

Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física  
Sociedade Brasileira de Física  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

**André Luiz da Cunha Alves**

**Três Momentos Pedagógicos e Jogos Teatrais para o ensino de  
ondas eletromagnéticas a nível médio**

Campos dos Goytacazes/RJ  
2022.2

André Luiz da Cunha Alves

**Três Momentos Pedagógicos e Jogos Teatrais para o ensino de ondas  
eletromagnéticas a nível médio**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora: Dr. Cassiana Barreto Hygino Machado

Campos dos Goytacazes/RJ  
2022.2

Biblioteca Anton Dakitsch  
CIP - Catalogação na Publicação

A555t      Alves, André Luiz  
Três Momentos Pedagógicos e Jogos Teatrais para o ensino de ondas  
eletromagnéticas a nível médio. / André Luiz Alves - 2022.  
176 f.: il. color.

Orientadora: Cassiana Barreto Hygino Machado

Dissertação (mestrado) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro, Curso de Mestrado  
Nacional Profissional em Ensino de Física, Campos dos Goytacazes, RJ,  
2022.  
Referências: f. 163 a 168.

1. Ensino de Física. 2. Três Momentos Pedagógicos. 3. Jogos Teatrais. I.  
Barreto Hygino Machado, Cassiana, orient. II. Título.

Três Momentos Pedagógicos e Jogos Teatrais para o ensino de ondas  
eletromagnéticas a nível médio

André Luiz da Cunha Alves

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada em 22 de Setembro de 2022.

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente

RENATA LACERDA CALDAS

Data: 27/11/2022 00:39:59-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Dr. Renata Lacerda Caldas  
IFFluminense

Documento assinado digitalmente



TIAGO DESTEFFANI ADMIRAL

Data: 25/11/2022 09:40:28-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Dr. Tiago Desteffani Admiral  
IFFluminense

Documento assinado digitalmente



VALERIA DE SOUZA MARCELINO

Data: 19/11/2022 12:27:24-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

---

Dr. Valéria de Souza Marcelino  
IFFluminense

Cassiana Barreto Hygino Assinado de forma digital por Cassiana  
Barreto Hygino Machado:10704368790  
Machado:10704368790 Dados: 2022.11.28 16:10:49 -03'00'

---

Dr. Cassiana Barreto Hygino Machado  
Presidente e Orientadora - IFFluminense

Campos dos Goytacazes/RJ  
2022.2

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, aos meus avós, Pedro e Paulina, por sempre me apoiarem em tudo, sobretudo nas minhas escolhas e decisões, bem como por me amarem, incondicionalmente, e cuidarem de mim, desde o ventre de minha mãe. Em seguida, à minha mãe, Neilda, por ser meu maior exemplo, por ter me mostrado que na vida, só se chega longe, quem não olha para trás; ela é minha força, meu amparo e meu acalento nas horas mais difíceis. Aos meus irmãos, Andrezza e Jonathan, pela parceria mútua e companheirismo. À minha filha Ana Luiza, minha Analu, ainda tão pequena, mas que cresça em estatura e graça, vendo em mim um exemplo a ser seguido.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente à Deus, por ter me sustentado e me dado a graça de não desistir e poder chegar até aqui.

Ao Instituto Federal Fluminense, Campus Campos Centro, pela concessão de mais um título.

À coordenação e toda equipe do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física pela oportunidade de ter me feito aluno e me direcionou para o recebimento do título de mestre.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao CAPES pela concessão da bolsa de estudos, que subsidiou todo meu processo de estudo pela qual condicionou-me nesta jornada sem me preocupar com as dificuldades financeiras.

Aos meus professores, pois, apesar do pouco tempo de convivência pessoal, devido ao afastamento causado pela pandemia da COVID 19, foram incríveis na organização, comprometimento e aquilo que fosse necessário para manter a excelência do curso, doando-se, integralmente e dedicando-se a nós, oportunizando momentos agradáveis com as aulas.

Aos meus colegas de turma, apesar do pouco contato também, mas foram suficientes para enlaçar o companheirismo, a parceria e, principalmente, no incentivo uns aos outros para não desistirmos e enfrentarmos com destrezas os desafios de cada etapa.

Aos meus parentes e amigos que souberam compreender os momentos de ausência, devido a total entrega e dedicação a esse curso, que hoje me confere o título de mestre.

Por fim, agradeço aquela que merece total destaque neste momento, a minha orientadora, ou melhor, parceira de trabalho, Cassiana Hygino, porque foi por seu intermédio que hoje sou mestre. Grato, por eu ter chegado tão longe, por me incentivar a não esmorecer e por ter sido uma grande aliada nesse processo, saiba que sem seu apoio tudo seria muito mais difícil e eu nunca pensei em desistir, porque sabia que tinha você do meu lado.

## EPÍGRAFE

“A tarefa mais importante de uma pessoa que vem ao mundo, é criar algo”

Paulo Freire

## RESUMO

### Três Momentos Pedagógicos e Jogos Teatrais para o ensino de ondas eletromagnéticas a nível médio

André Luiz da Cunha Alves  
Cassiana Barreto Hygino Machado

Diante dos avanços tecnológicos e da grande crise sanitária enfrentada pelo mundo, devido à pandemia da COVID 19, tornou inevitável a utilização da internet, por meio de suas redes *wifi*, como o maior meio de promoção da comunicação para transmitir informações e, sobretudo, tornar a vida mais confortável com mecanismos mais práticos e modernos. No entanto, a disponibilidade do acesso à internet não é para todos, deixando claro o processo de exclusão social. Antenados a isso, apresenta-se nesta pesquisa a proposta de uma sequência didática embasada nos Três Momentos Pedagógicos (3 MP) atrelada a Arte, por intermédio dos Jogos Teatrais, tendo como tema gerador a utilização da internet para trabalhar o conteúdo de ondas eletromagnéticas. Esta sequência teve como objetivo favorecer a compreensão dos conteúdos relacionados as ondas eletromagnéticas trabalhando a ludicidade, criatividade e expressividade do educando, além de contribuir com a sua formação crítica com a problematização e reflexão de temas sociais. Para isso foi promovida uma pesquisa de abordagem qualitativa, tendo como público alvo uma média de 20 alunos concluintes do Ensino Médio de uma Escola Pública. Assim, houve a implementação da sequência didática, por meio de 9 encontros presenciais, em que foram abordados aspectos relacionados a internet, por meio de suas redes *wifi*, conteúdo curricular, relacionado as ondas eletromagnéticas. Ao longo da aplicação da sequência didática foi feito uso pedagógico do *plickers*, *wordwal*, simulador *phet* e cenas teatrais. Os dados foram coletados por meio de questionários, produções escritas e desenhadas pelos alunos ao longo dos encontros. A análise dos questionários foi realizada pela técnica de análise de conteúdo. As produções desenhadas ou escritas decorrentes dos Jogos Teatrais foram interpretadas de acordo com as experiências de cada aluno em contato com o jogo teatral. Já os *plickers*, foram analisados pelos dados gerados pelo próprio site e os dados referentes aos simuladores, *wordwal* e experimentos foram analisados por intermédio dos questionários aplicados pós-manipulações e pós-práticas, visando às respostas discursivas dos alunos sobre tais experiências. As cenas teatrais, foram avaliadas de acordo com a organização de cada grupo e os recursos adotados nas peças como forma de mostrarem o que aprenderam ao longo da aplicação das atividades e uma