética.
Atividade Assíncrona 2 - Vídeo – Evolução do Consumo de Energia	Youtube	Foi disponibilizado o <i>link</i> para o vídeo do Canal Nerdologia do Youtube que apresentava a evolução no consumo de energia ao longo das décadas.
Atividade Assíncrona 3 - Resumo Interativo de Fontes de Energia	Genially	Material de apoio para o conteúdo apresentado nas videoaulas.
Atividade Assíncrona 4 - Jogo Educacional Energy Quiz	Genially	Foi disponibilizado o <i>link</i> para acessar ao jogo educacional desenvolvido para o curso.
Atividade Assíncrona 5 - Atividade Complementar – Entrega das respostas do jogo	Google Formulários	Exercício complementar com os conteúdos abordados no módulo.
Atividade Assíncrona 6 - Sugestão de Experimento para realizar em Sala de Aula após a pandemia	Youtube	Vídeo gravado pelo autor apresentando um experimento relacionado à geração de energia elétrica.
Atividade Assíncrona 7 - Mapas Conceituais - Conceitos Obrigatórios	Youtube e CMap Tools	Vídeo explicando o que são os conceitos obrigatórios que deveriam aparecer nos mapas conceituais.
Atividade Assíncrona 8 - Elaboração e Envio do Mapa Conceitual	CMap Tools	Espaço para o envio do mapa conceitual desenvolvido no módulo.

Fonte: Autor (2020)

Foram elaboradas videoaulas para apresentar os principais conceitos e diferenças entre fontes renováveis e não renováveis de energia. Nelas, foram abordadas as diferentes fontes de energia e transformações de energia que ocorrem no processo de geração de energia elétrica. Foi dada ênfase para as seguintes fontes geradoras de energia: painéis solares (energia solar), aerogeradores (energia eólica), usinas hidrelétricas (energia hídrica), termelétricas (energia térmica). E como material

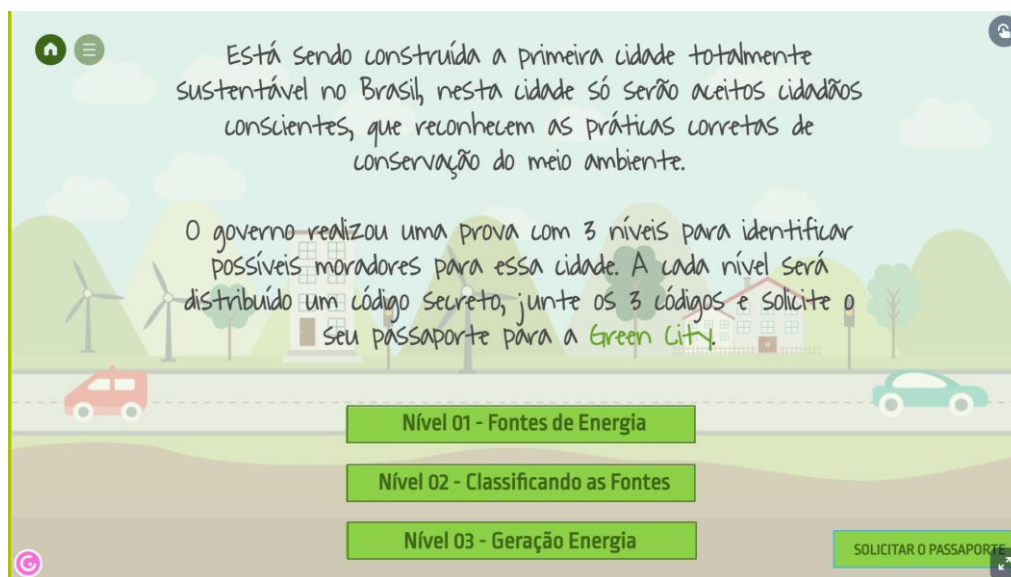


de apoio para o conteúdo apresentado no módulo foi disponibilizado um resumo interativo contendo os principais conceitos abordados.

Além das videoaulas elaboradas pelo autor foi disponibilizado o vídeo intitulado Energia | Nerdologia do Canal do Youtube Nerdologia, que aborda a evolução no consumo de energia ao longo do tempo pela humanidade e o quão drasticamente ocorreu esse aumento no consumo, conforme as tecnologias e a indústria foram evoluindo.

Como atividade complementar foi desenvolvido e disponibilizado o jogo educacional “Energy Quiz” (Figura 16). O intuito de utilizar esse jogo foi o de retomar e revisar os conceitos sobre fontes de energia que haviam sido apresentados anteriormente nas videoaulas. O jogo foi disponibilizado para ser utilizado em qualquer navegador com acesso à *internet*, sendo possível também o *download* para utilização em locais sem acesso à *internet*.

Figura 16 – Imagem do jogo



Fonte: Autor (2020)

A atividade complementar deste módulo foi o próprio jogo, no qual foi solicitado que os professores completassem um formulário digital enviando os três códigos disponibilizados a cada nível concluído, essa atividade foi necessária para identificar aqueles professores que haviam realizado a atividade e desse modo contabilizar a carga horária.

Como material complementar, foram disponibilizados vídeos que o autor havia

gravado e possuía no Youtube sobre práticas experimentais envolvendo a geração de energia elétrica (CUNHA, 2016).

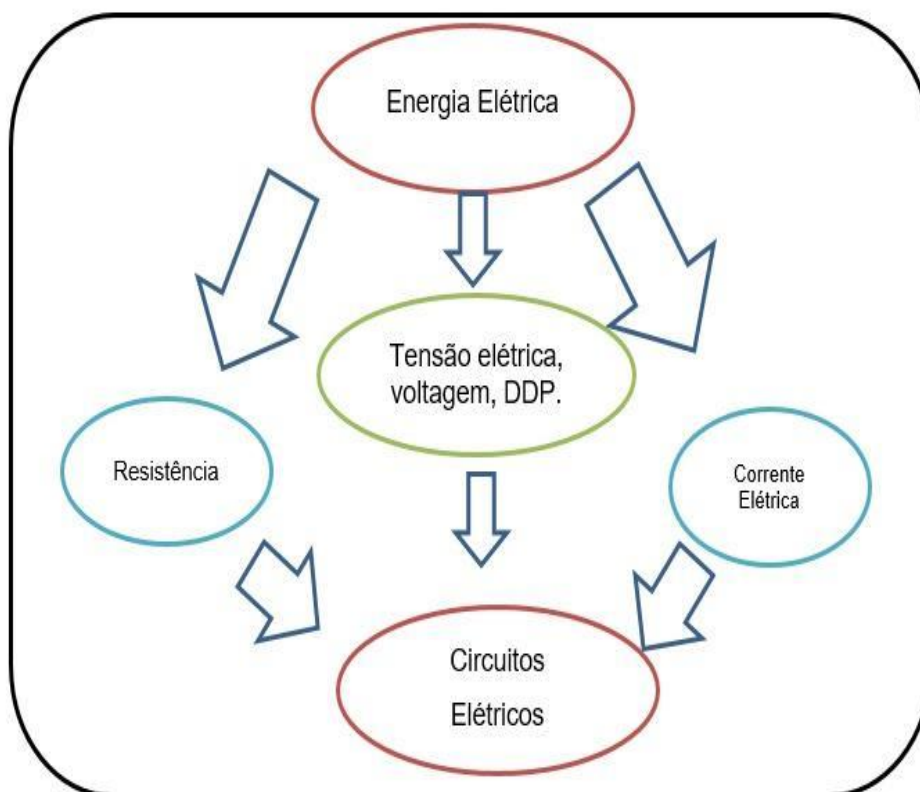
Foi disponibilizado um espaço para o envio dos mapas conceituais referentes ao módulo que deveriam conter o conceito obrigatório de fontes renováveis de energia. Entretanto, ao receber os primeiros mapas se observou a falta dos conceitos obrigatórios, assim foi necessário realizar a gravação de um vídeo reforçando e explicando a importância dos conceitos obrigatórios.

### 6.2.4 Módulo 3

As atividades realizadas nessa semana tiveram como objetivo o ensino contextualizado de conceitos de eletricidade e circuitos elétricos, unindo a teoria com a prática, realizando atividades práticas de laboratório na ferramenta PhET.

As aulas elaboradas para o módulo foram planejadas com base nos conhecimentos prévios dos professores participantes e conceitos presentes nos módulos anteriores, possibilitando o avanço gradual para conceitos e exemplos contextualizados de eletricidade, tensão elétrica, resistência elétrica e corrente elétrica e posteriormente modelos de circuitos elétricos, conforme mostra o modelo apresentado na Figura 17.

Figura 17 – Abordagem lógica planejada para a semana 3.



Fonte: Autor (2020)

As atividades e materiais foram disponibilizadas no Google Sala de Aula conforme apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - *Módulo 3*

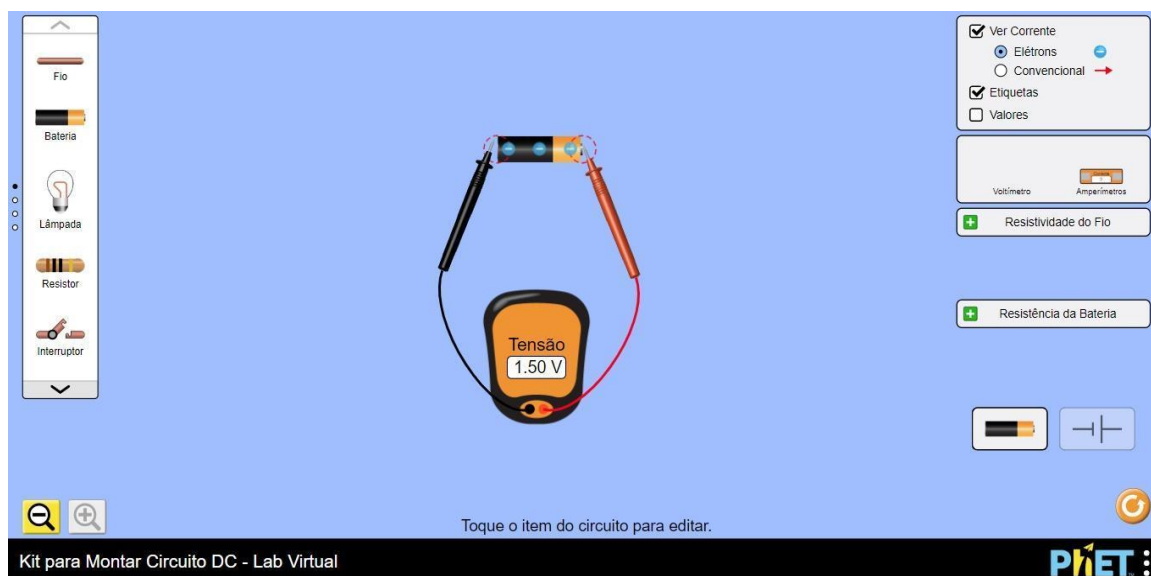
Atividade:	Recursos e Ferramentas Digitais Utilizados:	Resumo da atividade:
Gravação do 4º Encontro Síncrono	Youtube	Gravação do encontro síncrono realizado na semana.
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Youtube e PhET	Videoaulas com os conteúdos de eletricidade e circuitos elétricos.
Atividade Assíncrona 2 - Trajeto que a Energia Elétrica percorre até chegar às residências	Youtube e Genially	Videoaula explicando o trajeto que a energia elétrica percorre desde o processo de geração até chegar nas residências.
Atividade Assíncrona 3 - Exercício Complementar - Construindo Circuitos no PhET	PhET	Exercício complementar realizando a construção de um circuito elétrico.
Atividade Assíncrona 3 - Elaboração e Envio do Mapa Conceitual	CMap Tools	Espaço para o envio do mapa conceitual desenvolvido no módulo.

Fonte: Autor (2021)

Inicialmente as videoaulas abordaram os conceitos teóricos de eletricidade, tensão elétrica, corrente elétrica e resistência elétrica. E na sequência, utilizou-se a ferramenta PhET para exemplificar essas grandezas com o auxílio do multímetro digital do Laboratório Virtual de Circuitos Elétricos. Após, foi abordado o conteúdo de circuitos elétricos exemplificando na prática as diferenças entre os circuitos em série, paralelo e misto.

No decorrer da videoaula foi explicado como funciona a plataforma *online* PhET e como utilizar as ferramentas presentes na plataforma. O autor explicou e demonstrou os recursos disponíveis na ferramenta, ensinando como realizar a montagem dos circuitos, utilizando fontes de energia, cabos, resistores, lâmpadas, chaves do tipo “liga e desliga”, condutores e isolantes, e como utilizar o multímetro e o amperímetro no laboratório digital. Na Figura 18, está sendo demonstrada a realização de medidas de tensão elétrica de uma pilha com a ferramenta multímetro.

Figura 18 – Imagem do laboratório virtual

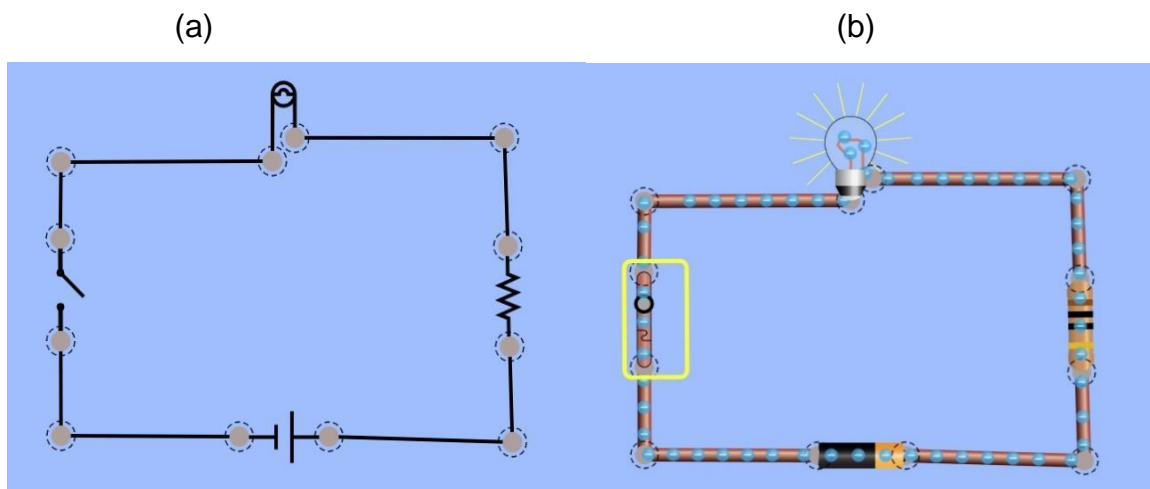


Fonte: Autor (2020)

Existem estudos, como o Laború, Gouveia e Barros (2009), que afirmam que os estudantes possuem dificuldades para interpretar os símbolos técnicos normalmente utilizados em livros didáticos (Figura 19a) sendo recomendado o ensino de circuitos elétricos através de subsunçores presentes na estrutura cognitiva dos alunos, ou seja, contextualizando com objetos reais que os alunos conheçam e depois, gradualmente, avançando para a linguagem técnica. O interessante do laboratório digital utilizado é a possibilidade de optar pelo circuito contextualizado, utilizando elementos de circuitos reais (Figura 19a) e, também, a possibilidade de utilizar elementos simbólicos técnicos (Figura 19b). Desse modo, foi priorizado o ensino contextualizado utilizando os elementos do circuito real primeiramente para posteriormente apresentar a linguagem técnica.

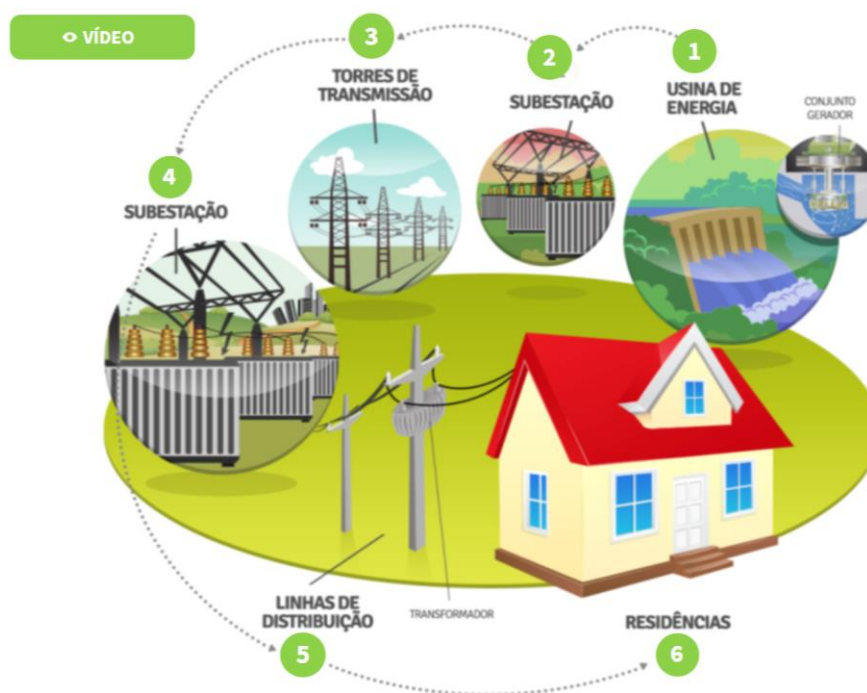
Como complemento do conteúdo principal do módulo foi realizada a gravação de uma videoaula explicando todas as etapas que ocorrem no processo de transmissão da energia elétrica, desde a geração de energia nas usinas até a energia elétrica chegar nas residências. Para isso foi elaborado um infográfico interativo utilizando o Genially e, posteriormente, foi gravada uma videoaula em que foi explicada e exemplificada cada uma das etapas.

Figura 19 – Diferentes representações do circuito



Fonte: Autor (2020)

Figura 20 – Material disponibilizado sobre a transmissão de energia elétrica



Fonte da Imagem: <https://www.energisa.com.br/>

Fonte: Adaptada de Energisa (2021)

Durante as videoaulas deste módulo foram realizadas atividades práticas de laboratório no Laboratório Virtual de Construção de Circuitos da plataforma PhET e, como atividade complementar, foi solicitado que os participantes do curso realizassem a construção de um circuito elétrico de livre escolha, que enviassem uma foto desse circuito com a explicação do tipo de circuito e sobre o que representava.

Foi disponibilizado um espaço para o envio dos mapas conceituais sobre os

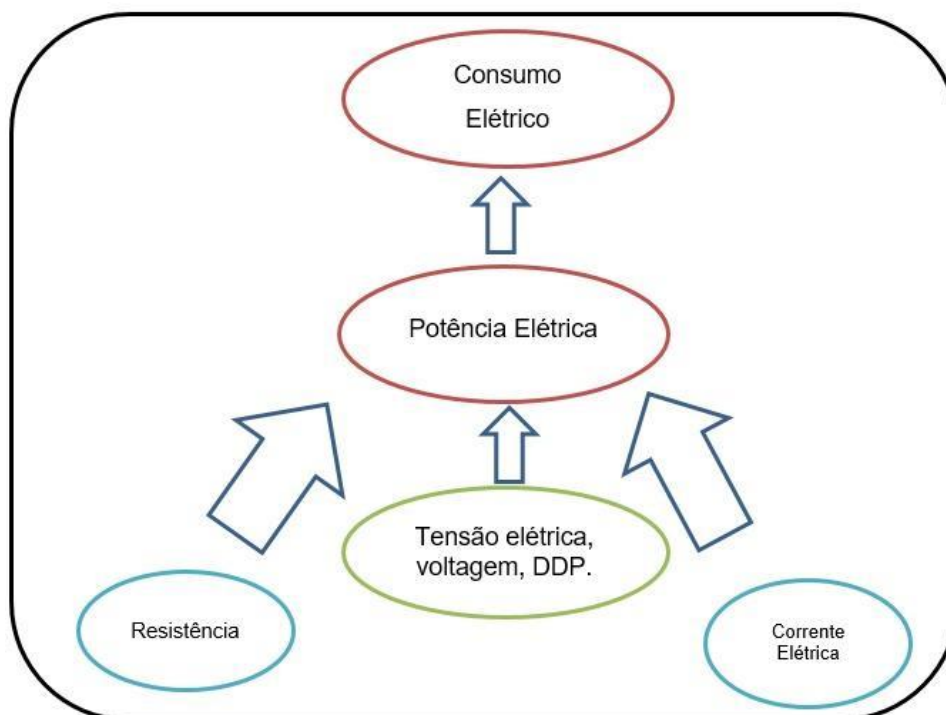
conceitos abordados durante a semana, sendo o conceito obrigatório desse módulo: circuitos elétricos.

#### 6.2.5 Módulo 4

No Módulo 4, foram concluídos os conteúdos de matéria e energia previstos para o curso, o foco desse módulo foi o ensino dos conceitos de potência elétrica, consumo de energia elétrica e medidas para reduzir o consumo de energia elétrica.

Na sequência didática do módulo foram retomados os conceitos de eletricidade que haviam sido trabalhados anteriormente, para que fosse possível iniciar os conteúdos de potência e consumo elétrico. Foi realizada uma abordagem lógica do conteúdo através de uma relação dos conceitos presentes em subsunçores de nível hierárquico inferior (corrente, resistência e tensão elétrica), com o intuito de construir ou reforçar subsunçores de níveis superiores (consumo e potência elétrica), conforme representado na Figura 21.

Figura 21 – Abordagem lógica planejada para a semana 4



Fonte: Autor (2020)

Todos os materiais desenvolvidos no decorrer da semana foram

disponibilizados na plataforma do Google Sala de Aula. No Quadro 8, estão as atividades e os materiais presentes no Módulo 4.

Foram elaboradas videoaulas para abordar o conteúdo do módulo, sempre priorizando a elaboração de um material contextualizado com situações vivenciadas pelos participantes. Por exemplo: a escolha de uma lâmpada de acordo com o consumo de energia, a partir disso, explicam-se os termos técnicos e grandezas físicas utilizadas e no que influenciam na utilização do equipamento e no consumo de energia elétrica. Inicialmente foram apresentados os conceitos de potência elétrica, explicando o que é, como calcular, como localizar a informação da potência nas embalagens de equipamentos elétricos e o valor da potência de alguns equipamentos elétricos. Na videoaula seguinte foi abordado como realizar o cálculo do consumo de energia elétrica, utilizando a potência do equipamento e o tempo em que o equipamento foi utilizado, também foi abordada a unidade de medida kWh e o valor do kWh na fatura de energia elétrica. E na sequência, foram apresentadas medidas que auxiliam na redução do consumo de energia elétrica de uma residência.

**Quadro 8 – Atividades disponibilizadas no Google Sala de Aula - Módulo 4**

Atividade:	Recursos e Ferramentas Digitais Utilizados:	Resumo da atividade:
Gravação do 5º Encontro Síncrono	Youtube	Gravação do encontro síncrono realizado na semana.
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Youtube	Videoaulas com os conteúdos de potência elétrica, consumo de energia elétrica e medidas para reduzir o consumo de energia elétrica.
Atividade Assíncrona 2 - Simulando o Consumo de Energia Elétrica	Youtube e Simulador Energisa	Videoaula explicando como utilizar o simulador de consumo de energia elétrica.
Atividade Assíncrona 3 - Entendendo a Fatura de Energia Elétrica	Youtube e Genially	Videoaula explicando como é realizado o cálculo da fatura de energia elétrica.
Atividade Assíncrona 4 - Exercício Complementar - Consumo de Energia Elétrica	Google Formulários	Exercício complementar com os conteúdos abordados no módulo.
Atividade Assíncrona 5 - Elaboração e Envio do Mapa Conceitual	CMap Tools	Espaço para o envio do mapa conceitual desenvolvido no módulo.

Fonte: Autor (2020)



A atividade “simulando o consumo de energia elétrica” foi realizada utilizando o simulador de consumo de energia elétrica disponibilizado pela distribuidora de energia Energisa. Esse simulador permite calcular o consumo mensal de diversos equipamentos elétricos que existem em uma residência, na Figura 22 existe o exemplo de equipamentos disponíveis em uma sala de estar (Captura de tela realizada no dia 08/09/20). Esse simulador serviu como ferramenta de apoio para a gravação da videoaula exemplificando o consumo de energia de uma residência e como utilizar essa ferramenta com alunos.

Figura 22 – Imagem da página com o simulador de consumo de energia elétrica.



Fonte: Autor (2020)

Também foi gravada uma videoaula explicando as etapas que existem desde a medida do consumo de energia elétrica até a cobrança pela concessionária de energia, explicando como interpretar esta conta, abordando como é realizada a medição de consumo, o cálculo de consumo, o cálculo das bandeiras tarifárias e composição da fatura.

O exercício complementar deste módulo foi retirado do livro do Ensino Fundamental Ciências Vida e Universo: 8º ano (GODOY, 2018) e adaptado pelo autor. Solicitou-se a realização dos cálculos do consumo de energia elétrica de uma residência, feito isso, deveriam realizar o cálculo individual de cada cômodo da casa e, após, o cálculo do consumo total diário e mensal da casa, também o cálculo do valor previsto para a fatura de energia elétrica.

No final do módulo foi disponibilizado novamente um espaço para o envio dos mapas conceituais sobre os conceitos abordados, e o obrigatório desse módulo foi o de potência elétrica.

## 6.2.6 Módulo 5

O último módulo do curso foi planejado para apresentar as metodologias e ferramentas utilizadas na construção do curso e obter uma avaliação dos professores

em relação à construção e aplicação do curso no formato digital.

Foram disponibilizados no Google Sala de Aula os materiais presentes no Quadro 9. O material referente à metodologia de ensino disponibilizado descrevia a sala de aula invertida através de dois vídeos: o primeiro vídeo foi produzido pelo programa Conexões do Canal Futura e disponibilizado no Youtube. Esse vídeo se trata de uma entrevista com professores que utilizam a metodologia em sala de aula e explicam como pode ser realizada sua implementação; o segundo vídeo foi gravado pelo autor e abordou a metodologia explicando como ela foi implementada ao longo do curso e as possibilidades de uso durante o ensino em ambientes virtuais.

**Quadro 9 – Atividades e Materiais disponibilizados no Google Sala de Aula - Módulo 5**

Atividades/Materiais:	Recursos e Ferramentas Digitais Utilizados:	Resumo da atividade:
Gravação do 6º Encontro Síncrono	Youtube	Gravação do encontro síncrono realizado na semana.
Atividade Assíncrona 1 - Metodologia de Ensino - Sala de Aula Invertida	Youtube	Vídeos apresentando a metodologia de ensino.
Atividade Assíncrona 2 - Genially - Apresentações e Materiais Didáticos Digitais	Youtube e Genially	Apresentação da plataforma e como utilizá-la para a criação de materiais didáticos digitais.
Atividade Assíncrona 3 - <i>Software</i> utilizado para a gravação das videoaulas	Youtube	Explicação de como realizar a gravação de videoaulas.
Atividade Assíncrona 4 - Google Sala de Aula e Meet	PDF	Material escrito com o passo a passo de como utilizar as plataformas.
Atividade Assíncrona 5 - Formulário de Avaliação do Curso	Google Formulários	Formulário de avaliação do curso de extensão para os participantes responderem.

Fonte: Autor (2020)

O material explicando como utilizar a plataforma *online* do Genially foi construído e disponibilizado a pedido dos professores participantes do curso, que haviam gostado do jogo educacional e dos materiais didáticos digitais elaborados na plataforma. Esse material foi disponibilizado no formato de dois vídeos: o primeiro é uma introdução à ferramenta e como utilizá-la e o segundo é uma explicação de como foi construído o jogo educacional Energy Quiz e de como construir jogos com outros

estilos e temas.

Disponibilizou-se mais um vídeo no qual é apresentado o *software* proprietário Camtasia Studio e também se explica como foram realizadas as gravações das videoaulas utilizando-o. O *software* em questão permite a gravação da tela do computador e ao mesmo tempo realiza a gravação da imagem e do som disponibilizado por uma *webcam* e microfone, ao final da gravação é possível realizar uma edição de vídeo e posteriormente pode-se escolher o formato e qualidade do vídeo e, com isso, fazer o upload para plataformas como o Youtube.

Os materiais utilizados no curso sobre o Google Sala de Aula e Google Meet foram elaborados e disponibilizados pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), localizada na Bahia. A inclusão desses materiais foi devidamente referenciada e, com isso, foi disponibilizado o *link* para que o material fosse acessado na página da referida universidade. A escolha desse material foi devido à qualidade e ilustrações que o mesmo apresenta. São materiais no formato PDF, voltados para o público docente e neles explicam-se e exemplificam-se a utilização dos recursos dessas plataformas para o ensino.

O formulário de avaliação do curso foi disponibilizado no Google Formulários e estava organizado em quatro seções: a primeira seção possuía dois campos referentes à identificação e quais eram às expectativas iniciais para o curso; na segunda seção, havia doze questões referentes ao curso e às metodologias utilizadas; a terceira seção possuía onze questões referentes a uma autoavaliação de aprendizagem e participação no curso; e a quarta seção era um campo livre para ser preenchido com comentários, críticas e sugestões. O formulário está disponível no Apêndice I.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos ao longo do curso de extensão, de modo a apresentar o decorrer das atividades realizadas e as discussões sobre os resultados obtidos a cada etapa do trabalho.

Inicialmente serão abordados os dados relacionados às inscrições e à permanência ao longo do curso pelos inscritos. Após, serão abordados os dados obtidos antes do início do curso de extensão (atividade pré-teste), na sequência será realizada uma descrição das atividades síncronas realizadas em cada módulo do curso e dos dados coletados (mapas conceituais) a cada módulo do curso. Ao final, será apresentada a análise da avaliação do curso por parte dos participantes.

### 7.1 Divulgação, Inscrições e Desistências

Para a divulgação do curso de extensão, foi realizada a criação de uma arte e de um texto, foi feito o convite e foi explicada a abordagem do curso; foram utilizadas as redes sociais para a divulgação do curso e foi usado o *email* para o convite à Secretaria de Educação de Bagé. A divulgação atingiu um público variado e de diferentes regiões do estado do Rio Grande do Sul, totalizando 32 professores inscritos para participarem do curso de extensão, na Figura 23 foi realizado um levantamento com o número de inscritos por cidade.

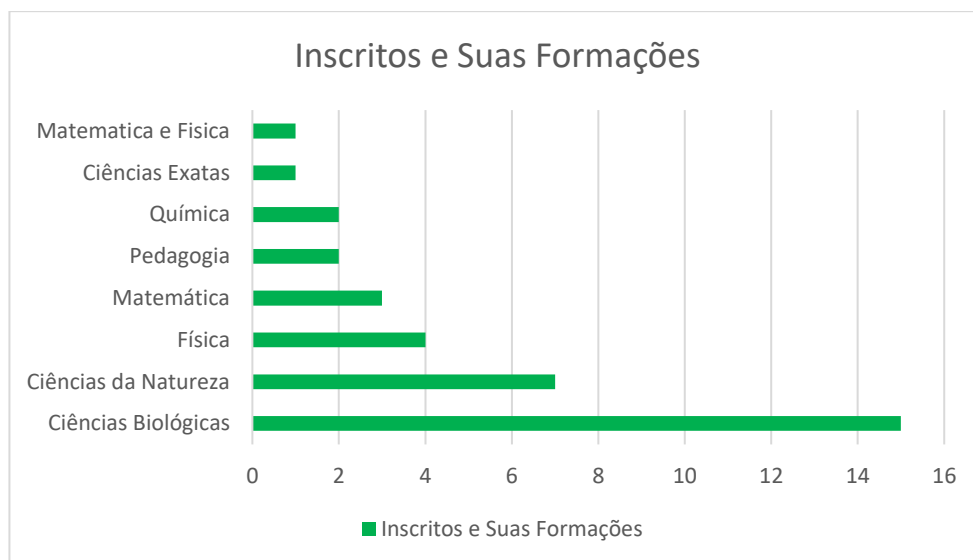
Figura 23 – Gráfico com os inscritos por cidade



Fonte: Autor (2021)

Os professores inscritos no curso possuem uma formação acadêmica diversificada como se pode analisar na Figura 24, que apresenta um gráfico com a área de formação e número de inscritos formados nessa área.

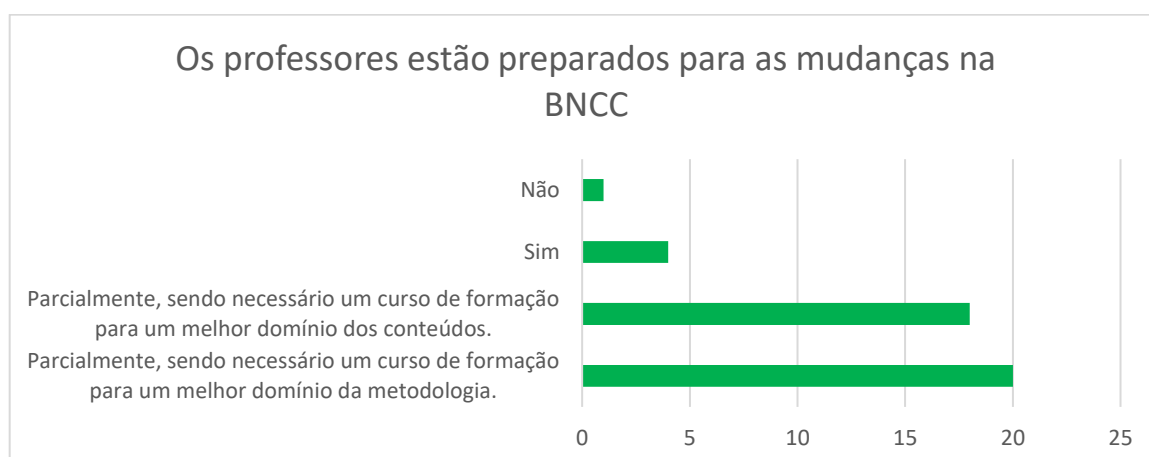
Figura 24 – Gráficos dos Inscritos e Suas respectivas formações



Fonte: Autor (2021)

Realizando um questionamento direto aos inscritos com a pergunta sobre se os professores estavam preparados para as mudanças presentes na BNCC, foi perceptível que eles estão em busca de um apoio conceitual e metodológico para abordar as novas áreas do conhecimento que foram inseridas na Base, conforme pode ser observado no gráfico presente na Figura 25.

Figura 25 – Gráfico com as respostas do questionamento



Fonte: Autor (2021)

Embora houvesse o interesse desses professores em realizar o curso e se aprimorarem, o que se percebeu no decorrer do curso foi que a cada semana de curso ocorria a diminuição na participação. Inicialmente havia 32 professores inscritos, dos quais 21 professores acessaram à sala de aula disponibilizada no Google Classroom, desses, 15 responderam à atividade pré-teste; 12 continuaram frequentes e realizaram ao menos 1 atividade do Módulo 1; 11 realizaram ao menos 1 atividade do Módulo 2; 8 realizaram ao menos 1 atividade do Módulo 3; 7 realizaram ao menos 1 atividade do Módulo 4; 6 realizaram ao menos 1 atividade do Módulo 5 e, ao final do curso, apenas 6 professores concluíram mais de 75% das atividades.

Devido a essas desistências e possíveis inconsistências que poderiam surgir ao analisar os dados, optou-se por analisar apenas os dados entregues por aqueles professores que concluíram ao menos 75% do curso. É importante salientar que devido aos termos da pesquisa, será então utilizada a letra P seguida do número da inscrição do participante para apresentar os resultados. Os participantes em alguns momentos poderão ser chamados de alunas ou professoras, visto que todas as inscritas foram do sexo feminino.

## **7.2 Módulo Introdutório**

### **7.2.1 Encontro Síncrono**

O encontro síncrono foi realizado na sexta-feira (05/03/2021), às 19 horas, esse encontro teve uma duração de 40 minutos e contou com a participação de sete inscritos no curso (P5, P17, P19, P20, P24, P28, P32).

Inicialmente foi realizada uma apresentação dos responsáveis, presentes no momento, pela elaboração e realização do curso: Professor Francisco (autor do trabalho) e Professora Márcia (orientadora). Explicou-se, na sequência, como seria o desenvolvimento do curso (organização dos conteúdos, duração, materiais, avaliação e emissão de certificados).

Foram apresentadas as atividades que deveriam ser realizadas na primeira semana de curso: atividade de avaliação dos conhecimentos prévios e preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido sobre o aceite em participar da pesquisa. Na sequência foram explicados e apresentados os materiais e a estrutura presentes no Módulo 1.

Antes de finalizar o encontro, foi disponibilizado um tempo para que os

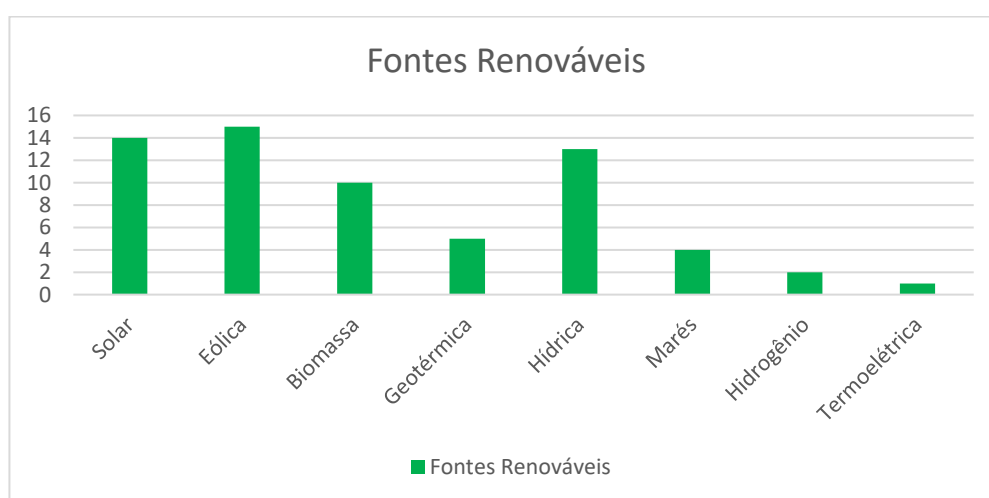
participantes realizassem perguntas sobre o curso, neste momento interagiram os participantes P19 e P24. P19 agradeceu a oportunidade de participar do curso e da universidade estar auxiliando os professores da educação básica. E P24 abordou a importância dos cursos de formação para os professores da educação básica.

### 7.2.2 Dados Pré-teste

A atividade de avaliação dos conhecimentos prévios (Apêndice G) dos participantes foi disponibilizada para ser feita na primeira semana de atividades, ainda no módulo introdutório ao curso, e foi realizada por 15 participantes. Essa atividade foi realizada através do Google Formulários e possuía questões sobre fontes de energia, transformação e energia, potência e consumo de energia elétrica e circuitos elétricos.

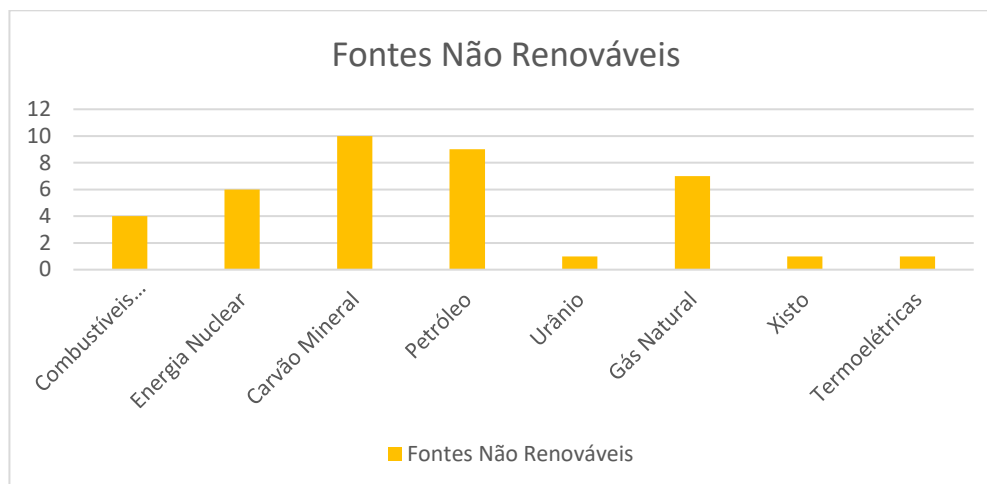
A primeira área do teste possui duas questões, solicitando que fossem citados exemplos de fontes renováveis e não renováveis de energia. Analisando a questão, percebe-se que os participantes já possuem uma noção básica das diferentes fontes de energia de modo a apresentá-las de acordo com a classificação correta, entretanto alguns conseguiram citar mais exemplos que outros, sendo perceptível essa diferença nos gráficos das Figuras 26 e 27.

Figura 26 – Exemplos citados de Fontes Renováveis



Fonte: Autor (2021)

Figura 27 – Exemplos citados de Fontes Não Renováveis



Fonte: Autor (2021)

A segunda área referente à transformação de energia possuía 3 questões para serem respondidas, era necessário marcar as transformações de energia que ocorriam nos equipamentos elétricos: secador de cabelo, televisão e celular. Nessa questão poderia ser respondida mais de uma alternativa.

Para o secador de cabelo foram marcadas as seguintes transformações: 14 marcaram que a energia elétrica era transformada em energia térmica, 8 marcaram que a energia elétrica era transformada em energia cinética e 3 marcaram que a energia elétrica era transformada em energia sonora. Com isso, percebe-se uma diferença nas respostas apresentadas, sendo que alguns apresentaram um nível mais detalhado de transformações que acontecem no equipamento elétrico, citando até 3 transformações, diferente de outros que citaram apenas 1 transformação.

Para a televisão foram marcadas as seguintes respostas: 13 responderam que a energia elétrica era transformada em energia luminosa, 11 que a energia elétrica era transformada em energia sonora, 5 que a energia elétrica era transformada em energia cinética, 3 que a energia elétrica era transformada em energia térmica e 1 marcou a opção de que não saberia responder. Novamente existe uma diferença no nível de detalhamento das transformações por alguns participantes que citam mais transformações que outros, entretanto todos responderam corretamente.

Para o celular, por sua vez, foram selecionadas as seguintes transformações: 14 seleções para energia sonora, 12 para energia luminosa, 8 para energia térmica, 3 para energia cinética e 1 seleção para energia nuclear. Nessa questão existe uma marcação equivocada para energia nuclear, que pode ter sido confundida com a



energia química da bateria, sendo o restante das seleções corretas para a questão.

A terceira área possuía uma questão para calcular o consumo de energia elétrica de um computador de potência 200 W em funcionamento por 5 horas diárias durante 30 dias, apresentando o consumo em kWh. Nessa questão, 6 dos 15 participantes apresentaram o valor correto na unidade solicitada, 5 não responderam e 4 apresentaram valores diferentes do que se esperava para a questão.

A quarta área consistia em selecionar a opção que continha um circuito em paralelo desenhado, nessa questão 5 participantes marcaram a alternativa correta, 7 erraram a alternativa e 3 marcaram a opção de que não saberiam responder à questão.

Analisando o pré-teste, o que se pode perceber é que alguns participantes do curso não possuíam o domínio de certas áreas mais específicas do conteúdo, como foi o caso do cálculo de consumo de energia e de circuitos elétricos, de modo a serem perceptíveis alguns erros conceituais na atividade pré-teste. Entretanto, os participantes possuem conhecimentos prévios a respeito dos conceitos relacionados a formas de energia e fontes de energia.

Com isso, a organização dos módulos do curso apresenta um caminho lógico para abordar os conteúdos de Energia e Eletricidade, partindo dos conhecimentos prévios dos participantes (formas de energia) e a cada módulo avançando no conteúdo até contemplar o próximo relativo a circuitos elétricos e consumo de energia elétrica.

## **7.3 Módulo 1**

### **7.3.1 Encontro Síncrono**

O encontro síncrono ocorreu na sexta-feira (12/03/2021), às 19 horas pela plataforma do Google Meet, no encontro estavam presentes 6 participantes do curso (P5, P19, P20, P21, P23, P29).

Inicialmente, foi realizada uma conversa com os participantes que estavam entrando na sala, perguntando se estava tudo bem com eles e como haviam passado a semana. Após a espera de 10 minutos para que todos entrassem na sala, foi iniciada a aula e, no primeiro momento, realizou-se uma revisão de aproximadamente 10 minutos sobre os conteúdos disponibilizados, para que fossem trabalhados durante a semana. Na sequência, foi feita uma atividade de apresentação na qual os

participantes disseram o nome, cidade, escola em que lecionavam, disseram suas opiniões sobre o Módulo 1 e, também, se tinham alguma dúvida ou questionamento; a atividade teve duração de aproximadamente 17 minutos.

A aluna P20 falou a respeito da escola que trabalha, na zona rural, e dos desafios que surgiram decorrentes da pandemia, explicando como foram realizados os trabalhos nesse período, quanto ao conteúdo do módulo, ela não teve dificuldades, e o modo como foi apresentado o conteúdo, com muitos exemplos, facilitou o entendimento.

A aluna P5 falou que trabalha em duas escolas, uma particular e outra pública, sendo realidades distintas no ensino. Ela declara que, devido à formação em ciências biológicas, esses conteúdos são novidades e, com isso, o curso vem em um momento oportuno para o melhor planejamento das atividades em sala de aula.

A aluna P19 trabalha em duas escolas, uma estadual, localizada na cidade; outra municipal, na zona rural. Novamente, as realidades são distintas devido ao acesso à tecnologia, sendo um grande desafio o ensino de ciências neste período pandêmico. Quanto ao conteúdo do módulo, ela disse que o material apresentado estava com uma linguagem clara e que o entendimento do conteúdo foi tranquilo.

A aluna P29 diz que é uma professora de matemática e que foi designada pela Secretaria de Educação para dar aulas de ciências. Ela considerou o curso importante para o entendimento de conceitos que ela não viu durante a graduação. Afirma também que o conteúdo de ciências a atrai e que gosta de trabalhar utilizando exemplos da vida real para explicar os conceitos.

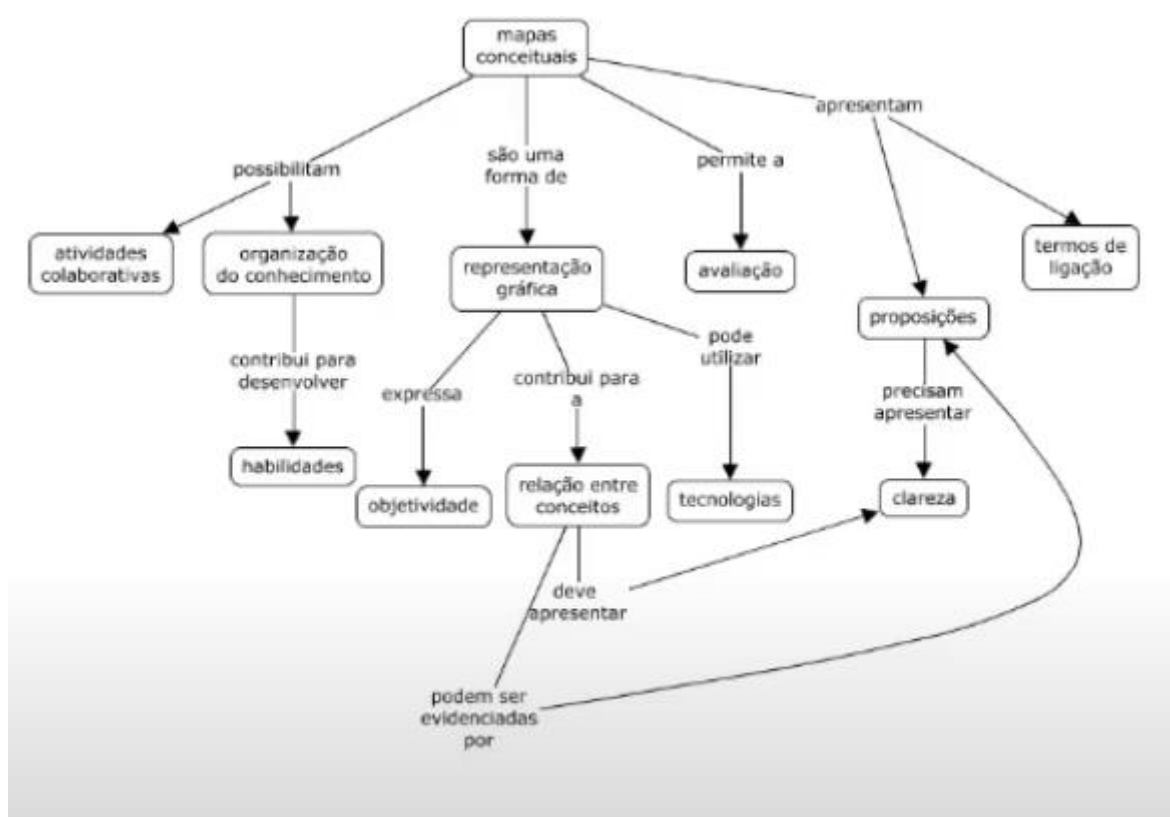
A aluna P21 diz que se inscreveu no curso com intuito de participar da formação para adquirir conhecimentos novos e também compartilhar experiências com os colegas. Quanto ao módulo, ela diz que gostou da apresentação do material e da forma como foi abordado, avançando no conteúdo.

Após a parte inicial da aula, foi realizada a apresentação da professora, especialista em Mapas Conceituais, Camila Cicuto, para a turma. A professora Camila, inicialmente, questionou se os participantes já haviam trabalhado em sala de aula ou se tiveram alguma experiência prévia com mapas conceituais. P29 e P19 não haviam trabalhado ainda com mapas conceituais; P5, P20 e P21 já haviam trabalhado anteriormente, inclusive utilizando-os com os seus alunos; P23 não respondeu ao questionamento.

Feito isso, a professora Camila compartilhou a tela para explicar o

funcionamento do Cmap Tools e como construir mapas conceituais digitais, a tarefa foi criar um mapa conceitual coletivo sobre o que é um mapa conceitual. A estratégia utilizada foi a de cada participante falar sobre o que eles sabiam a respeito de mapas conceituais, citando os conceitos. Na sequência, após todos apresentarem suas ideias sobre mapa conceitual, foi realizada a ligação delas através de termos de ligação que formam as proposições, resultando no mapa apresentado na Figura 28. Tendo essa etapa da aula uma duração aproximada de 40 minutos.

Figura 28 – Mapa Conceitual colaborativo elaborado no Encontro Síncrono



Fonte: Autor (2021)

Após a apresentação da professora Camila, foi feita a explicação de como realizar o envio dos mapas na plataforma e os conceitos obrigatórios que deveriam aparecer neste módulo. Finalizando o encontro síncrono, foi realizada uma breve descrição sobre os conteúdos que seriam abordados no próximo módulo. Esse encontro síncrono teve a duração total de 1 hora e 12 minutos.

### 7.3.2 Mapas Conceituais

Relacionado à análise dos mapas conceituais (MCs), neste módulo, foram analisados 5 mapas conceituais que englobaram 18 conceitos vizinhos (CV).

A análise do mapa foi realizada a partir do conceito obrigatório de energia, analisando os conceitos vizinhos conectados ao conceito obrigatório. Sendo que 1 MC possuía 1 CV, 1 MC possuía 3 CVs, 2 MCs possuíam 4 CVs e 1 MC possuía 6 CVs. Essa análise foi interessante, pois se pôde perceber o quão relevante foi para os participantes o conceito de energia e como eles conseguiram relacionar esse conceito com outros diferentes.

Na Figura 29, foi utilizado o recurso do EdWordle para criar uma nuvem de palavras que permite uma melhor visualização das que aparecem com maior frequência nos conceitos vizinhos conectados ao conceito de energia. Com isso, percebe-se a utilização do conceito de trabalho que está presente na definição de energia, os conceitos de transformação e conservação de energia que estão relacionados com o conceito energia, formas de energia que é como a energia pode ser percebida, entre outros conceitos que estão relacionados à energia.

Figura 29 - Nuvem de Palavras do Módulo 1



Fonte: Autor (2021)

Categorizando os conceitos vizinhos utilizados pelos participantes, pode-se observar que não houve conceitos com erros e nem conceitos sem sentidos, sendo esse um bom indicador de compreensão e domínio do conteúdo. Os 18 CVs utilizados foram separados de acordo com o tópico que se relacionavam, sendo que 3 CVs eram relacionados às formas de energia, 6 CVs relacionados à transformação e conservação de energia e 9 CVs estavam relacionados à definição e ao conceito de energia, no Quadro 10 pode-se observar esses dados.

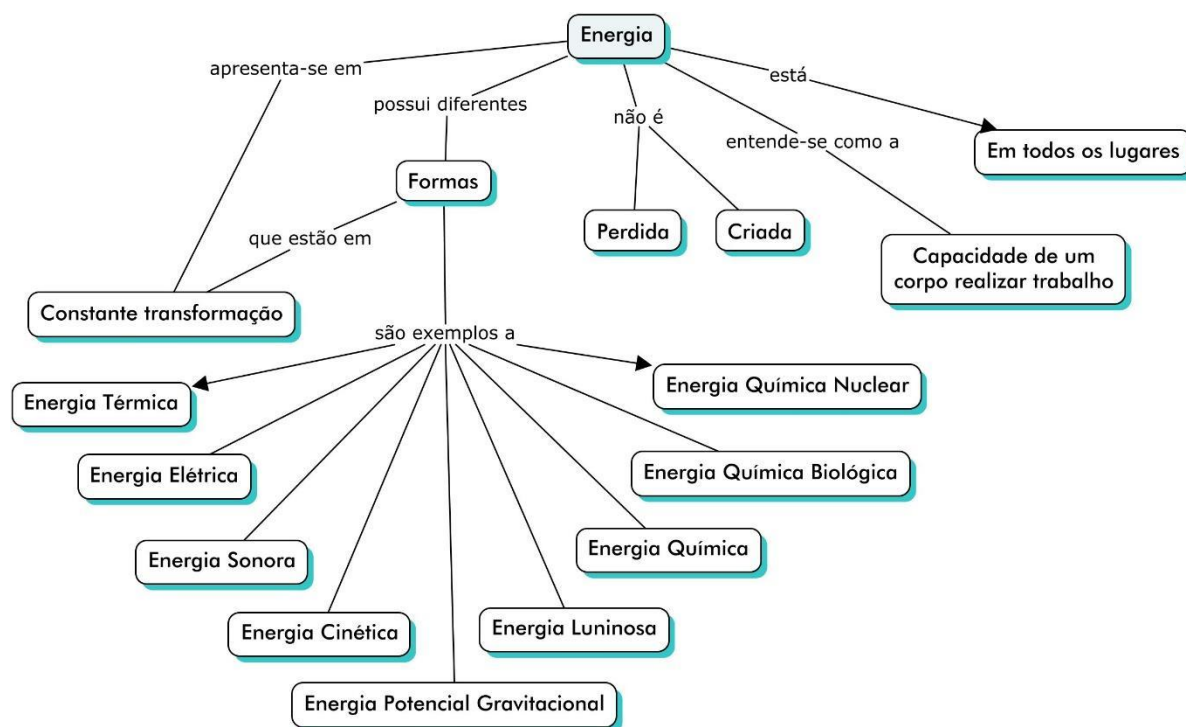
Quadro 10 – Categorização dos CVs - Módulo 1

Categorias:	Conceitos Vizinhos (CVs)
Formas de Energia	3
Transformação e Conservação de Energia	6
Definição e conceitos de Energia	9
Erro Conceitual	0
Sem Sentido	0

Fonte: Autor (2021)

Analisando a organização hierárquica dos conceitos utilizados nos mapas, percebe-se que os participantes organizaram como o esperado, considerando o conceito de energia com o nível hierárquico superior e os conceitos de transformação, conservação de energia e formas de energia como níveis inferiores. Pode-se observar essa organização no MC de uma das participantes na Figura 30.

Figura 30 – Mapa Conceitual elaborado pela P19



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Quanto aos mapas analisados no Módulo 1, pode-se observar que cada participante possui um jeito único de apresentar os conceitos e realizar as proposições, alguns realizaram um número maior de associações ao conceito obrigatório; outros menos, entretanto todos os conceitos associados estavam corretamente empregados, sem erros conceituais e com sentido.

## 7.4 Módulo 2

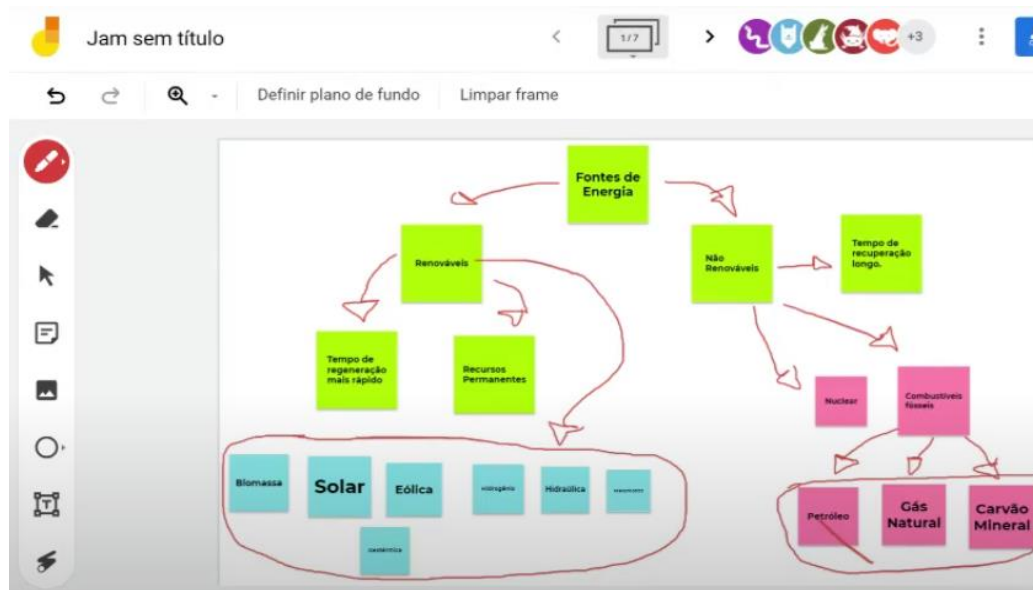
### 7.4.1 Encontro Síncrono

Novamente, na sexta-feira (19/03/2021), às 19 horas, foi realizado o encontro síncrono através do Google Meet, nesse encontro estavam presentes 10 participantes (P5, P8, P14, P19, P20, P21, P24, P28, P29 e P30).

Na etapa inicial da aula, foi realizado um breve resumo sobre os conteúdos abordados durante o módulo, essa abertura teve uma duração de aproximadamente 25 minutos. O foco desta parte da aula foi realizar um resumo a respeito de fontes de energia, apresentando as diferenças entre fontes renováveis e não renováveis e as diferentes formas de gerar energia através dessas fontes. A explicação foi realizada utilizando o resumo interativo disponibilizado no módulo e que serviu para auxiliar na contextualização e exemplificação do conteúdo.

Na etapa seguinte da aula, foi realizada a construção de um mapa mental colaborativo na plataforma do Google Jamboard, no qual foi disponibilizado o *link* para que todos acessassem o quadro colaborativo. A proposta de utilizar o recurso foi de trabalhar em conjunto com todas as participantes, em que cada uma deveria adicionar palavras relacionadas ao conteúdo do módulo, e, após essa etapa, foi realizada a organização dessas palavras, estruturadas hierarquicamente. Conforme apresentado na Figura 31.

Figura 31 – Atividade Realizada no Google Jamboard



Fonte: Autor (2021)

Após essa atividade, e ainda utilizando o Jamboard, foi realizada uma explicação complementar sobre o conceito energia, visto que, ao analisar os mapas conceituais entregues durante a semana, foi constatado que era necessário realizar um reforço sobre este conceito durante o encontro síncrono. Além do reforço, todos os participantes receberam individualmente o devido retorno em relação aos mapas conceituais construídos e também para os exercícios realizados.

Na sequência, foi disponibilizado um tempo para conversar com as professoras, primeiro foi questionado se alguém possuía alguma dúvida referente à aula ou a algum conteúdo do módulo, entretanto ninguém possuía. Assim, foram retomadas as atividades e foram realizadas perguntas diretas para as participantes: “o que você achou do módulo?”; “Você teve dificuldade com o conteúdo?”; “Já trabalhou com o conteúdo de fontes de energia com os alunos?”; “E se trabalhou, como foi essa experiência?”.

A aluna P20 diz disse que o material do módulo estava bem didático para aprender e entender os conceitos apresentados e que não teve dificuldades. Ela diz que já trabalhou com o 8º ano o trajeto da energia elétrica, focando nas discussões sobre sustentabilidade, visto que a escola em que leciona fica na fronteira com o Uruguai que é um país mais desenvolvido nesse aspecto e que os alunos possuem essa vivência.

A aluna P5 achou o material bem didático e objetivo, trazendo explicação e exemplos. Ela diz que trabalhou com o 8º ano uma introdução do conteúdo, que foi complicada por causa da pandemia. Trabalhou com fontes de energia, explicando o caminho da energia até chegar na casa dos estudantes. Essa aluna disse que, quando abordou o conteúdo em sala de aula, encontrou dificuldades para que os alunos pensassem na questão da sustentabilidade, com isso fez com que eles pesquisassem a respeito e, no final, apresentassem trabalhos em grupo.

A aluna P8 achou excelente o material disponibilizado no módulo. Quanto a lecionar o conteúdo em sala de aula, ela citou a questão da pandemia e, por trabalhar apenas nas séries iniciais, ainda não havia conseguido desenvolver esses conteúdos em sala de aula.

A aluna P14 achou o conteúdo do módulo super didático e não teve dificuldades de entender, no início teve dificuldades com a plataforma, mas depois se adaptou. Ela iniciou o conteúdo de energia com os alunos e logo as aulas se tornaram remotas e,

com isso, não deu para desenvolver da forma que gostaria, assim, trabalhou o conteúdo na forma de pesquisa, em grupo os alunos deveriam pesquisar fontes de energia renováveis.

A aluna P19 gostou muito do Módulo 2, principalmente do jogo, pois ela gosta muito desse tipo de atividade. Ela trabalhou o início do conteúdo ainda de modo presencial, realizando a análise das vantagens e desvantagens de cada fonte de energia. Havia planejado fazer maquetes de fontes renováveis para a feira de ciências, entretanto, veio a pandemia e os planos foram cancelados.

A aluna P21 achou o material bem didático, disse também que ainda não desenvolveu o conteúdo com os alunos, mas com as atividades do módulo surgiram várias ideias para trabalhar.

A aluna P29 ainda não trabalhou o conteúdo, pois é uma professora nova na área de Ciências. Mas o curso está vindo a acrescentar para ela, pois gosta muito de trabalhar com a exemplificação e a utilização de experimentos.

A aluna P24, por sua vez, disse que estava achando o curso sensacional, a estrutura, a didática e a maneira como foi montado, principalmente o jogo elaborado, e gostaria de saber como construir um semelhante. A partir desse comentário, a aula, no último módulo do curso, foi ensinar a construir esse tipo de jogo.

Após a interação com as participantes, foi explicado e solicitado que elas realizassem a construção de um mapa conceitual sobre os conteúdos apresentados nesta semana, sendo o conceito obrigatório solicitado: fontes renováveis de energia. E finalizando o encontro síncrono, foi realizada uma breve descrição dos materiais pertencentes ao Módulo 3.

#### **7.4.2 Mapas Conceituais**

Neste módulo foram entregues 6 mapas conceituais que, ao todo, apresentaram 44 conceitos vizinhos (CV), sendo um número de conceitos vizinhos superior aos dos mapas do Módulo 1.

A análise do mapa foi iniciada a partir do conceito obrigatório “fontes renováveis de energia”, dentre os conceitos vizinhos conectados ao conceito obrigatório, foram contabilizados 1 MC com 2 CVs, 2 MCs com 7 CVs, 2 MCs com 8 CVs e 1 MC com 12 Cvs.

Na Figura 32, pode-se observar as palavras que apareceram com maior



frequência entre os conceitos vizinhos. A principal palavra que aparece é “energia”, que está relacionada com todo o conteúdo apresentado no Módulo 1 e 2, seguida da palavra “permanentes”, que é parte da definição de fonte renováveis de energia que são oriundas de recursos permanentes ou renováveis. Também aparecem palavras relacionadas aos conceitos de fontes de energia: “eólica, biomassa, maremotriz, química, hidrogênio, hídrica, hidráulica, solar, geotérmica e marés”. Outras palavras que aparecem na nuvem de palavras estão diretamente relacionadas ao conceito de fontes renováveis, como “regeneração, recuperam, natureza e não acabam”.

Figura 32 - Nuvem de Palavras do Módulo 2



Fonte: Autor (2021)

Classificando os conceitos vizinhos que foram utilizados pelos participantes, novamente não houve conceitos com erros e sem sentidos. No total, foram apresentados 44 CVs nos 6 MCs entregues, esses CVs foram categorizados em 8 CVs relacionados à definição e ao conceito de fontes renováveis, 32 CVs foram exemplificações de fontes renováveis de energia e 4 CVs estavam relacionados ao conceito de energia apresentado no Módulo 1, no Quadro 11 está a categorização dos conceitos.

Quadro 11 – Categorização dos CVs - Módulo 2

<b>Categorias:</b>	<b>Conceitos Vizinhos (CVs)</b>
Definição e Conceito de Fontes Renováveis	8
Exemplificação	32
Relação ao Conceito Energia	4
Erro Conceitual	0
Sem Sentido	0

Fonte: Autor (2021)



plataforma do Google Meet, na aula estavam presentes 8 participantes do curso (P5, P14, P19, P20, P21, P24, P28, P29).

Durante o encontro síncrono, inicialmente, foi feita uma atividade utilizando a plataforma do PhET para realizar a revisão dos conteúdos, a abordagem consistiu na utilização do Laboratório Digital de Circuitos Elétricos. Foi executada a montagem de um circuito de teste para a demonstração inicial de experimentos de condutividade, no qual foram realizados testes com diferentes materiais (cédulas de dinheiro, clipes, moeda, mão humana, cachorro, borracha, lápis) para verificar se os mesmos eram condutores ou isolantes.

Na sequência, realizou-se a montagem de um circuito em série, com um resistor e uma lâmpada, para demonstrar as propriedades de um circuito elétrico (tensão, corrente e resistência elétrica). Aproveitou-se o momento para discutir sobre a utilização dos desenhos técnicos presentes em livros didáticos, para exemplificar circuitos elétricos e a dificuldade que os alunos possuem em contextualizar esses desenhos com elementos da vida real. A aluna P20 fez uma observação sobre a dificuldade de interpretação dos desenhos técnicos e possível dificuldade na aprendizagem dos alunos.

Avançando com a revisão, foi realizada a montagem de um circuito em paralelo e, nesse momento, a aluna P19 fez um relato sobre um fato que ocorreu em sua turma, a saber, quando se ligava a lâmpada, o ventilador ligava junto. E aproveitando essa situação do cotidiano, foi explicado por que isso ocorria e as características de um circuito em paralelo. Complementou-se a explicação e as características de um circuito misto, exemplificando com uma residência que possui um disjuntor geral, que desliga a energia de toda a residência.

Finalizando a atividade no PhET, foi aberto um tempo para interação sobre a plataforma com os participantes. A aluna P20 disse que, para entender o conteúdo, realizou uma associação da corrente elétrica com a circulação do sangue no corpo humano. E também falou que, durante a graduação em Ciências Biológicas, não tinha cursado nenhuma componente curricular que abordasse esses conceitos de eletricidade. A aluna P19 concordou com a aluna P20, dizendo que as disciplinas de Física que cursou na graduação realmente não abordaram esses conteúdos de eletricidade.

Com isso, foi concluída a atividade de revisão e foi iniciado o período para discussão entre os participantes. Disponibilizou-se tempo para dúvidas sobre os

módulos anteriores e realizou-se um questionamento sobre as atividades que os professores já haviam realizado em sala de aula, envolvendo os conteúdos de circuitos elétricos ou que pretendiam realizar no futuro, com base no que viram no Módulo 3. Essa parte da aula teve uma duração aproximada de 30 minutos e foi bem produtiva, ocorrendo a participação e interação de todos os envolvidos, de modo a ocorrer o compartilhamento de experiências em sala de aula e de possíveis aplicações para serem realizadas na retomada das aulas presenciais, utilizando experimentos envolvendo circuitos elétricos.

Finalizando a aula, foi realizada a explicação das atividades propostas para serem realizadas no módulo e liberadas no Google Classroom as aulas do Módulo 4.

### 7.5.2 Mapas Conceituais

Referente ao Módulo 3 foram entregues 6 mapas conceituais, nos quais foram contabilizados 33 conceitos vizinhos (CV). O conceito obrigatório deste módulo era circuito elétrico e, a partir deste, foram contabilizados 1 MC com 1 CVs, 2 MCs com 4 CVs, 1 MC com 5 CVs, 1 MC com 7 Cvs e 1 MC com 12 Cvs.

Figura 34 - Nuvem de Palavras do Módulo 3



Fonte: Autor (2021)

Na Figura 34, foi elaborada uma nuvem de palavras no EdWordle, para serem analisadas as palavras utilizadas com maior frequência, entre os participantes, nos conceitos vizinhos. Observa-se que a palavra “elétrica” aparece em destaque devido

a um uso maior no mapa, e também as palavras “corrente, circuito e resistores” aparecem por serem conceitos diretamente relacionados aos circuitos elétricos. Além disso, aparecem conceitos específicos relacionados ao tipo de corrente: contínua e alternada. Destacam-se também na imagem dispositivos elétricos como lâmpadas, disjuntores, geradores, fios e interruptores.

Classificando em categorias os 33 CVs apresentados nos 6 MCs entregues, pode-se observar que nenhum dos CVs possuía algum erro conceitual ou estava sem sentido; quanto à categorização foram identificados 7 CVs relacionados aos tipos de circuito, 14 CVs relacionados aos componentes do circuito, 8 CVs relacionados às grandezas da eletricidade (corrente, tensão e resistência elétrica) e 4 CVs relacionados a conceitos de eletricidade (isolantes, condutores, fenômenos elétricos), conforme apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 – Categorização dos CVs - Módulo 3

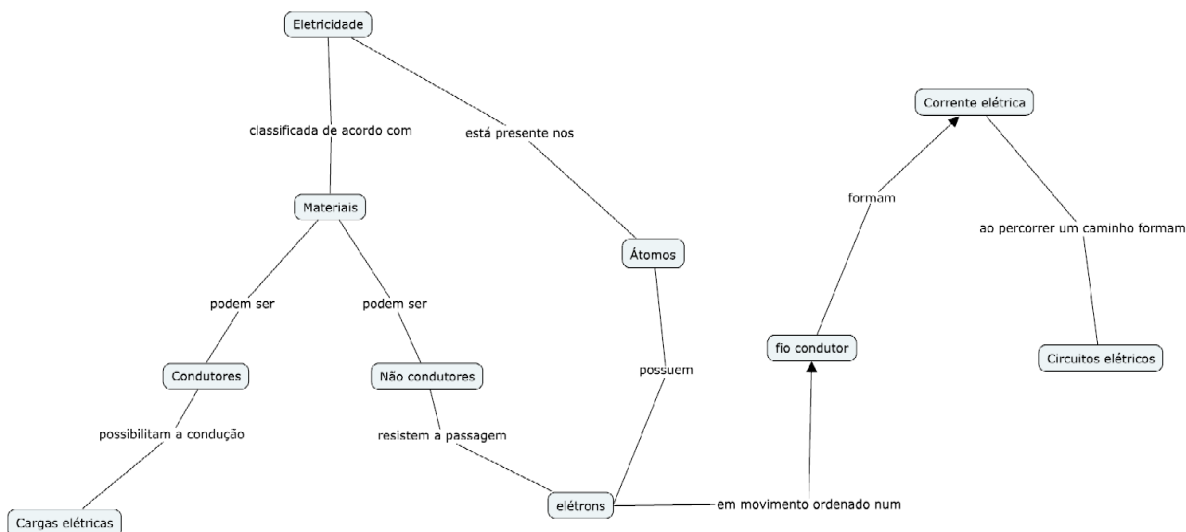
<b>Categorias:</b>	<b>Conceitos Vizinhos (CVs)</b>
Tipos de Circuito	7
Componentes do Circuito	14
Grandezas da Eletricidade	8
Relação ao Conceito Eletricidade	4
Erro Conceitual	0
Sem Sentido	0

Fonte: Autor (2021)

A organização hierárquica dos conceitos desse módulo não teve um padrão bem definido, possuindo diferentes maneiras de apresentar os conceitos. No MC da Figura 35, o conceito de circuitos elétricos foi utilizado na parte final da organização do mapa. Já no exemplo apresentado na Figura 36, o conceito obrigatório foi utilizado no topo, sendo o restante dos conceitos apresentados a partir dele. Ambos os mapas estão com os conceitos apresentados corretamente, entretanto o modo como os conceitos são associados uns aos outros faz com seja perceptível que cada pessoa interpreta, aprende e associa os conceitos de modo diferente.

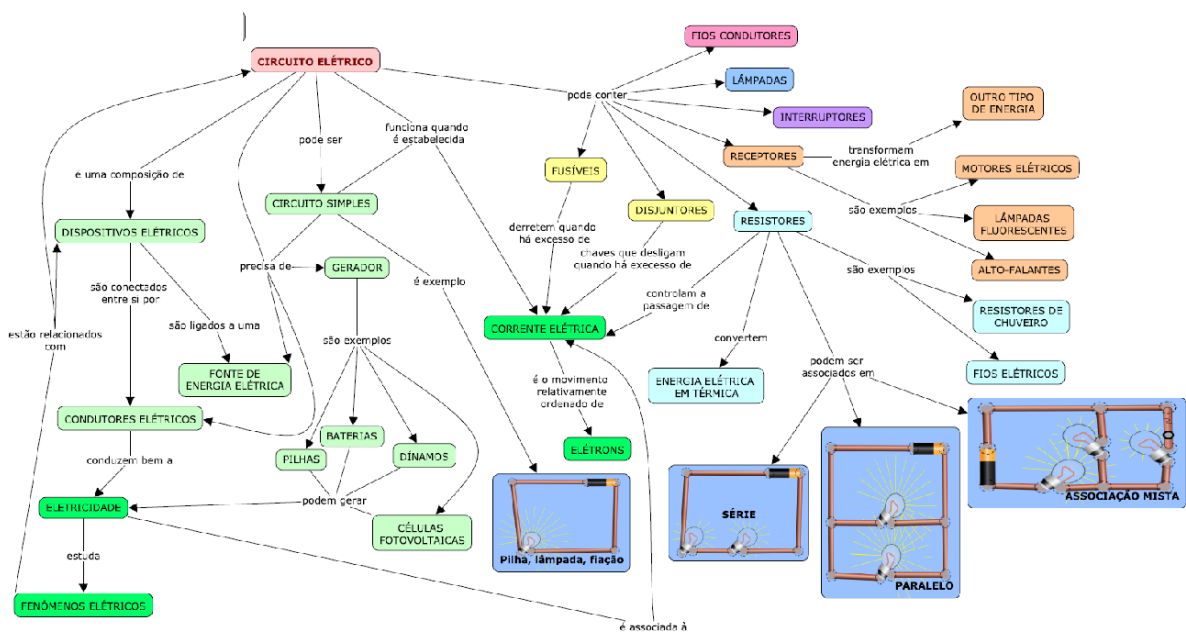
Os MCs entregues neste módulo apresentaram o conceito obrigatório e os conceitos vizinhos corretamente, de modo que não houve erros conceituais entre as proposições analisadas, sendo possível interpretar através desses indícios que os participantes conseguiram sintetizar e entender o conteúdo abordado no módulo.

Figura 35 – Mapa Conceitual elaborado pela P5



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Figura 36 – Mapa Conceitual elaborado pela P21



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

## 7.6 Módulo 4

### 7.6.1 Encontro Síncrono

No encontro semanal destinado para as discussões dos conteúdos do módulo

4, estavam presentes 4 participantes (P19, P20, P28, P29).

No início da atividade foi realizado um breve resumo do conteúdo de potência e consumo de energia elétrica de, aproximadamente, 20 minutos, os resumos realizados no início da atividade são importantes para retomar o conteúdo das discussões.

Durante o resumo, salientou-se a ordem hierárquica dos conceitos que estavam sendo abordados ao longo do curso: energia, transformação de energia, energia elétrica, potência e consumo elétrico, de modo que todos os conteúdos estivessem relacionados.

O resumo de potência elétrica foi exemplificado com diferentes equipamentos elétricos, as suas respectivas potências médias e quais deles eram mais econômicos, por exemplo, os diferentes tipos de lâmpadas e consumo. Também foi apresentado como é realizado o cálculo da potência elétrica, utilizando os dados de tensão, corrente e resistência elétrica.

Na sequência, foi apresentado o resumo de consumo de energia elétrica, como realizar o cálculo, a unidade de medida utilizada pelas concessionárias de energia e, também, se resolveu o cálculo de um dos exercícios presentes na atividade da semana.

Após o resumo, o foco da aula foi direcionado para a discussão do conteúdo com as professoras presentes, se havia alguma dúvida e se tinham experiência em lecionar o conteúdo do módulo, a discussão teve um tempo de duração aproximado de 25 minutos.

A primeira a participar foi a aluna P20, que fez um relato de uma atividade que realizou em sala de aula, a atividade consistiu em utilizar panfletos de lojas e ir recortando os equipamentos elétricos, para que calculassem o consumo de energia elétrica de cada um desses equipamentos e os impactos que causariam. Quanto ao conteúdo, ela não teve dificuldades e considerou proveitoso o módulo para a aprendizagem.

A aluna P29 questionou sobre a utilização de energia solar, em relação ao impacto na fatura mensal e ao investimento necessário. Foi explicado a ela o motivo pelo qual os preços ainda estão altos, a economia gerada na fatura e as possibilidades de utilização em nosso país, por ser tropical e possuir uma média alta de luz solar diária.

A aluna P19 não teve dificuldades no módulo e achou interessante o material

disponibilizado. Ela disse que já havia trabalhado com os alunos durante a pandemia o tema de consumo de energia e medidas para reduzi-lo, utilizando materiais impressos para serem entregues aos alunos. Ela também gostou da ideia da colega P20, e irá realizar futuramente em sala de aula a utilização de recortes de panfletos de loja para ilustrar e contextualizar o conteúdo.

A aluna P29 também gostou da ideia da professora P20, de utilizar folhetos para trabalhar o conteúdo e também questionou sobre as bandeiras tarifárias utilizadas pelas concessionárias de energia. Quanto aos materiais disponibilizados no módulo, ela gostou.

Finalizando o encontro da semana, foi realizada a explicação das atividades que deveriam ser entregues no módulo e disponibilizado um prazo maior para a entrega dos materiais pendentes dos módulos anteriores.

### **7.6.2 Mapas Conceituais**

No Módulo 4 foram analisados 5 mapas conceituais, neste módulo o conceito obrigatório era potência elétrica. No total foram contabilizados 26 conceitos vizinhos conectados ao conceito obrigatório. Sendo que 1 MC continha 2 CVs, 2 MCs continham 5 CVs, 1 MC continha 6 CVs e 1 MC continha 8 CVs.

A nuvem de palavras (Figura 37) gerada apresenta a palavra “energia” como sendo a mais utilizada, seguida da palavra “elétrica” que está relacionada às palavras resistência e corrente, também presentes na nuvem. Outra palavra em destaque é “consumo”, que também está relacionado à potência elétrica, Watt, que é a unidade de potência que também aparece na nuvem. Além dessas palavras que se destacaram entre os conceitos, pode-se observar palavras como “tempo, transformada, aparelho, voltagem, grandeza, forma, equipamento”, entre outras.



Figura 37 – Nuvem de Palavras do Módulo 4



Fonte: Autor (2021)

Neste módulo foram categorizados 26 CVs, classificando-os em 8 CVs relacionados à definição e equações de potência, 7 CVs relacionados ao consumo de energia elétrica, 6 CVs relacionados a grandezas de eletricidade, 2 CVs relacionados ao conceito energia do Módulo 1 e 3 CVs relacionados a equipamentos elétricos. No Quadro 13 são apresentadas as categorias e os respectivos CVs.

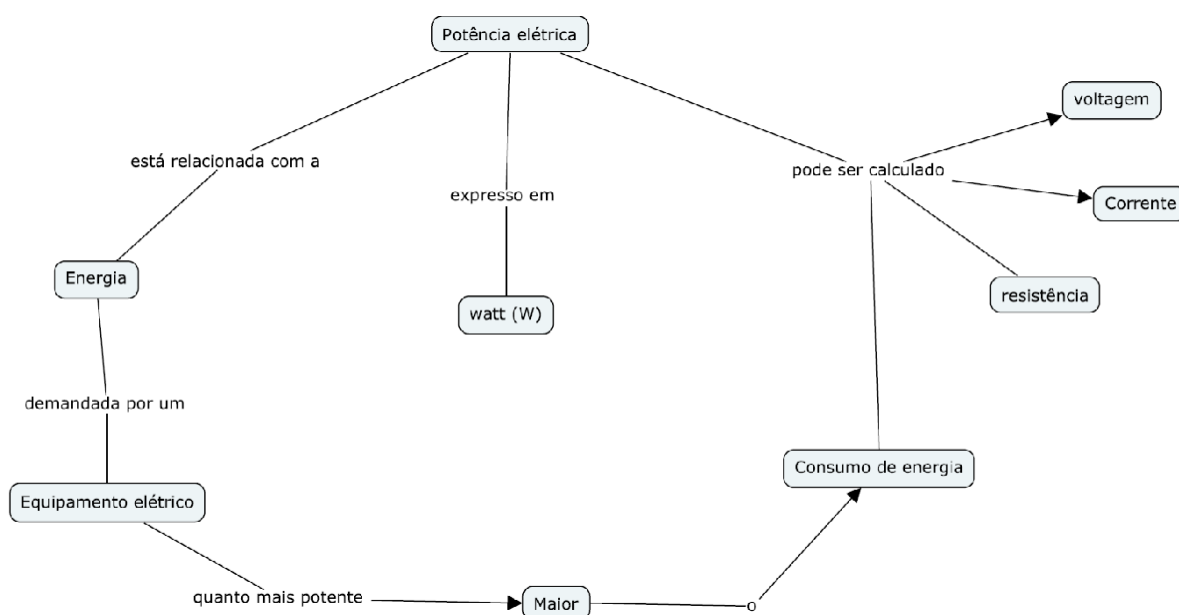
Quadro 13 – Categorização dos CVs – Módulo 4

<b>Categorias:</b>	<b>Conceitos Vizinhos (CVs)</b>
Definição e Equações de Potência	8
Consumo de Energia Elétrica	7
Grandezas de Eletricidade	6
Relação ao Conceito Energia	2
Equipamentos Elétricos	3
Erro Conceitual	0
Sem Sentido	0

Fonte: Autor (2021)

Os MCs entregues nesse módulo possuíam um certo padrão hierárquico na organização dos conceitos, sendo o conceito obrigatório de potência elétrica disposto no topo da maioria dos mapas como o principal conceito, estando os demais associados a ele. Outro conceito presente em todos os mapas e associado à potência foi o de consumo de energia elétrica. Na Figura 38 é apresentado o mapa elaborado pela P5.

Figura 38 – Mapa Conceitual elaborado pela P5



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

Os MCs deste módulo apresentaram o CO e os CVs empregados sem apresentarem erros conceituais e relacionados majoritariamente às categorias estabelecidas: “definição e equações de potência”, “consumo de energia elétrica” e “grandezas elétricas”.

## 7.7 Módulo 5

### 7.7.1 Encontro Síncrono

O encontro síncrono realizado nesse módulo teve como objetivo sanar as dúvidas que os professores possuíam em relação aos conteúdos de todos os módulos do curso.

Inicialmente foi realizada uma conversa com os professores sobre o prazo de conclusão do curso, questionando se eles gostariam de ter mais tempo para terminarem as atividades pendentes, chegando num consenso de aumentar em uma semana o prazo de entrega dos trabalhos e atividades.

Foi realizada na sequência uma breve apresentação do material disponibilizado no Módulo 5, apresentando a metodologia de ensino sala de aula invertida, a ferramenta digital Genially, onde foram realizadas as construções dos materiais didáticos, como foram gravadas as videoaulas e a edição das mesmas.

Após essa interação, foi realizado o fechamento do curso de extensão, agradeceu-se a todos os professores que participaram do curso e ao tempo que dedicaram realizando e participando das atividades.

Os participantes agradeceram a oportunidade de participar do curso, parabenizando a iniciativa da universidade em realizar atividades formativas junto à Educação Básica e disseram que o material e a organização do curso estavam bem elaborados e que as experiências compartilhadas entre os participantes durante os encontros síncronos foram partes importantes do curso.

### **7.7.2 Avaliação do Curso**

A avaliação do curso foi realizada através do Google Formulários, possuindo 30 campos para serem respondidos e englobando questionamentos sobre organização do curso, materiais disponibilizados, carga horária, ferramentas utilizadas, linguagem e didática utilizada pelo professor, e, também, uma avaliação pessoal de participação e aprendizagem no curso. O questionário está disponível para ser visualizado no Apêndice I.

O formulário de avaliação do curso foi preenchido por 6 participantes do curso, sendo esses 6 os que concluíram ao menos 75% do curso.

Quanto às questões presentes no formulário, o primeiro campo a ser preenchido foi o de identificação com o nome do participante. O segundo questionamento foi a respeito do que o participante esperava ou tinha por objetivo no momento em que se inscreveu no curso, foram obtidas as seguintes respostas: a aluna P5 respondeu : “Ampliar meu conhecimento.”; a aluna P14, “Ampliar as técnicas de ensino aprendizagem”; a aluna P20, “Conhecer formas de abordagens pedagógicas dos objetos do conhecimento relacionados à eletricidade que compõe a BNCC”; a aluna P29, “Aprender sobre energias e mais conteúdos da área de Ciências”; a aluna P19, “Aprender mais sobre as temáticas de energia e eletricidade”; e a aluna P21, “A inscrição foi realizada com o objetivo de compartilhar experiências e buscar novos conhecimentos acerca de metodologias exitosas para o ensino de Ciências”. Como se pôde analisar, todos os participantes que finalizaram o curso tinham como objetivo aprimorar os seus conhecimentos, tanto conceituais como metodológicos.

O questionamento seguinte era se o curso havia atendido às expectativas

iniciais, todos disseram que sim, inclusive dois participantes responderam que o curso as superou.

O quarto questionamento relacionou-se aos objetivos de conhecimento e às habilidades presentes na BNCC, foi apresentada uma imagem com essas informações e, na sequência, uma opção de escala linear de acordo com a contemplação das habilidades e objetos, 1 era o valor mais baixo (não apresentou nenhum dos conteúdos) e 5 o valor mais alto (apresentou todos os conteúdos). Para essa escala, todos marcaram a opção 5.

O quinto questionamento era se a sequência didática do curso havia considerado os conhecimentos prévios dos participantes, o sexto se a metodologia de ensino (sala de aula invertida) foi adequada para o modelo de curso, o questionamento seguinte era sobre se a organização da carga horária semanal do curso foi coerente com o conteúdo apresentado e o nono, por sua vez, versava sobre a escolha das plataformas do Google. Todos os questionamentos tiveram resposta positiva por parte das participantes. O questionamento seguinte era se algum deles teve dificuldades para acessar as videoaulas, todos marcaram que não tiveram.

O questionamento 12 era sobre a qualidade e organização dos materiais na plataforma do Google Sala de Aula, novamente uma pergunta em escala linear, na qual 1 era a mais baixa e 5 a mais alta, todos marcaram a opção 5. A questão seguinte era se a divisão da sequência didática em 5 módulos foi intuitiva para a aprendizagem e a posterior relacionava-se aos recursos tecnológicos apresentados no curso e se eles poderiam ser utilizados na educação básica. Para ambas questões todos marcaram positivamente.

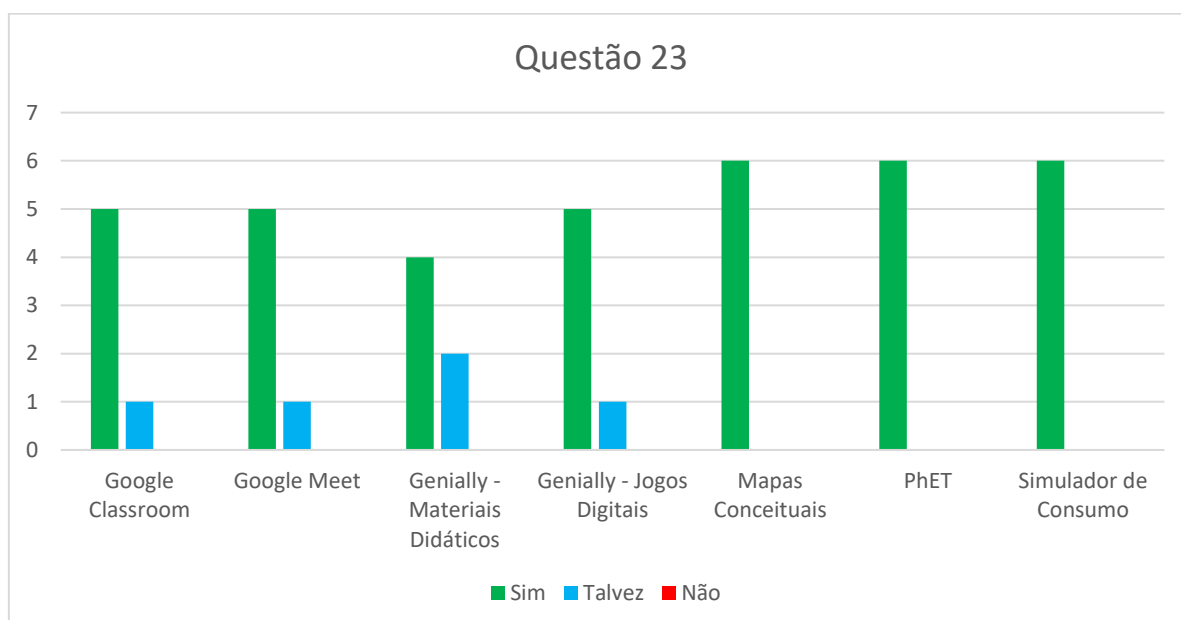
A questão 15 era se o professor havia utilizado uma linguagem clara e compreensível durante o curso, todos novamente marcaram a opção “sim”. E, na questão 16, foi perguntado se algum participante teve dificuldades para participar dos encontros síncronos, 5 participantes marcaram que não tiveram dificuldades, tendo a aluna P14 marcado que havia dificuldades devido ao horário e compromissos pessoais.

Avançando para a parte do questionário relacionada à avaliação pessoal de participação e aprendizagem, a questão 18 perguntou se o conhecimento adquirido no curso auxiliaria na prática docente do participante e a questão seguinte perguntava se os materiais disponibilizados ao longo do curso traziam abordagens relevantes para a sua formação, todos marcaram a opção “sim” para ambas as questões.

A questão 20 relaciona-se à participação nas atividades assíncronas, possuindo três opções: dedicação total, dedicação mediana e pouca dedicação. Para essa questão, 3 participantes marcaram a opção dedicação total e 3 marcaram a opção de dedicação mediana.

A questão 22 perguntava se durante o curso foram apresentados recursos digitais que eles não conheciam, todos marcaram que “sim”, ou seja, foram apresentados recursos novos. A questão 23, por fim, versava sobre as possibilidades dos participantes utilizarem os recursos apresentados no curso em sala de aula, na Figura 39 a resposta para cada recurso.

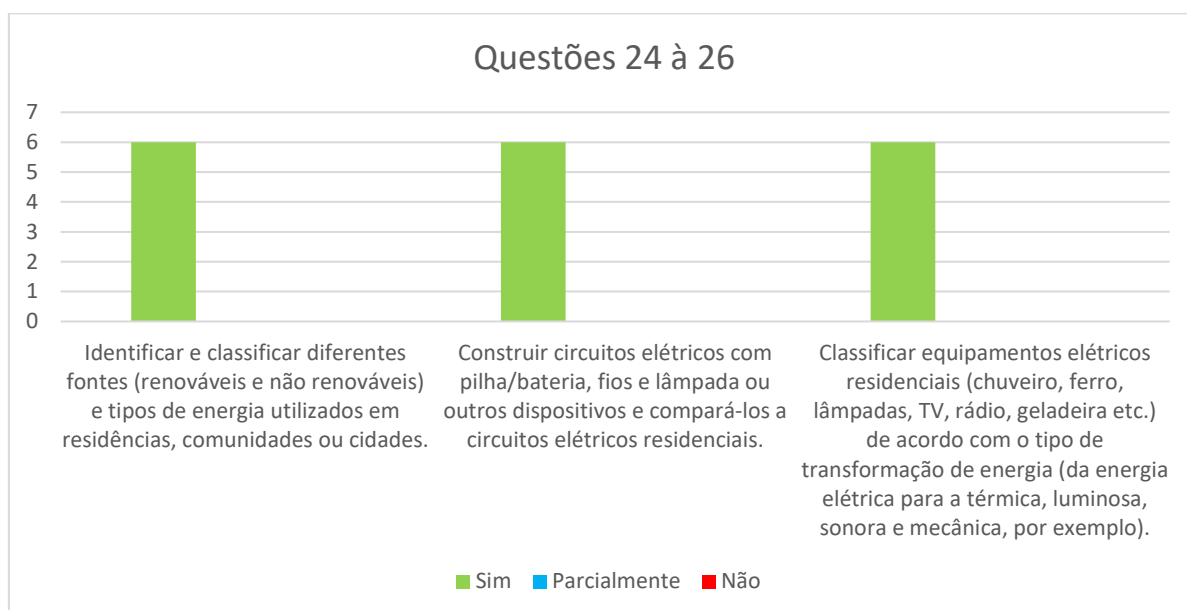
Figura 39 - Respostas referentes à questão 23



Fonte: Autor (2021)

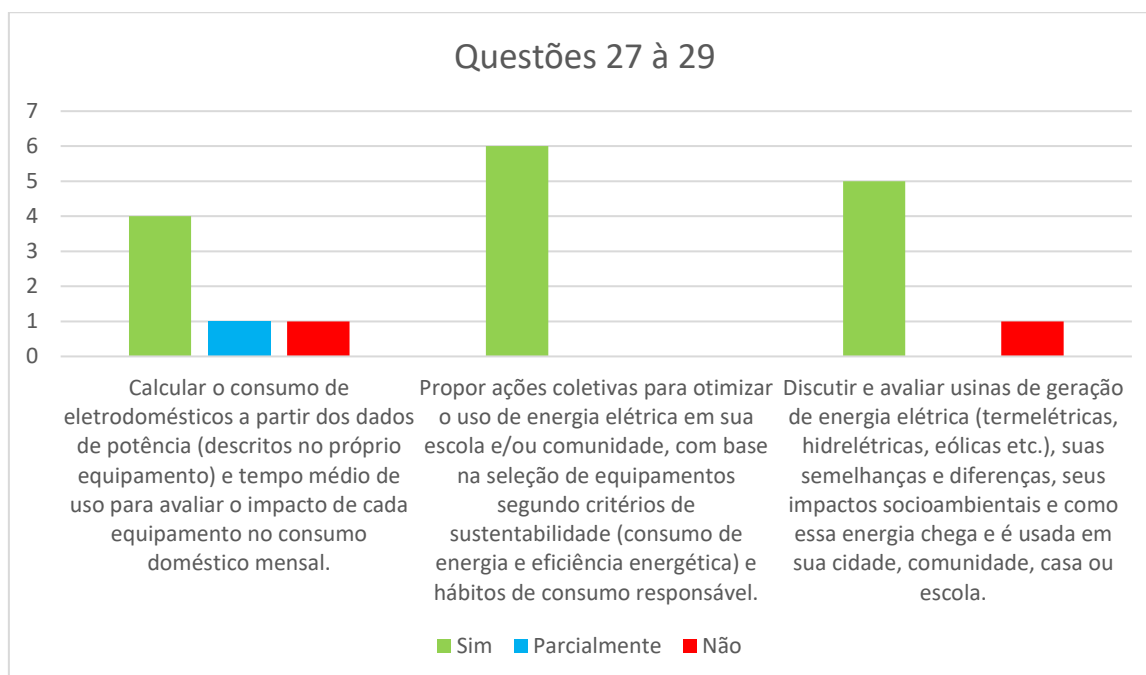
As questões de número 24 até a 29 eram relacionadas à aprendizagem das habilidades presentes na unidade temática de matéria e energia do 8º ano. Em uma análise geral, os resultados foram positivos, tendo a maioria desenvolvido as habilidades e, em salvas exceções, o participante desenvolveu parcialmente ou não desenvolveu a habilidade como se pode observar nas Figuras 40 e 41.

Figura 40 - Respostas referentes às questões 24 à 26



Fonte: Autor (2021)

Figura 41 – Respostas referentes às questões 27 a 29



Fonte: Autor (2021)

No final do questionário foi disponibilizado um espaço livre para deixarem um recado, podendo ser comentários, críticas e sugestões sobre o curso. Os comentários foram os seguintes: da P5, “Parabéns pelo curso, excelente metodologia e material disponibilizado”; da P14, “Ótimo curso, professor passou o conteúdo de forma clara e

esclarecedora”; da P20, “Foi muito gratificante realizar o curso, pois podemos compartilhar experiências e aprender mais sobre o tema eletricidade e sua abordagem em sala de aula”; da P29, “Professor muito dedicado, ótima didática, bons conteúdos, boas ferramentas. Ótimo curso”; da P19, “O curso foi simplesmente maravilhoso! Uma troca de experiência com colegas de outros municípios, aprendizagem de conteúdos e ferramentas para usar na educação básica. Uma troca muito necessária entre universidade e professores da rede básica de ensino. Parabéns Francisco pelo excelente trabalho”; e da P21, “Parabéns pelo excelente trabalho desenvolvido. Tenho a certeza que você conseguiu atingir o seu objetivo, além disso aplicou metodologias inovadoras que contribuíram para o fazer pedagógico de professores de Ciências do ensino fundamental”.

Analisando o questionário, percebe-se que o curso foi produtivo para aqueles participantes que concluíram todas as atividades. Do ponto de vista metodológico, todos tiveram o contato com ferramentas e plataformas digitais de ensino com que não haviam trabalhado anteriormente. Do ponto de vista conceitual, os participantes tiveram contato com os conteúdos previstos para a unidade temática de matéria e energia e, em sua maioria, afirmaram ter trabalhado e desenvolvido, durante o curso, as habilidades presentes na BNCC.

## 8 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional (Apêndice J) decorrente da produção dessa dissertação está disponibilizado no formato digital no ambiente virtual de ensino: <<https://sites.google.com/view/professorfrancisco>> construído pelo autor. A Figura 42 apresenta os materiais produzidos no trabalho e que estão disponíveis para serem acessados.

Figura 42 – Ambiente Virtual de Ensino com o Produto Educacional deste trabalho

**Curso de Extensão para Professores de Ciências - Energia e Eletricidade**

*Gostaria inicialmente de compartilhar a Produção Educacional que foi elaborada ao longo do meu projeto de pesquisa do mestrado. O material se trata de um curso de extensão idealizada para professores de ciências e aplicado em ambiente digital com o auxílio de TICs.*

**Produto Educacional Francisco**

- Página inicial
- Módulo 1 - Energia e Suas Transformações
- Módulo 2 - Fontes de Energia
- Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos
- Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica
- Módulo 5 - Metodologia e Ferramentas Utilizadas

**Módulo 1 - Energia e Suas Transformações**  
O módulo 1 consistiu no ensino da temática Energia e Suas Transformações.

**Módulo 2 - Fontes de Energia**  
O módulo 2 consistiu no ensino da temática Fontes de Energia.

**Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos**  
O módulo 3 consistiu no ensino da temática Eletricidade e Circuitos Elétricos.

**Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica**  
O módulo 4 consistiu no ensino da temática Potência e Consumo de Energia Elétrica.

Fonte: Autor (2021)

Os materiais (apresentações, videoaulas, avaliações, ferramentas digitais utilizadas) produzidos para o curso foram disponibilizados para livre acesso e poderão ser utilizados por educadores em suas atividades escolares.

O produto educacional disponibilizado está organizado na mesma estrutura como o curso foi realizado, sendo separado e apresentado no ambiente virtual de ensino, possuindo 5 módulos.

A escolha pela criação do ambiente virtual de ensino e disponibilização dos materiais nele envolvidos foi devido ao maior alcance que a *internet* proporciona, de modo a ser possível que professores de todo o país tenham acesso ao conteúdo produzido ao longo deste trabalho.



## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foram realizados o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de um curso de extensão envolvendo os conteúdos de Matéria e Energia do 8º ano do EF para professores de Ciências, a proposta inicial do curso era de atividades presenciais e envolvendo a elaboração de experimentos de Ciências e a utilização em sala de aula.

Entretanto, com a pandemia de COVID-19, houve a necessidade de distanciamento social como medida para reduzir a contaminação pelo vírus. Apesar disso, com a BNCC, toda a educação no país foi repensada, desde a Educação Básica até o Ensino Superior e pós-graduação. O curso de extensão produzido ao longo desta pesquisa (deste projeto) não foi diferente, foi necessário o replanejamento das atividades para que pudessem ser realizadas de modo digital e sem possibilidade de encontros presenciais.

O curso de extensão foi pensado para auxiliar os professores tanto metodológica como conceitualmente, pois, através dos estudos prévios, percebeu-se a necessidade de auxiliar os docentes em ambas as áreas, visto as dificuldades relacionadas às alterações na BNCC e à necessidade de replanejarem o ensino utilizando ferramentas digitais.

Com isso, surgiu a pergunta de pesquisa do trabalho: "Os ambientes de ensino digitais, disponibilizados através da plataforma do Google Educacional, são propícios para o desenvolvimento de um curso de extensão para professores visando a aprendizagem significativa em Ciências? Caso sejam, quais os indícios que podem confirmar a possibilidade do ensino de conteúdos de Ciências relacionados à Matéria e Energia do 8º ano?"

E para tentar responder essa pergunta, realizou-se uma extensa pesquisa bibliográfica, uma pesquisa direta com professores da rede de Ensino Público do município de Bagé e todas as etapas do desenvolvimento do curso.

A revisão da literatura foi necessária para que fosse possível identificar trabalhos que se assemelhassem ao que estava sendo desenvolvido e chamar a atenção para a relevância da temática trabalhada, entretanto, mesmo encontrando diversos trabalhos, nenhum deles assemelhava-se completamente ao que foi desenvolvido, de modo que foram utilizados poucos trabalhos como referência para o

desenvolvimento deste. Devido ao formato do curso, às recentes alterações na BNCC e à situação pandêmica serem situações novas para a educação, este trabalho pode ser considerado como inovador para o período em que foi planejado e realizado.

A pesquisa junto aos professores da rede Municipal de Ensino foi importante, pois assim foi possível entender e analisar características do público-alvo e, também, identificar o interesse do mesmo em participar de atividades formativas.

O planejamento do curso foi uma das etapas mais importantes do trabalho, pois foi nela que foi pensada a organização dos conteúdos seguindo uma ordem lógica e hierárquica de conceitos e conhecimentos, sempre priorizando encontrar o melhor caminho lógico para que os conceitos pudessem ser apresentados com base nos conhecimentos prévios dos participantes e baseados no referencial teórico da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Além disso, foi utilizada a metodologia ativa de ensino sala de aula invertida para o desenvolvimento do curso de forma híbrida (encontros síncronos e assíncronos) juntamente com o auxílio de TICs e a plataforma do Google Educacional.

O desenvolvimento do curso foi uma etapa desafiadora para o autor, pois foi necessário o estudo e aprimoramento na utilização de ferramentas de edição de vídeos para a gravação de videoaulas, assim como a necessidade de compra de equipamentos para a gravação das videoaulas (microfone, câmera e iluminação). Outro desafio foi a necessidade de elaborar materiais didáticos digitais para disponibilizar no decorrer do curso, para isso recorreu-se à ferramenta Genially que supriu todas as necessidades.

A aplicação do curso aconteceu nos meses de março e abril de 2021, houve a divulgação do curso no mês de fevereiro através das redes sociais e Secretarias de Educação. No curso tiveram 32 professores inscritos de 13 cidades do estado do Rio Grande do Sul, de modo a se considerar satisfatória a divulgação realizada e o público atingido. Entretanto, o número de inscritos não foi o mesmo que o número de participantes no curso de extensão, ocorrendo desistências ao longo das etapas realizadas, tendo 6 participantes que concluíram mais de 75% das atividades propostas no curso. O ambiente proporcionado no curso foi muito importante para todos, principalmente para os autores, pois ocorreu uma troca de experiências entre eles, sobre os conteúdos abordados e metodologias utilizadas em sala de aula, sendo que o foco dos encontros síncronos sempre foi o de gerar o máximo de discussões e participações das professoras envolvidas.

Quanto aos desistentes, no final do curso não foi realizada nenhuma pesquisa para tentar entender o motivo das desistências, entretanto, ao longo do curso, foram observados alguns fatores que podem ter sido determinantes para a evasão destes inscritos, como, por exemplo, a falta de horários decorrentes da vida escolar dos professores, reuniões ou outros compromissos na data escolhida para o encontro síncrono, problemas pessoais, e até mesmo pelo curso ter sido planejado com duração superior a 1 mês.

Relacionado aos objetivos geral e específicos, acredita-se que todos tenham sido atingidos durante a realização desse trabalho de pesquisa. Todas as etapas do curso de extensão foram realizadas com êxito e, durante o curso, a atividade de pré-teste foi realizada para identificar os conhecimentos prévios e, com base nesses conhecimentos prévios, foi elaborado o curso utilizando TICs e materiais que os professores poderiam utilizar posteriormente em sala de aula. A avaliação de aprendizagem foi realizada a cada módulo e, ao final, os participantes realizaram a avaliação do curso de extensão.

A respeito da análise contínua de aprendizagem que foi realizada através dos mapas conceituais, compreende-se que os participantes apresentaram indícios de domínio das habilidades previstas na BNCC e compreensão do conteúdo apresentado em cada módulo. Foi possível, através dos mapas, verificar possíveis indícios de aprendizagem significativa no momento da análise, foram observados os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa em alguns conceitos apresentados nos mapas. Também foi empregada corretamente a associação dos Conceitos Vizinhos ao Conceito Obrigatório.

Analisando a avaliação final que foi respondida pelos participantes, conclui-se que o curso atingiu as expectativas dos participantes, apresentando os conteúdos de matéria e energia do 8º ano, através de uma sequência didática que respeitou os conhecimentos prévios dos participantes. A metodologia utilizada foi adequada ao curso e a linguagem utilizada pelo professor foi clara e compreensível, conforme as respostas no questionário. Os comentários foram positivos em relação à realização do curso e a solicitação de que outros da mesma área fossem feitos no mesmo formato.

Um dos resultados pós-curso mais gratificantes foi o contato da aluna P20, pelo WhatsApp, em que foi compartilhado um vídeo dos alunos dela participando de uma feira de Ciências com o tema “Consumo de Energia Elétrica”, conteúdo presente nas

atividades que foram abordadas no curso.

Com base nesses dados, a pergunta problema do trabalho não é de fácil resposta, pois envolve diferentes fatores a serem analisados e que podem ser específicos dependendo da região e do público alvo pretendido. No curso realizado a resposta é que sim, os ambientes de ensino do Google Educacional podem ser propícios para o ensino de Ciências, contanto que os participantes do curso possuam equipamentos digitais e *internet* para acessar às aulas e, indo além disso, é necessário o interesse e pré-disposição em aprender, para que somente assim possam ser superadas possíveis dificuldades na utilização e descoberta dessas plataformas.

Quanto à possibilidade de ensinar conteúdos de ciências desse modo, não existem limites para a utilização de ferramentas digitais, cabe apenas ao professor explorar os recursos disponíveis para serem utilizados em sala de aula ou, se for o caso, ir além e criar ele mesmo os seus próprios materiais didáticos digitais. A *internet* tem várias ferramentas que podem ser utilizadas, como é o caso dos simuladores, laboratórios virtuais, vídeos, imagens, jogos, entre outros.

Com isso, neste momento de conclusão do trabalho, pode-se afirmar que todas as experiências, dificuldades e superações foram extremamente benéficas para a formação do autor. A possibilidade de trocar experiências docentes com as professoras durante a formação foi um dos fatores mais gratificantes, pois a cada interação que ocorria nos encontros síncronos, sempre era compartilhada alguma experiência nova vivida pelas participantes ou algum relato de atividades realizadas em sala de aula.

Quanto ao trabalho desenvolvido, ao disponibilizá-lo para ser acessado na *internet*, espera-se que ele continue auxiliando professores de Ciências de diferentes regiões do país e que possa servir de referência para outros trabalhos desenvolvidos na mesma área.

Quanto às perspectivas futuras, pretende-se continuar nesta área de pesquisa, aprofundando mais na área de formação de professores e uso de tecnologias no ensino em trabalhos futuros.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva**. Buenos Aires: Ediciones Paidós Ibérica S.A., 2002.

BACICH L.; NETO A. T.; TREVISAN F. M. Personalização e tecnologia na educação. In: BACICH L.; NETO A. T.; TREVISAN F. M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2018. 104 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2015. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2019.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2016. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/bncc-2versao.revista.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2019.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf). Acesso em: 06 jul. 2019.

CORREIA, P. R. M.; CICUTO, C. A. T.; DAZZANI, B. Análise de vizinhança de mapas conceituais a partir do uso de múltiplos conceitos obrigatórios. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 1, p. 133-146, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n1/a08v20n1.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CUNHA, F. M. **Elaboração de um episódio de modelagem para o estudo de fontes renováveis de energia, potência elétrica e consumo elétrico no ensino médio**. 104 p. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2018. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/3991>. Acesso em: 15 out. 2021.

CUNHA, F. M. **Energia Eólica - 1**. Youtube, 2016. Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=T\\_6OYBoGRzI](https://www.youtube.com/watch?v=T_6OYBoGRzI). Acesso em: 30 de out. 2021.

CUNHA, F. M.; LUCCHESI, M. M. UTILIZANDO UM JOGO DIGITAL PARA O ENSINO DE GERAÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL E NÃO RENOVÁVEL. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 9, n. 2, 2017.

Disponível em:

[https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq\\_trabalhos/13823/seer\\_13823.pdf](https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/13823/seer_13823.pdf).

Acesso em: 04 ago. 2020.

CUNHA, F. M.; LUCCHESI, M. M.; CICUTO, C. A. T. **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS A RESPEITO DA UNIDADE MATÉRIA E ENERGIA E A BNCC. Anais do XXIV Simpósio Nacional de Ensino de Física**, 2021. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxiv/sys/resumos/T0489-1.pdf>. Acesso em: 30 out. 2021.

GODOY, L. P. **Ciências Vida e Universo: 8º ano: ensino fundamental: anos finais**. São Paulo: FTD, 2018.

LUCCHESI, M. M.; CUNHA, F. M. Trabalhando com a energia solar no ensino de Física e Ciências. In: MARRANGHELLO, G. F.; LINDEMANN, R. H. (Orgs.). **Ensino de Ciências na Região da Campanha: Contribuições na formação acadêmica-profissional de professores em Astronomia**. Itajaí: Casa Aberta Editora, 2017. p. 133-147.

MACHADO, J.P. **No mundo da Lua : Astronomia em quadrinhos para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2019. 118 p. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/rii/4747>. Acesso em: 16 ago. 2020.

MATHEUS, A. R. **Rubrica como ferramenta para a avaliação de habilidades**. Blog Primeira Escolha. [S.l.] jun. 2018. Disponível em: <http://site.primeiraescolha.com.br/blog-educacao/rubrica-como-ferramenta-para-a-avaliacao-de-habilidades>. Acesso em: 30 jul. 2020.

MORAN, J. Educação híbrida: Um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH L.; NETO A. T.; TREVISAN F. M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MOREIRA, M. A. O que é afinal Aprendizagem Significativa? **Curriculum**, La Laguna, Espanha, 2012a. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas**, p. 41, 2012b. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>. Acesso em: 10 ago 2020.

OLIVEIRA, M.B.C. **Sequência de atividades para o ensino de energia e suas transformações, baseada em princípios facilitadores da aprendizagem significativa crítica**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2018. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/rii/3948>. Acesso em: 16 ago. 2020.

PIFFERO, E.L.F. **Uma unidade de ensino potencialmente significativa para ensinar fontes de energia**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017. Disponível

em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/2340>. Acesso em: 16 ago. 2020.

RIBEIRO, J.D. **Explorando as possibilidades de inserção da plataforma arduino no ensino de ciências da educação básica**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/3044>. Acesso em: 16 ago. 2020.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Artigos, autores, ano e temáticas da Revista Ciência e Educação

Quadro 1 – Artigos, autores, ano e temáticas da Revista Ciência e Educação

Nº	Título, Autores e Ano do Artigo	Temáticas		
		1	2	3
1	Inéditos-viáveis na formação continuada de educadoras matemáticas (ALVES, MUNIZ, 2019).			x
2	Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio. (VIGARIO, CICILLINI, 2019).			x
3	Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS (CAVALCANTI, RIBEIRO, BARRO, 2018).	x		
4	<i>Contributions of Ethnography for understanding the training process of In-service Physics teachers</i> (VARGAS, CANDELA, 2018).			x
5	Argumentação de alunos da primeira série do Ensino Médio sobre o tema " Energia": discussões numa perspectiva de Educação Ambiental (GALVÃO, SPAZZIANI, MONTEIRO, 2018).	x		
6	Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa (DE AZEVEDO MARTINS, SCHNETZLER, 2018).			x
7	Reflexões sobre experiências de formação continuada de professores em um centro de ciências: trajetória, concepções e práticas formativas (BASSOLI, CÉSAR, LOPES, 2017).			x
8	Formação de professores em Modelagem Matemática no contexto do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, PDE (TAMBARUSSI, KLÜBER, 2017).			x
9	Objetivos gerais de um programa de desenvolvimento profissional docente (SCARINCI, PACCA, 2016).			x
10	<i>Professional development shaping teacher agency and creative insubordination</i> (LOPES, D'AMBROSIO, 2016).			x
11	Aprendizagem do professor: uma leitura possível (BOAS, BARBOSA, 2016).			x
12	A formação de professores em artigos da revista Ciência & Educação (1998-2014): uma revisão cienciométrica (RAZERA, 2016).			x



13	Discursos de professores em formação continuada acerca da relação entre a manipulação genética e a possibilidade de melhoramento em humanos (SCHNEIDER, MEGLHIORATTI, NUNES, 2016).			x
14	Uma contribuição da educação ambiental crítica para (des)construção do olhar sobre a seca no semiárido baiano (HOFSTATTER, DE OLIVEIRA, SOUTO, 2016).			x
15	Discursos sobre o currículo oficial do estado de São Paulo no contexto de um curso de formação continuada para professores de Física (ZANOTELLO, PIRES, 2016).			x
16	<i>A multidimensional perspective of "Feeding" in a pedagogical experience of in-service teacher education</i> (CORDERO et al., 2016).			x
17	O processo de construção da FlexQuest por professores de ciências: análise de alguns saberes necessários (DE SOUZA, LEÃO, 2015)			x
18	Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores (DA SILVA, MARCONDES, 2015)			x
19	Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática (CYRINO, JESUS, 2014).			x
20	Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente (URZETTA, CUNHA, 2013).			x
21	O uso de <i>softwares</i> na prática profissional do professor de matemática (SANT'ANA, AMARAL, BORBA, 2012).			x
22	Educação de professores da universidade no contexto de interação universidade-escola (FREITAS, CARVALHO, OLIVEIRA, 2012).			x
23	Evolução conceitual de professores sobre o movimento diário da esfera celeste (BRETONES, COMPIANI, 2011).			x
24	Professores de matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente (MORETTI, MOURA, 2011)			x
25	A experiência de uma formadora de professores de Química: analisando suas ações e reflexões num curso de educação continuada (ALTARUGIO, VILLANI, 2010).			x
26	Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de Ciências e de Matemática (RODRIGUES, KRÜGER, SOARES, 2010).			x

27	Construir com os professores do 2º ciclo práticas letivas inovadoras: um projeto de pesquisa sobre o ensino do tema curricular 'alimentação humana' (GALVÃO, PRAIA, 2009).			x
28	Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada (GABINI, DINIZ, 2009).			x
29	Promovendo o desenvolvimento profissional na formação de professores: a produção de histórias infantis com conteúdo matemático (OLIVEIRA, PASSOS, 2008).			x
30	O professor de Ciências das Escolas Municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente (LIMA, VASCONCELOS, 2008).			x
31	O Programa de Educação Continuada (PEC) na avaliação de seus alunos (KRASILCHIK, NICOLAU, CURY, 2008).			x

Fonte: Autor (2021)

### Referências:

ALTARUGIO, M. H.; VILLANI, A. A experiência de uma formadora de professores de Química: analisando suas ações e reflexões num curso de educação continuada.

**Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 3, p. 595-609, 2010. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n3/v16n3a07.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

ALVES, R. O.; MUNIZ, C. A. Inéditos-viáveis na formação continuada de educadoras matemáticas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 1, p. 75-92, 2019. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v25n1/1516-7313-ciedu-25-01-0075.pdf>. Acesso em: 16 ago 2020.

BASSOLI, F.; CÉSAR, E. T.; LOPES, J. G. S. Reflexões sobre experiências de formação continuada de professores em um centro de ciências: trajetória, concepções e práticas formativas. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n4/1516-7313-ciedu-23-04-0817.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

BOAS, J. V.; BARBOSA, J. C. Aprendizagem do professor: uma leitura possível. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 4, p. 1097-1107, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n4/1516-7313-ciedu-22-04-1097.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. Evolução conceitual de professores sobre o movimento diário da esfera celeste. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 3, p. 735-755, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n3/a14v17n3.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

CAVALCANTI, M. H.; RIBEIRO, M. M.; BARRO, M. R.. Planejamento de uma sequência didática sobre energia elétrica na perspectiva CTS. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 4, p. 859-874, 2018. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n4/1516-7313-ciedu-24-04-0859.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

CORDERO, S. *et al.* *A multidimensional perspective of "Feeding" in a pedagogical experience of in-service teacher education.* **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 1, p. 219-236, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n1/1516-7313-ciedu-22-01-0219.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

CYRINO, M. C. C. T.; JESUS, C. C. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 3, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0751.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

DA SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 1, p. 65-83, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n1/1516-7313-ciedu-21-01-0065.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

DE SOUZA, R. V.; LEÃO, M. B. C. O processo de construção da FlexQuest por professores de ciências: Análise de alguns saberes necessários. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 4, p. 1049-1062, 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132015000400016&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000400016&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 27 maio 2019.

FREITAS, Z. L.; CARVALHO, L. M. O.; OLIVEIRA, E. R. Educação de professores da universidade no contexto de interação universidade-escola. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 2, p. 323-334, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n2/a06v18n2.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 15, n. 2, p. 343-358, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n2/a07v15n2.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

GALVÃO, V. S.; PRAIA, J. F. Construir com os professores do 2º ciclo práticas letivas inovadoras: um projeto de pesquisa sobre o ensino do tema curricular 'Alimentação Humana'. **Ciência & Educação (Bauru)**, p. 631-645, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n3/11.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

GALVÃO, I. C. M.; SPAZZIANI, M. L.; MONTEIRO, I. C. C. Argumentação de alunos da primeira série do Ensino Médio sobre o tema "Energia": discussões numa perspectiva de Educação Ambiental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 4, p. 979-991, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n4/1516-7313-ciedu-24-04-0979.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

HOFSTATTER, L. J. V.; DE OLIVEIRA, H. T.; SOUTO, F. J. B. Uma contribuição da educação ambiental crítica para (des) construção do olhar sobre a seca no semiárido baiano. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 3, p. 615-633, 2016. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n3/1516-7313-ciedu-22-03-0615.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

KRASILCHIK, M.; NICOLAU, M. L. M.; CURY, M. C. O Programa de Educação Continuada (PEC) na avaliação de seus alunos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 1, p. 169-180, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n1/12.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

LABURÚ, C. E.; GOUVEIA, A. A.; BARROS, M. A. Estudo de circuitos elétricos por meio de desenhos dos alunos: Uma estratégia pedagógica para explicitar as dificuldades conceituais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 1, p. 24-47, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10493>. Acesso em: 3 set. 2020.

LIMA, K. E.C.; VASCONCELOS, S. D. O professor de Ciências das escolas municipais de Recife e suas perspectivas de educação permanente. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a12v14n2.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

LOPES, C. E.; D'AMBROSIO, B. S. Professional development shaping teacher agency and creative insubordination. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 4, p. 1085-1095, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n4/1516-7313-ciedu-22-04-1085.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

MARTINS, J. P. A.; SCHNETZLER, R. P. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 3, p. 581-598, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n3/1516-7313-ciedu-24-03-0581.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

MORETTI, V. D.; MOURA, M. O. Professores de matemática em atividade de ensino: contribuições da perspectiva histórico-cultural para a formação docente. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 2, p. 435-450, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n2/a12v17n2.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

OLIVEIRA, R. M. M. A.; PASSOS, C. L. B. Promovendo o desenvolvimento profissional na formação de professores: a produção de histórias infantis com conteúdo matemático. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 2, p. 315-330, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a10v14n2.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

RAZERA, J. C. C. A formação de professores em artigos da revista *Ciência & Educação* (1998-2014): uma revisão cienciométrica. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 3, p. 561-583, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n3/1516-7313-ciedu-22-03-0561.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

RODRIGUES, C. G.; KRÜGER, V.; SOARES, A. C. Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de ciências e de matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 2, p. 415-426, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n2/v16n2a10.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

SANT'ANA, C. C.; AMARAL, R. B.; BORBA, M. C. O uso de *softwares* na prática profissional do professor de matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 3, p. 527-542, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/03.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. Objetivos gerais de um programa de desenvolvimento profissional docente. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 4, p. 1063-1084, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n4/1516-7313-ciedu-22-04-1063.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

SCHNEIDER, E. M.; MEGLHIORATTI, F. A.; NUNES, M. J. Discursos de professores em formação continuada acerca da relação entre a manipulação genética e a possibilidade de melhoramento em humanos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 3, p. 597-613, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n3/1516-7313-ciedu-22-03-0597.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Formação de professores em Modelagem Matemática no contexto do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, PDE. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, p. 851-866, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n4/1516-7313-ciedu-23-04-0851.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

URZETTA, F. C.; CUNHA, A. M. O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 4, p. 841-858, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v19n4/v19n4a05.pdf>. Acesso em: 28 maio 2019.

VARGAS, L. T.; CANDELA, A. *Contributions of Ethnography for understanding the training process of In-service Physics teachers*. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 4, p. 927-944, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v24n4/1516-7313-ciedu-24-04-0927.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

VIGARIO, A. F.; CICILLINI, G. A. Os saberes e a trama do ensino de Biologia Celular no nível médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 25, n. 1, p. 57-74, 2019. Disponível em <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v25n1/1516-7313-ciedu-25-01-0057.pdf>. Acesso em: 16 ago 2020.

ZANOTELLO, M.; PIRES, M. O. Discursos sobre o currículo oficial do estado de São Paulo no contexto de um curso de formação continuada para professores de Física. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 1, p. 43-63, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n1/1516-7313-ciedu-22-01-0043.pdf>. Acesso em: 27 maio 2019.

**APÊNDICE B** – Artigos, autores, ano e temáticas da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Quadro 1 – Artigos, autores, ano e temáticas da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Nº	Título, Autores e Ano do Artigo	Temáticas		
		1	2	3
32	Recentes Imposições à Formação de Professores e seus Falsos Pretextos: as BNC Formação Inicial e Continuada para Controle e Padronização da Docência (RODRIGUES; PEREIRA; MOHR, 2021)			x
33	Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros (BRETONES, COMPIANI, 2012)			x
34	Discursos de Educação Ambiental produzidos por professores em formação continuada (SANTOS <i>et al.</i> , 2012).			x
35	A Cultura de Projetos, Construída Via Parceria Escola-Universidade, Contribuindo para a Qualidade da Formação Inicial e Continuada de Professores (MACHADO, QUEIRÓZ, 2012).			x
36	PROFESSORES E FORMADORES NA FORMAÇÃO CONTÍNUA (atores e diretores na construção de um personagem) (PACCA, SCARINCI, 2012).			x
37	Uma Proposta de Formação Continuada de Professores de Ciências buscando Inovação, Autonomia e Colaboração a partir de Referenciais Integrados (FIGUEIRÊDO, JUSTI, 2011).			x
38	O conhecimento de física em um curso de formação contínua (SCARINCI, 2010).			x
39	Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores (AIRES, LAMBACH, 2010).			x
40	Formação Continuada de Professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula (GABINI, DINIZ, 2009).			x
41	Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências (ECHEVERRÍA, BELISÁRIO, 2008)			x

Fonte: Autor (2021)

**Referências:**

AIRES, J. A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3984/2548>. Acesso em: 28 maio 2019.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 43-66, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4241/2806>. Acesso em: 28 maio 2019.

ECHEVERRÍA, A. R.; BELISÁRIO, C. M. Formação inicial e continuada de professores num núcleo de pesquisa em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 3, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4017/2581>. Acesso em: 28 maio 2019.

FIGUEIRÊDO, K. L.; JUSTI, R. S. Uma proposta de formação continuada de professores de ciências buscando inovação, autonomia e colaboração a partir de referenciais integrados. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 1, p. 169-190, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4128/2692>. Acesso em: 28 maio 2019.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. Formação continuada de professores de química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3999/2563>. Acesso em: 28 maio 2019.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 041-059, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292>. Acesso em: 07 jul 2019.

MACHADO, M. A. D.; QUEIROZ, G. R. P. C. A cultura de projetos, construída via parceria escola-universidade, contribuindo para a qualidade da formação inicial e continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 93-116, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4221/2786>. Acesso em: 28 maio 2019.

PACCA, J. L. A.; SCARINCI, A. L. PROFESSORES E FORMADORES NA FORMAÇÃO CONTÍNUA (atores e diretores na construção de um personagem). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, p. 161-179, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4224/2789>. Acesso em: 28 maio 2019.

RODRIGUES, L. Z.; PEREIRA, B.; MOHR, A. Recentes Imposições à Formação de Professores e seus Falsos Pretextos: as BNC Formação Inicial e Continuada para Controle e Padronização da Docência. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e35617-39, 2021.

SANTOS, L. M. F. *et al.* Discursos de Educação Ambiental produzidos por professores em formação continuada. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 93-110, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4232/2797>. Acesso em: 28 maio 2019.

SCARINCI, A. L. O conhecimento de física em um curso de formação contínua. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 3, 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4087/2651>. Acesso em: 28 maio 2019.



**APÊNDICE C** – Artigos, autores, ano e temáticas do Caderno Brasileiro de Física

Quadro 1 – Artigos, autores, ano e temáticas do Caderno Brasileiro de Física

Nº	Título, Autores e Ano do Artigo	Temáticas		
		1	2	3
42	Um olhar sobre o programa de formação continuada de professores no Museu Dica: Memória e identidade (ALVES; SALES; MARTINS, 2021)			X
43	Geradores elétricos monofásicos e trifásicos como suporte didático para o ensino de Eletromagnetismo (ALVES, MOTTA, ZANCANELLA, 2020).	x	x	
44	Artefatos digitais para o Museu DICA: contribuições para a formação de professores de Física. (BARROS, MARTINS, 2020).	x	x	
45	Percepções dos professores sobre o uso do <i>software</i> Modellus em uma experiência de modelagem. (NEIDE <i>et al</i> , 2019).			x
46	As fontes de energia e algumas inter-relações CTS concebidas por licenciandos da área de Ciências Naturais (RAMOS, SOBRINHO, 2018).	x		
47	O forno solar como ponte entre a física e o conforto das edificações (SILVA, ROTTA, GARCIA, 2018).	x		
48	Formação reflexiva de professores em Astronomia: indicadores que contribuem no processo (LANGHI, OLIVEIRA, VILAÇA, 2018).			x
49	Ciclo de Modelagem associado à automatização de experimentos com o Arduino: uma proposta para formação continuada de professores (CORRALO, JUNQUEIRA, SCHULER, 2018)			x
50	<i>Formación continua del profesorado de Física a través del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico en Bachillerato: un caso de estudio</i> (MELO, CAÑADA, DÍAZ, 2017)			x
51	Um modelo de usina hidrelétrica como ferramenta no ensino de Física (TEIXEIRA, MURAMATSU, ALVES, 2017).	x	x	
52	Ensino interativo na abordagem de Eletricidade numa escola portuguesa (QUINTAS, CARVALHO, 2016).		x	
53	Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores (PEREIRA <i>et al</i> , 2016).		x	

54	Um estudo de caso histórico sobre o experimento de Foucault no Brasil, elaborado por uma professora do ensino médio na formação continuada a distância (JUNIOR <i>et al.</i> , 2016).			x
55	Relatos de aulas de ótica no Ensino Médio: o quê eles nos revelam sobre a atuação do professor? (CORRÊA FILHO, PACCA, 2011).			x
56	Formação continuada de professores de Física do ensino médio: Concepções de formadores (SAUERWEIN, DELIZOICOV, 2008).			x
57	Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de Física (COELHO, NUNES, WIEHE, 2008)			x

Fonte: Autor (2021)

### Referências:

ALVES, A. L.; MOTTA, Y. B.; ZANCANELLA, A. C. B. Geradores elétricos monofásicos e trifásicos como suporte didático para o ensino de Eletromagnetismo **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 2, p. 879-908, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n2p879>. Acesso em: 16 ago 2020.

ALVES, S. E.; SALES, N. L. L.; MARTINS, S. Um olhar sobre o programa de formação continuada de professores no Museu Dica: Memória e identidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 479-512, 2021.

BARROS, M.; MARTINS, S. Artefatos digitais para o Museu DICA: contribuições para a formação de professores de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, n. 1, p. 283-314, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2020v37n1p283>. Acesso em: 16 ago 2020.

COELHO, S. M.; NUNES, A. D.; WIEHE, L. C. N. Formação continuada de professores numa visão construtivista: contextos didáticos, estratégias e formas de aprendizagem no ensino experimental de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 1, p. 7-34, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2008v25n1p7>. Acesso em: 28 maio 2019.

CORRALLO, M. V.; JUNQUEIRA, A. C.; SCHULER, T. E. Ciclos de Modelagens associados à automatização de experimentos com o Arduino: uma proposta para formação continuada de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 634-659, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n2p634>. Acesso em: 28 maio 2019.

CORRÊA FILHO, J. A.; PACCA, J. L. A. Relatos de aulas de ótica no Ensino Médio: o quê eles nos revelam sobre a atuação do professor?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 297-324, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n2p297>. Acesso em: 28 maio 2019.

JUNIOR, E. R. *et al.* Um estudo de caso histórico sobre o experimento de Foucault no Brasil, elaborado por uma professora do ensino médio na formação continuada a distância. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 162-193, 2016. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n1p162>. Acesso em: 28 maio 2019.

LANGHI, R.; OLIVEIRA, F. A.; VILAÇA, J. Formação reflexiva de professores em Astronomia: indicadores que contribuem no processo. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 461-477, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n2p461>. Acesso em: 28 maio 2019.

MELO, L.; CAÑADA, F.; DÍAZ, M. *Formación continua del profesorado de Física a través del conocimiento didáctico del contenido sobre el campo eléctrico en Bachillerato: un caso de estudio*. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 131-151, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n1p131>. Acesso em: 28 maio 2019.

NEIDE, I. G. *et al.* Percepções dos professores sobre o uso do *software* Modellus em uma experiência de modelagem. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 567-588, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2019v36n2p567>. Acesso em: 16 ago 2020.

PEREIRA, G. R. *et al.* Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 579-605, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n2p579>. Acesso em: 28 maio 2019.

QUINTAS, M. J.; CARVALHO, P. S. Ensino interativo na abordagem de Eletricidade numa escola portuguesa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 839-860, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p839>. Acesso em: 28 maio 2019.

RAMOS, T. C.; SOBRINHO, M. F. As fontes de energia e algumas inter-relações CTS concebidas por licenciandos da área de Ciências Naturais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 746-765, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p746>.  
Acesso em: 28 maio 2019.

SAUERWEIN, I. P. S.; DELIZOICOV, D. Formação continuada de professores de Física do ensino médio: Concepções de formadores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 25, n. 3, p. 439-477, 2008. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2008v25n3p439>.  
Acesso em: 28 maio 2019.

SILVA, J. C.; ROTTA, R.; GARCIA, I. K. O forno solar como ponte entre a física e o conforto das edificações. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 345-366, 2018. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n2p345>.  
Acesso em: 28 maio 2019.

TEIXEIRA, J. N.; MURAMATSU, M.; ALVES, L. A. Um modelo de usina hidrelétrica como ferramenta no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, p. 248-264, 2017. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n1p248>.  
Acesso em: 28 maio 2019.

**APÊNDICE D** – Artigos, autores, ano e temáticas da Revista Brasileira de Ensino de Física

Quadro 1 – Artigos, autores, ano e temáticas da Revista Brasileira de Ensino de Física

Nº	Título, Autores e Ano do Artigo	Temáticas		
		1	2	3
58	<i>Argumentación en la enseñanza de circuitos eléctricos aplicando aprendizaje activo</i> (CAMPOS; TECPAN; ZAVALA, 2021)		x	
59	Uma revisão dos princípios da conversão fotovoltaica de energia. (LIMA, A. A. et al., 2020).	x		
60	Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. (SANTOS, DICKMAN, 2019).		x	
61	Geração de energia por pipas. (TAIROV, AGNOLETTI, 2018).	x		
62	Uma aula sobre conversão de energia utilizando bicicleta, motor, alternador e lâmpada. (BORGES, DICKMAN, VERTCHENKO, 2017).		x	
63	Recorrência de concepções alternativas sobre corrente elétrica em circuitos simples. (ANDRADE <i>et al.</i> , 2018).		x	
64	Atividade experimental "hands-on" para o estudo das características de um gerador (pilha voltaica) e de um recetor (voltâmetro) com material simples, de fácil acesso e baixo custo. (OLIVEIRA, PAIXÃO, 2017).		x	
65	Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. (ARAUJO <i>et al.</i> , 2017).		x	
66	Conteúdo interdisciplinar para aprendizagem de conceitos físicos relativos a eletricidade. (COSTA <i>et al.</i> , 2017).		x	
67	Uma abordagem sobre a energia eólica como alternativa de ensino de tópicos de física clássica. (PICOLO, RUHLER, RAMPINELLI, 2014).	x		
68	Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual. (LIMA, TAKAHASHI, 2013).		x	
69	Aplicações de redes neurais e previsões de disponibilidade de recursos energéticos solares (FIORIN <i>et al.</i> , 2011).	x		
70	Montagem e testes de uma bancada para medição de desempenho de aerogeradores em escala. (ROCHA <i>et al.</i> , 2011).	x		

71	O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental na rede municipal de ensino do Recife segundo os seus docentes. (RODRIGUES, TEIXEIRA, 2011)		x	
----	--	--	---	--

Fonte: Autor (2021)

### Referências:

ANDRADE, F. A. L. *et al.* Recorrência de concepções alternativas sobre corrente elétrica em circuitos simples. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 3, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172018000300506&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172018000300506&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

BORGES, C. C.; DICKMAN, A. G.; VERTCHENKO, L. Uma aula sobre conversão de energia utilizando bicicleta, motor, alternador e lâmpada. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 2, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172018000200605&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172018000200605&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

CAMPOS, E.; TECPAN, S.; ZAVALA, G. Argumentación en la enseñanza de circuitos eléctricos aplicando aprendizaje activo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, 2021.

COSTA, B. C. *et al.* Conteúdo interdisciplinar para aprendizagem de conceitos físicos relativos a eletricidade. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172017000200602&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172017000200602&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

FIORIN, D. V. *et al.* Aplicações de redes neurais e previsões de disponibilidade de recursos energéticos solares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 01-20, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172011000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172011000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

LIMA, A. A. *et al.* Uma revisão dos princípios da conversão fotovoltaica de energia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v42/1806-9126-RBEF-42-e20190191.pdf>. Acesso em: 16 ago 2020.

LIMA, S. C.; TAKAHASHI, E. K. Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 1-11, 2013. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172013000300020&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172013000300020&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

OLIVEIRA, F.; PAIXÃO, J. A. Atividade experimental "hands-on" para o estudo das características de um gerador (pilha voltaica) e de um recetor (voltômetro) com material simples, de fácil acesso e baixo custo. **Revista Brasileira de Ensino de**

**Física**, v. 39, n. 1, 2017. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172017000100502&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172017000100502&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

PICOLO, A. P.; RÜHLER, A. J.; RAMPINELLI, G. A. Uma abordagem sobre a energia eólica como alternativa de ensino de tópicos de física clássica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 4, p. 01-13, 2014. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172014000400007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172014000400007&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

ROCHA, P. A. C. et al. Montagem e testes de uma bancada para medição de desempenho de aerogeradores em escala. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 1-5, 2011. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172011000200010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172011000200010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

RODRIGUES, M. A.; TEIXEIRA, F. M. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental na rede municipal de ensino do Recife segundo os seus docentes. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 4, p. 4313-4313, 2011. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172011000400013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172011000400013&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

SANTOS, J. C.; DICKMAN, A. D. Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 1, 2019. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172019000100602&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172019000100602&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

TAIROV, Stanislav; AGNOLETTO, Daniel. Geração de energia por pipas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 2, 2018. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1806-11172018000200419&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1806-11172018000200419&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 06 jul 2019.

**APÊNDICE E –Dissertações, autores, ano e temáticas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências**

Quadro 1 – Dissertações, autores, ano e temáticas do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Nº	Título, Autores e Ano do Artigo	Temáticas		
		1	2	3
1	Eletricidade: Uma Sequência Didática para o Ensino Médio Integrado (FERNANDES, 2016)		x	
2	Explorando as possibilidades de inserção da plataforma Arduino no ensino de ciências da educação básica (RIBEIRO, 2018)			x
3	O conceito de potência elétrica: uma intervenção pedagógica para o Ensino Médio (SALDANHA, 2017)		x	
4	Uso da Modelagem Científica como recurso instrucional para o desenvolvimento de atividades experimentais no ensino médio (SILVA, 2017)	x		
5	Ciências para crianças: trabalhando com o tema sol na Educação infantil (AVERO, 2017)	x		
6	Uma unidade de ensino potencialmente significativa para ensinar fontes de energia (PIFFERO, 2017)	x		
7	O Estudo de Tópicos de Eletricidade: Uma Sequência Didática para a Educação de Jovens e Adultos (FONSECA, 2015)		x	
8	Geração de Energia Elétrica: Uma Temática para o Estudo do Eletromagnetismo (DEPONTI, 2014)	x	x	
9	A área de ciências da natureza e o desafio da interdisciplinaridade no ensino médio (BRANDT, 2017)	x		
10	Sequência de atividades para o ensino de energia e suas transformações, baseada em princípios facilitadores da aprendizagem significativa crítica (OLIVEIRA, 2018)	x	x	
11	O uso da plataforma microcontrolada Arduino no ensino de eletrodinâmica (MARTINS, 2016)		x	

Fonte: Autor (2021)

**Referências:**

**AVERO, C.C.S. Ciências para crianças: trabalhando com o tema sol na educação infantil. 2017.** 145 p. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017.



Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/2381>. Acesso em: 16 ago. 2020.

BRANDT, A.M. **A área de ciências da natureza e o desafio da interdisciplinaridade no ensino médio. 2016.** 143 p. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2016. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/2345>. Acesso em: 16 ago. 2020.

DEPONTI, M.A.M. **Geração de Energia Elétrica: Uma Temática para o Estudo do Eletromagnetismo. 2015.** 120 p. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/riu/172>. Acesso em: 16 ago. 2020.

FERNANDES, M.B. **Eletricidade: Uma Sequência Didática para o Ensino Médio Integrado. 2015.** 164 p. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2015. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/handle/riu/1248> . Acesso em: 16 ago. 2020.

FONSECA, E.F. **O estudo de tópicos de eletricidade: uma sequência didática para a educação de jovens e adultos. 2015.** 71 p. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/riu/1241>. Acesso em: 16 ago. 2020.

MARTINS, M.R. **O uso da plataforma microcontrolada Arduino no ensino de eletrodinâmica. 2016.** 72 p. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/riu/703>. Acesso em: 16 ago. 2020.

OLIVEIRA, M.B.C. **Sequência de atividades para o ensino de energia e suas transformações, baseada em princípios facilitadores da aprendizagem significativa crítica. 2018.** 135 p. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2018. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/3948>. Acesso em: 16 ago. 2020.

PIFFERO, E.L.F. **Uma unidade de ensino potencialmente significativa para ensinar fontes de energia. 2017.** 107 p. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/2340>. Acesso em: 16 ago. 2020.

RIBEIRO, J.D. **Explorando as possibilidades de inserção da plataforma arduino no ensino de ciências da educação básica. 2017.** 168 p. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017. Disponível em:

<http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/3044>. Acesso em: 16 ago. 2020.

SALDANHA, T.P.R. **O conceito de potência elétrica: uma intervenção pedagógica para o ensino médio. 2016.** 160 p. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2016. Disponível em:  
[http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/files/2016/02/dissertacao\\_tais.pdf](http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/files/2016/02/dissertacao_tais.pdf). Acesso em: 16 ago. 2020.

SILVA, C.B.C. **Uso da modelagem científica como recurso instrucional para o desenvolvimento de atividades experimentais no Ensino Médio.** 146 p. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017. Disponível em:  
<http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/2995>. Acesso em: 16 ago. 2020.

## APÊNDICE F – Questionário realizado com os professores.



### Questionário de investigação inicial para os professores

Este questionário enquadra-se numa investigação no âmbito de uma dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, realizada na Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA/Bagé. O questionário é anônimo, e devido a isso não deve possuir a sua identificação ou assinatura em nenhuma das folhas. Os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável e os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas. Além da divulgação científica o pesquisador irá elaborar um curso de formação sobre os conteúdos de matéria e energia do oitavo ano, por isso contamos com a sua ajuda para que o pesquisador possa elaborar um material significativo e relevante para a formação.

#### 1. Informações pessoais:

Faixa etária: ( ) entre 18 e 25 ( ) entre 26 e 30 ( ) entre 31 e 40 ( ) mais de 41

Como você se identifica: ( ) masculino ( ) feminino

#### 2. Informações profissionais

Formação acadêmica:

Magistério : ( ) sim ( ) não

Graduação : ( ) sim ( ) não

( ) Licenciatura. Indique: \_\_\_\_\_

( ) Bacharelado. Indique: \_\_\_\_\_

( ) Outro. Indique: \_\_\_\_\_

Pós-graduação ( ) sim, *latu sensu* ( ) sim, *stricto sensu* ( ) não

( ) Especialização. Indique: \_\_\_\_\_

( ) Mestrado. Indique: \_\_\_\_\_

( ) Doutorado. Indique: \_\_\_\_\_

Atuação docente:

( ) 01 a 05 anos ( ) 06 a 10 anos ( ) 11 a 15 anos ( ) 16 a 20 anos ( ) mais de 20 anos

Séries em que leciona ou já lecionou:

---

Quais as disciplinas que leciona ou já ministrou?

---

Você já participou de algum Curso/Programa de Formação continuada de professores?

( ) sim. Indique: \_\_\_\_\_  
( ) não.

### 3. BNCC

Segundo os documentos oficiais:

“A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.” BRASIL (2018)

Você já recebeu alguma formação pedagógica a respeito da BNCC?

( ) Sim. Quem propiciou? \_\_\_\_\_  
( ) Não

Se respondeu **sim** na questão anterior:

Você acha que os professores da rede de ensino municipal estão preparados para lecionar estas novas áreas de conhecimento conforme são apresentadas na BNCC?

( ) Sim ( ) Não  
( ) Parcialmente, sendo necessário um curso de formação para um melhor domínio dos conteúdos.  
( ) Parcialmente, sendo necessário um curso de formação para um melhor domínio da metodologia.

Com base nas alterações realizadas, o que você achou da disposição dos conteúdos programáticos apresentados para o Ensino Fundamental em relação à separação por unidades temáticas (Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo)?

---

---

---

As questões abaixo são relacionadas aos objetos de conhecimentos de Matéria e Energia do oitavo ano do Ensino Fundamental.

### 4. Matéria e Energia (oitavo ano)

. Fontes e tipos de Energia

Na Escola Renove-se, o professor de ciências do oitavo ano, antes de realizar as atividades sobre fontes e transformação de energia, realizou uma avaliação diagnóstica com os alunos para identificar os conhecimentos prévios e com isso adaptar as suas aulas. Nesta avaliação o professor pediu para que os alunos explicassem as diferenças entre Fontes Renováveis e Não Renováveis de Energia e citassem exemplos em que são utilizados essas fontes. Complete os campos abaixo com o que os alunos deveriam ter preenchido em aula:

**Fontes Renováveis de Energia:**

---

---

---

Exemplos: \_\_\_\_\_

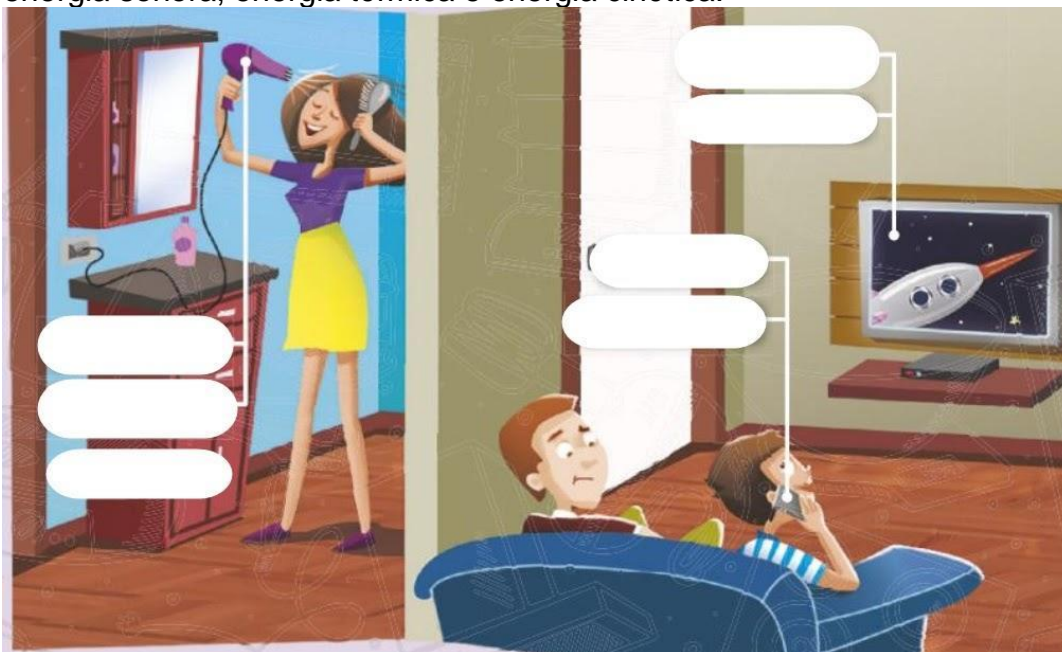
### Fontes Não Renováveis de Energia:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Exemplos: \_\_\_\_\_

#### b. Conservação e Transformação de Energia

Durante a nossa vida cotidiana, presenciamos o princípio físico da conservação de energia: este princípio determina que a energia não pode ser criada e nem destruída, apenas pode transformar-se como por exemplo ao utilizarmos equipamentos elétricos que basicamente transformam a energia elétrica em outros tipos de energia. Complete, na imagem a seguir, as lacunas em branco identificando as conversões de energia que ocorrem a partir da energia elétrica: energia luminosa, energia sonora, energia térmica e energia cinética.



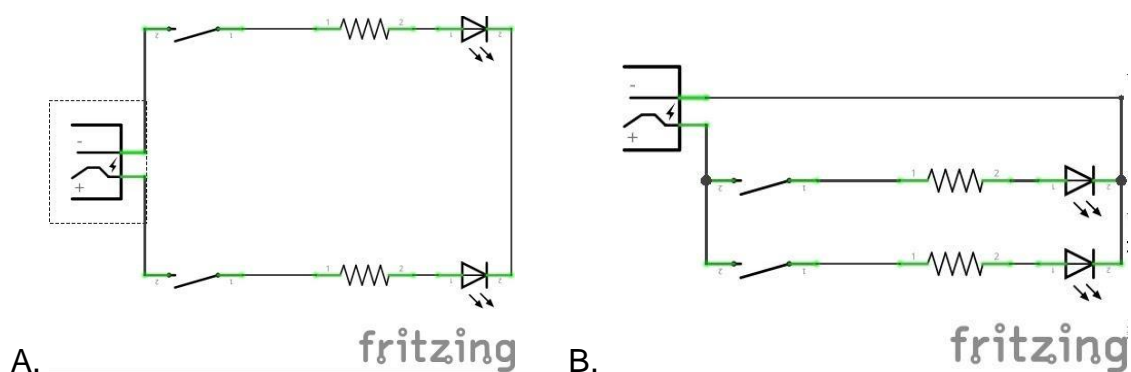
Fonte: Hiranaka e Hortencio (2018).

#### c. Cálculo de consumo de energia elétrica

Um aluno dedicado resolveu colocar em prática os conteúdos que aprendeu nas aulas de ciência, com isso ele resolveu calcular o consumo de energia elétrica mensal de seu computador. Nos cálculos ele considerou a utilização média diária de 5 horas, o mês contendo 30 dias e a potência do computador de 200 W. Qual o valor que este estudante encontrou em kW.h?

#### d. Circuitos Elétricos

Durante a aula de ciências da turma de 8º ano da Escola Renove-se, o professor entregou para um grupo de alunos um kit contendo elementos para a montagem de um circuito — um painel fotovoltaico, duas chaves liga/desliga, dois resistores, duas lâmpadas e uma placa *protoboard* — e ele solicitou que o grupo montasse um circuito em paralelo — parecido com a disposição elétrica das lâmpadas que havia na sala de aula. Para isso, o grupo necessitaria primeiramente elaborar um esboço desse circuito antes de realizar a montagem, como deveria ser o esboço elaborado pelo grupo:



Fonte: Autor (2021)

**APÊNDICE G – Atividade Pré-teste.****Matéria e Energia (oitavo ano)****1. Fontes e tipos de Energia**

Na Escola Renove-se, o professor de ciências do oitavo ano, antes de realizar as atividades sobre fontes e transformação de energia, realizou uma avaliação diagnóstica com os alunos para identificar os conhecimentos prévios e com isso adaptar as suas aulas. Nesta avaliação o professor pediu para que os alunos explicassem as diferenças entre Fontes Renováveis e Não Renováveis de Energia e citassem exemplos em que são utilizados essas fontes. Complete os campos abaixo com o que os alunos deveriam ter preenchido em aula:

**Fontes Renováveis de Energia:**

---

---

---

Exemplos: \_\_\_\_\_

**Fontes Não Renováveis de Energia:**

---

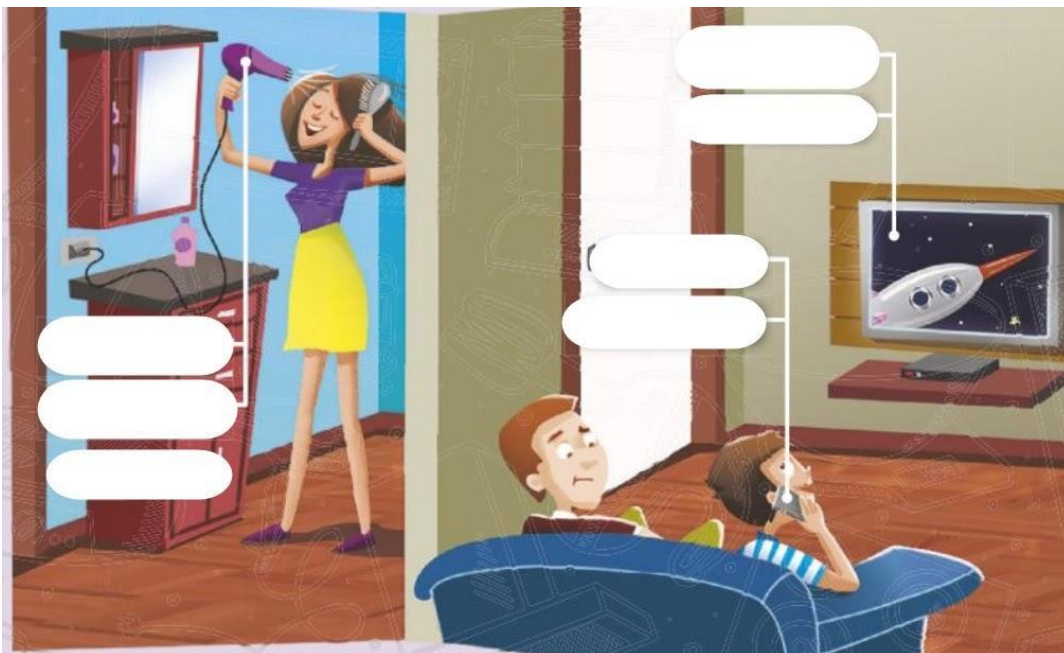
---

---

Exemplos: \_\_\_\_\_

**2. Conservação e Transformação de Energia**

Durante a nossa vida cotidiana, presenciamos o princípio físico da conservação de energia: este princípio determina que a energia não pode ser criada e nem destruída, apenas pode transformar-se como por exemplo ao utilizarmos equipamentos elétricos que basicamente transformam a energia elétrica em outros tipos de energia. Complete, na imagem a seguir, as lacunas em branco identificando as conversões de energia que ocorrem a partir da energia elétrica: energia luminosa, energia sonora, energia térmica e energia cinética.



Fonte: Hiranaka e Hortencio (2018).

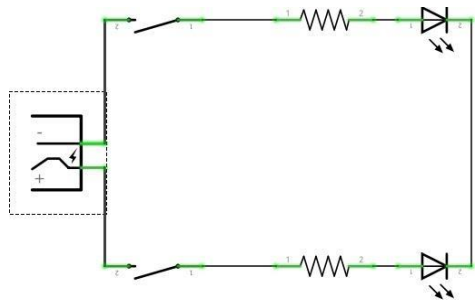
### 3. Cálculo de consumo de energia elétrica

Um aluno dedicado resolveu colocar em prática os conteúdos que aprendeu nas aulas de ciência, com isso ele resolveu calcular o consumo de energia elétrica mensal de seu computador. Nos cálculos ele considerou a utilização média diária de 5 horas, o mês contendo 30 dias e a potência do computador de 200 W. Qual o valor que este estudante encontrou em kW.h?

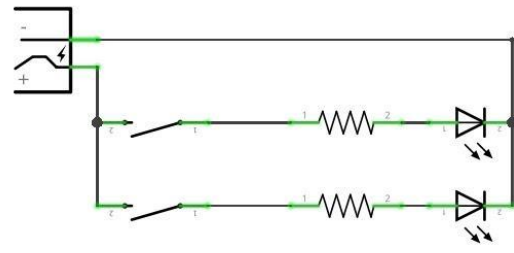
### 4. Circuitos Elétricos

Durante a aula de ciências da turma de 8º ano da Escola Renove-se, o professor entregou para um grupo de alunos um kit contendo elementos para a montagem de um circuito — um painel fotovoltaico, duas chaves liga/desliga, dois resistores, duas lâmpadas e uma placa *protoboard* — e ele solicitou que o grupo montasse um circuito em paralelo — parecido com a disposição elétrica das lâmpadas que havia na sala de aula. Para isso, o grupo necessitaria primeiramente elaborar um esboço desse circuito antes de realizar a montagem, como deveria ser o esboço elaborado pelo grupo:





A. fritzing



B. fritzing

Fonte: Autor (2021)

**APÊNDICE H – Termo de consentimento livre e esclarecido****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Dados de identificação**

**Título do Projeto:** CURSO DE FORMAÇÃO NO FORMATO REMOTO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE ENERGIA E ELETRICIDADE

**Pesquisador Responsável:** Francisco Machado da Cunha

**Instituição:** Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA

**Telefone celular do pesquisador para contato (inclusive a cobrar e WhatsApp):**  
(53) 999615265

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa de Mestrado intitulada “CURSO DE FORMAÇÃO NO FORMATO REMOTO PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE ENERGIA E ELETRICIDADE” que tem por objetivo propor e avaliar um curso de formação continuada para professores de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental. Este estudo se justifica pelas demandas exigidas pelos professores que atuam neste nível de ensino. Isso se deve em especial às alterações que ocorreram na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que necessita de professores polivalentes para o Ensino de Ciências, visto que as últimas alterações acarretaram na mudança dos conteúdos programáticos de Ciências da Natureza, sendo necessário o domínio de conteúdos de Física, Química, Ciências Biológicas e Astronomia. Nesta perspectiva, esta pesquisa vem no sentido de colaborar com a formação destes profissionais na área de física a partir da proposição de um curso de formação continuada para professores de Ciências da Natureza dos anos finais do fundamental.

A metodologia desta investigação consiste na aplicação de questionários e na avaliação de uma sequência didática. Neste estudo serão coletados dados no início, durante e final do curso de formação. No início serão aplicados questionários para identificação do seu perfil e desafios que você enfrenta em relação às mudanças apresentadas na BNCC. Além disso, será realizada uma atividade diagnóstica denominada de pré-teste, para podermos identificar os conhecimentos prévios dos

participantes e com isso poder adaptar o curso para as reais necessidades dos educadores.

Durante o curso será elaborada uma sequência didática a partir dos objetos de conhecimento e das habilidades presentes na unidade temática de Matéria e Energia apresentados na BNCC para o 8º ano do Ensino Fundamental. E a cada etapa do curso serão realizadas avaliações continuadas de aprendizagem através de mapas conceituais e exercícios sobre os conteúdos apresentados no módulo.

É importante salientar que o curso será realizado totalmente em ambiente digital, sendo 75% do curso composto por atividades assíncronas e 25% do curso por atividades síncronas. Sendo as atividades síncronas gravadas e disponibilizadas para que os participantes do curso possam assistir novamente durante o período do curso e também para o uso na pesquisa realizada.

Ao final do curso será aplicado um questionário para a avaliação pessoal sobre diversos aspectos referentes ao desenvolvimento do curso de formação.

Por meio deste documento e a qualquer tempo você poderá solicitar esclarecimentos adicionais sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar, através do endereço eletrônico: francisco.cunha11@gmail.com. Também poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, coloque seu nome e selecione o quadro concordando em participar da pesquisa.

Embora a pesquisa não ofereça nenhum risco físico, você poderá se sentir constrangido ou apresentar algum desconforto ao responder algumas perguntas sobre a sua prática docente, ou ainda você poderá sentir irritabilidade e ainda cansaço. Também se considera que pode haver algum dano eventual, imediato ou tardio, de dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural e/ou espiritual, mesmo que sem intenção. Caso isso aconteça, você pode pedir para não responder ou, caso já esteja respondendo, para não se aprofundar na resposta que estava dando. Para amenizar ou reduzir os possíveis riscos, serão disponibilizados horários/datas adicionais para você responder os questionários e desenvolver as atividades do curso, além de novos esclarecimentos sobre os objetivos desta pesquisa e a opção pela desistência a qualquer momento. A desistência da pesquisa não implica no desligamento do curso. Você pode realizá-lo sem a obrigatoriedade de participar da pesquisa.

Quanto aos benefícios, este estudo poderá contribuir com a sua formação na área Ensino de Ciências da Natureza a partir das discussões que serão promovidas no curso e também através do material didático disponibilizado no decorrer do curso.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Todos os materiais serão disponibilizados em formato digital, sendo necessário apenas um computador com acesso à *internet* e um microfone para interagir durante as atividades síncronas.

Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável por um período de cinco anos. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas. Entretanto, serão apresentados apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Para que você possa ser informado(a) dos resultados da pesquisa será agendado um dia para a apresentação dos principais resultados desta investigação através da plataforma do Google Meet. Para que você tenha conhecimento da data desta apresentação, os pesquisadores entrarão em contato com você por e-mail. Além disso, os principais resultados serão enviados para o seu e-mail (disponibilizado no momento da inscrição no curso).

Opção 1 - Declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Opção 2 - Não concordo em participar com a pesquisa.

## APÊNDICE I – Avaliação do Curso.

### Formulário de Avaliação

Este formulário foi elaborado com o intuito de avaliar a aplicação deste curso de formação.

Ao longo do formulário terão questões sobre a elaboração e aplicação do curso, assim como uma auto avaliação de aprendizagem.

Ao final do formulário terá um espaço livre para deixarem um recado, comentários, críticas e sugestões

É importante salientar que embora esse formulário necessite de identificação (nome), na pesquisa não iremos expor essa informação.

---

**\*Obrigatório**

1. Nome: \*

---

2. Ao fazer a inscrição no minicurso, o que você esperava ou tinha por objetivo: \*

---

---

---

---

---

Avaliação  
do Curso

Esta etapa refere-se a avaliação da organização do curso, englobando os materiais, carga horária, ferramentas utilizadas e linguagem utilizada pelo professor.

3. O curso atendeu as suas expectativas iniciais? \*

---

---

---

---

---

4. Considerando que na escala linear 1 é o valor mais baixo (não apresentou nenhum dos conteúdos) e 5 o mais alto (apresentou todos os conteúdos). No seu ver o curso conseguiu apresentar os objetos de conhecimento e habilidades apresentadas para o 8º ano do EF para matéria e energia? \*

## CIÊNCIAS – 8º ANO

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Matéria e energia	<p>Forma e tipo de energia</p> <p>Transformação de energia</p> <p>Cálculo de consumo de energia elétrica</p> <p>Circuitos elétricos</p> <p>Usos econômicos da energia elétrica</p>	<p><b>(OPORTUNO)</b> Identificar e classificar a transformação da energia renovável e não renovável e tipos de energia utilizados em residências, como lâmpadas ou eletrodomésticos.</p> <p><b>(OPORTUNO)</b> Construir circuitos elétricos com lâmpadas e, nos e em casa ou outros dispositivos, e compará-los a outros e a outras residências.</p> <p><b>(OPORTUNO)</b> Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, liquidificador, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (de energia elétrica para o térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).</p> <p><b>(OPORTUNO)</b> Calcular o consumo de energia elétrica a partir dos dados de potência (descritos no próprio escalonamento) e tempo medidos em aparelhos e traçar o gráfico de cada escalonamento no consumo doméstico mensal.</p> <p><b>(OPORTUNO)</b> Fazer ações coletivas para reduzir o uso de energia elétrica em sua escola e em residências, baseadas na coleta de dados e planejamento segundo o próprio escalonamento (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsáveis.</p> <p><b>(OPORTUNO)</b> Discutir e avaliar fontes de geração de energia elétrica (parque eólico, hidrelétricas, usinas solares etc.), suas semelhanças e diferenças, seu impacto socioambiental, e como essa energia chega e é usada em residências, considerando, cada vez, escola.</p>

Marcar apenas uma oval.

1      2      3      4      5

---

5. A sequência didática dos conteúdos considerou os seus conhecimentos anteriores a respeito das temáticas trabalhadas? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não  
 Nem sempre

6. A metodologia de ensino (Sala de Aula Invertida) utilizada no curso foi adequada para o curso? Ou seja, em um primeiro momento são disponibilizados materiais (atividades assíncronas) para serem visto antes da aula e na aula (atividades síncronas) acontece uma interação à respeito do que foi visto anteriormente. \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não  
 Razoável

7. A organização da carga horária semanal foi coerente com o conteúdo apresentado? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim, foi coerente.  
 Não  
 Razoável

8. Caso você tenha respondido não ou razoável, justifique.

---

---

---

---

---

9. A utilização do Google Classroom e Meet foram boas escolhas para o desenvolvimento do curso? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Razoável

10. Você teve alguma dificuldade para acessar às videoaulas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Outro: \_\_\_\_\_

11. Caso você tenha respondido sim para a questão anterior, você poderia relatar as dificuldades encontradas.

---

---

---

---

---

12. Quanto à qualidade e organização dos materiais disponibilizados na plataforma Google Classroom, qual a sua avaliação? Considerando que na escala linear 1 é o valor mais baixo e 5, o mais alto. \*

*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. A organização da sequência didática em 5 módulos foi intuitiva para a aprendizagem? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Outro: \_\_\_\_\_

14. Considerando que o professor e o aluno tenham os recursos tecnológicos necessários para a execução das atividades. A partir da sua experiência docente, o curso apresentou recursos digitais que podem ser utilizados na educação básica? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Poucos



15. O professor utilizou uma linguagem clara e compreensível? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Nem sempre

16. Você teve alguma dificuldade para participar dos encontros síncronos? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

17. Caso você tenha respondido não para a questão anterior, você poderia relatar as dificuldades encontradas.

---

---

---

---

---

Autoavaliação

Esta parte se refere à avaliação pessoal em relação a participação no curso.

18. Neste curso o que você aprendeu irá auxiliar na sua prática docente? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Muito pouco

19. Os materiais disponibilizados ao longo do curso trazem abordagens relevantes para a sua formação. \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Muito pouco

20. Quanto a sua participação, neste curso você conseguiu participar das atividades virtuais assíncronas. \*

*Marcar apenas uma oval.*

- com dedicação total  
 com pouca dedicação  
 dedicação mediana

21. Caso você tenha respondido "com pouca dedicação" para a questão anterior, você poderia relatar os motivos pelo qual isso ocorreu.

---

---

---

---

---

22. O curso apresentou recursos digitais que você não conhecia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Outro: \_\_\_\_\_

23. Você utilizaria algum dos recursos digitais apresentados no curso em suas aulas? \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não	Talvez
Google Classroom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Google Meet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genialy - Materiais Didáticos Digitais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Genialy - Jogos Digitais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mapas Conceituais - CMAP Tools	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laboratório Virtual de Circuitos Elétricos - PhET	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Simulador de Consumo de Energia Elétrica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Você acredita ter desenvolvido ao longo do curso a seguinte habilidade: Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades. \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não  
 Parcialmente

25. Você acredita ter desenvolvido ao longo do curso a seguinte habilidade: Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais. \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não  
 Parcialmente

26. Você acredita ter desenvolvido ao longo do curso a seguinte habilidade: Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo). \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Parcialmente

27. Você acredita ter desenvolvido ao longo do curso a seguinte habilidade: Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal. \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Não  
 Sim  
 Parcialmente

28. Você acredita ter desenvolvido ao longo do curso a seguinte habilidade: Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável. \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não  
 Parcialmente

29. Você acredita ter desenvolvido ao longo do curso a seguinte habilidade: Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola. \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Parcialmente

Espaço Livre

30. Deixe aqui seu recado: comentários, críticas e sugestões

---

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

**APÊNDICE J – Produção Educacional.**

**FRANCISCO MACHADO DA CUNHA**

**CONTRIBUIÇÕES DE UM CURSO DE EXTENSÃO SOBRE ENERGIA E  
ELETRICIDADE PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS, REALIZADO EM  
AMBIENTE VIRTUAL E UTILIZANDO METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO**

Produção Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito para a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Márcia Maria Lucchese  
Co-orientadora: Camila Aparecida Tolentino Cicuto

## 1. INTRODUÇÃO

O produto educacional decorrente da produção dessa dissertação está disponibilizado no formato digital no ambiente virtual de ensino: <<https://sites.google.com/view/professorfrancisco>> construído pelo autor. A Figura 1 apresenta os materiais produzidos no trabalho e que estão disponíveis para serem acessados.

Figura 1 – Página com o Produto Educacional deste trabalho

The screenshot shows a website interface for a course titled "Curso de Extensão para Professores de Ciências - Energia e Eletricidade". On the left is a navigation menu with the following items: "Página inicial", "Módulo 1 - Energia e Suas Transformações", "Módulo 2 - Fontes de Energia", "Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos", "Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica", and "Módulo 5 - Metodologia e Ferramentas Utilizadas". The main content area features a header with the course title and a search icon. Below the header is a paragraph: "Gostaria inicialmente de compartilhar a Produção Educacional que foi elaborada ao longo do meu projeto de pesquisa do mestrado. O material se trata de um curso de extensão idealizada para professores de ciências e aplicado em ambiente digital com o auxílio de TICs." The main content is organized into four modules, each with a representative image and a brief description:
 

- Módulo 1 - Energia e Suas Transformações**: Image of a room with hanging light bulbs. Description: "O módulo 1 consistiu no ensino da temática Energia e Suas Transformações."
- Módulo 2 - Fontes de Energia**: Image of wind turbines. Description: "O módulo 2 consistiu no ensino da temática Fontes de Energia."
- Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos**: Image of high-voltage power lines. Description: "O módulo 3 consistiu no ensino da temática Eletricidade e Circuitos Elétricos."
- Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica**: Image of a toaster. Description: "O módulo 4 consistiu no ensino da temática Potência e Consumo de Energia Elétrica."

Fonte: Autor (2021)

Os materiais (apresentações, videoaulas, avaliações, ferramentas digitais utilizadas) produzidos para o curso foram disponibilizados para livre acesso e poderão ser utilizados por educadores em suas atividades escolares.

O produto educacional disponibilizado está organizado na mesma estrutura como o curso foi realizado, sendo separado e apresentado no ambiente virtual de ensino possuindo 5 módulos.

A escolha pela criação do ambiente virtual de ensino e disponibilização dos materiais nele foi devido ao alcance maior que a *internet* proporciona, de modo a ser possível que professores de todo o país tenham acesso ao conteúdo produzido ao longo deste trabalho.

Quadro 1 – Etapas do Curso

Etapa:	Resumo da etapa:	Acesso:
Módulo 1 - Energia e Suas Transformações	No Módulo 1 foram realizadas atividades com o intuito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas a transformação e conservação de energia entre os diferentes tipos de energia existentes.	<a href="#">Link para a página</a>
Módulo 2 – Fontes Renováveis e Não Renováveis de Energia	No Módulo 2 foram realizadas atividades com o intuito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas a identificação e classificação das fontes renováveis e não renováveis de energia, de modo a serem capazes de entender e discutir os impactos causados por elas ao meio ambiente.	<a href="#">Link para a página</a>
Módulo 3 – Eletricidade e Circuitos Elétricos	No Módulo 3 foram realizadas atividades com o intuito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas à construção de circuitos elétricos em uma bancada de experimentos digital, entendendo os conceitos de corrente, resistência e tensão elétrica envolvidos no processo.	<a href="#">Link para a página</a>
Módulo 4 – Potência e Consumo de Energia Elétrica	No Módulo 4 foram realizadas atividades com o intuito de que os participantes desenvolvessem habilidades relacionadas à potência elétrica, consumo de energia elétrica e medidas para reduzir o consumo de energia elétrica.	<a href="#">Link para a página</a>
Módulo 5 – Ferramentas e Metodologias	Na última semana foram disponibilizadas videoaulas explicando e apresentando as metodologias e ferramentas que foram utilizadas ao longo do curso. Além disso, a semana foi destinada para realizar a conclusão do curso, disponibilizando um tempo extra para a entrega de atividades pendentes e o preenchimento do formulário de avaliação do curso.	<a href="#">Link para a página</a>

Fonte: Autor (2021)



## 2. MÓDULO 1

Figura 2 – Página com o Módulo 1

The image shows a webpage layout for 'Produto Educacional Francisco'. On the left is a vertical navigation menu with the following items: 'Página inicial', 'Módulo 1 - Energia e Suas Transformações', 'Módulo 2 - Fontes de Energia', 'Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos', 'Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica', and 'Módulo 5 - Metodologia e Ferramentas Utilizadas'. The main content area features a large banner with wind turbines and the title 'Módulo 1 - Energia e Suas Transformações'. Below the banner are four interactive elements: 1) A smartphone displaying a YouTube video, labeled 'Módulo 1 - Videoaulas'. 2) The Genially logo, labeled 'Módulo 1 - Material Didático Digital'. 3) A concept map icon, labeled 'Módulo 1 - Mapas Conceituais'. 4) The Google Forms logo, labeled 'Módulo 1 - Exercícios'. At the bottom, there is a footer with the email '[E-mail: francisco.cunha11@gmail.com]' and the institution '[Unipampa]'. A small search icon is in the top right, and a WhatsApp icon is in the bottom right.

Fonte: Autor (2021)

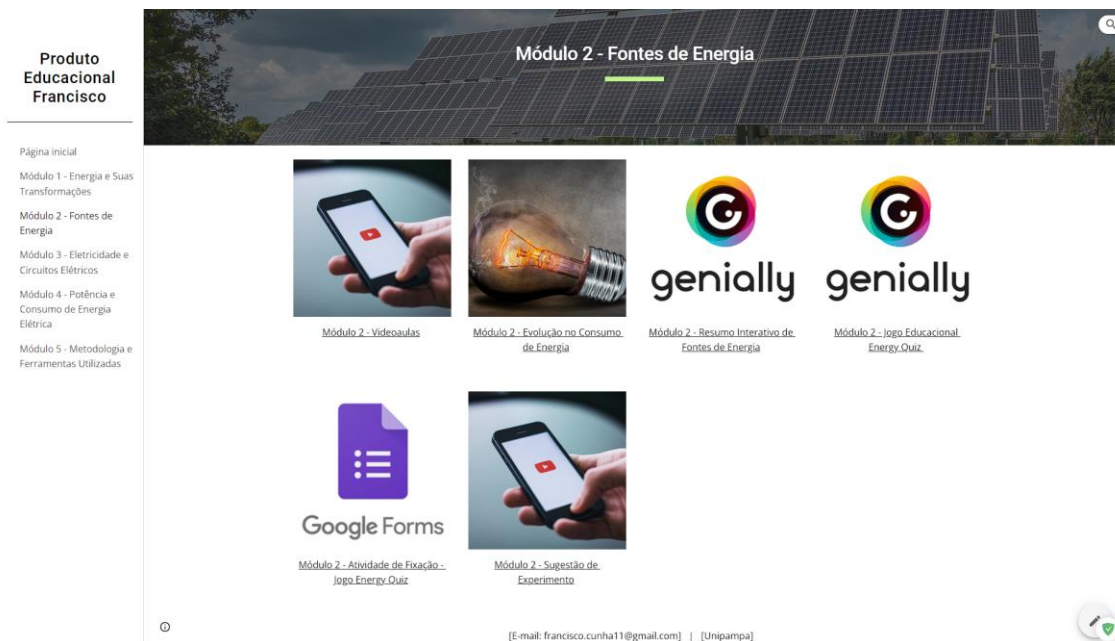
Quadro 2 – Produção Educacional disponibilizada no Módulo 1

Atividade:	Resumo da atividade:	Acesso:
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Videoaulas com os conteúdos de tipos de energia, transformação e conservação de energia e energia.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 2 - Material da Aula	Material de apoio para o conteúdo apresentado nas videoaulas.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 3 - Mapas Conceituais	Entrevista gravada com a especialista Prof. Dr <sup>a</sup> . Camila Cicuto sobre a elaboração de mapas conceituais.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 4 - Exercícios Complementares	Exercício complementar com os conteúdos abordados no módulo.	<a href="#">Link para a página</a>

Fonte: Autor (2021)

### 3. MÓDULO 2

Figura 3 – Página com o Módulo 2



Fonte: Autor (2021)

Quadro 3 – Produção Educacional disponibilizada no Módulo 2

Atividade:	Resumo da atividade:	Acesso:
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Videoaulas com os conteúdos de fontes de energia e matriz energética.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 3 - Resumo Interativo de Fontes de Energia	Material de apoio para o conteúdo apresentado nas videoaulas.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 4 - Jogo Educacional Energy Quiz	Foi disponibilizado o <i>link</i> para acessar ao jogo educacional desenvolvido para o curso.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 6 - Sugestão de Experimento para realizar em Sala de Aula após a pandemia	Vídeo gravado pelo autor apresentando um experimento relacionado à geração de energia elétrica.	<a href="#">Link para a página</a>

Fonte: Autor (2021)

## 4. MÓDULO 3

Figura 4 – Página com o Módulo 3

**Produto Educacional Francisco**

- Página inicial
- Módulo 1 - Energia e Suas Transformações
- Módulo 2 - Fontes de Energia
- Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos**
- Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica
- Módulo 5 - Metodologia e Ferramentas Utilizadas

### Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos



Módulo 3 - Videoaulas



genially

Módulo 3 - Trajeto que a Energia Elétrica percorre até chegar as residências



Google Forms

Módulo 3 - Exercício de Fixação

[E-mail: francisco.cunha1@gmail.com] | [Unipampa]

Fonte: Autor (2021)

Quadro 4 – Produção Educacional disponibilizada no Módulo 3

Atividade:	Resumo da atividade:	Acesso:
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Videoaulas com os conteúdos de eletricidade e circuitos elétricos.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 2 - Trajeto que a Energia Elétrica percorre até chegar as residências	Videoaula explicando o trajeto que a energia elétrica percorre desde o processo de geração até chegar nas residências.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 3 - Exercício Complementar - Construindo Circuitos no PhET	Exercício complementar realizando a construção de um circuito elétrico.	<a href="#">Link para a página</a>

Fonte: Autor (2021)

## 5. MÓDULO 4

Figura 5 – Página com o Módulo 4

**Produto Educacional Francisco**

Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica

Página inicial  
Módulo 1 - Energia e Suas Transformações  
Módulo 2 - Fontes de Energia  
Módulo 3 - Eletricidade e Circuitos Elétricos  
Módulo 4 - Potência e Consumo de Energia Elétrica  
Módulo 5 - Metodologia e Ferramentas Utilizadas

Módulo 4 - Videoaulas  
Módulo 4 - Simulando o Consumo de Energia Elétrica  
Módulo 4 - Entendendo a Fatura de Energia Elétrica  
Módulo 4 - Exercício de Fixação - Consumo de Energia Elétrica

genially Google Forms

[E-mail: francisco.cunha11@gmail.com] | [Unipampa]

Fonte: Autor (2021)

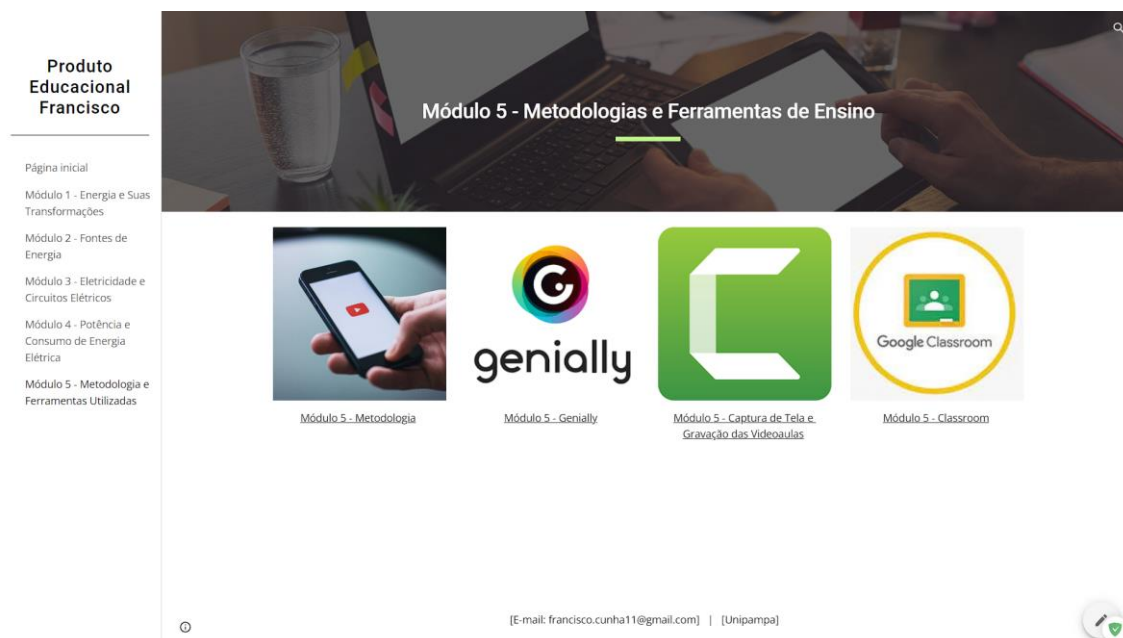
Quadro 5 – Produção Educacional disponibilizada no Módulo 4

Atividade:	Resumo da atividade:	Acesso:
Atividade Assíncrona 1 - Videoaula	Videoaulas com os conteúdos de potência elétrica, consumo de energia elétrica e medidas para reduzir o consumo de energia elétrica.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 2 - Simulando o Consumo de Energia Elétrica	Videoaula explicando como utilizar o simulador de consumo de energia elétrica.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 3 - Entendendo a Fatura de Energia Elétrica	Videoaula explicando como é realizado o cálculo da fatura de energia elétrica.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 4 - Exercício Complementar - Consumo de Energia Elétrica	Exercício complementar com os conteúdos abordados no módulo.	<a href="#">Link para a página</a>

Fonte: Autor (2021)

## 6. MÓDULO 5

Figura 6 – Página com o Módulo 5



Fonte: Autor (2021)

Quadro 6 – Produção Educacional disponibilizada no Módulo 5

Atividades/Materiais:	Resumo da atividade:	Acesso:
Atividade Assíncrona 1 - Metodologia de Ensino - Sala de Aula Invertida	Vídeos apresentando a metodologia de ensino.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 2 - Genially - Apresentações e Materiais Didáticos Digitais	Apresentação da plataforma e como utilizá-la para a criação de materiais didáticos digitais.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 3 - Software utilizado para a gravação das videoaulas	Explicação de como realizar a gravação de videoaulas.	<a href="#">Link para a página</a>
Atividade Assíncrona 5 - Formulário de Avaliação do Curso	Formulário de avaliação do curso de extensão para os participantes responderem.	<a href="#">Link para a página</a>

Fonte: Autor (2021)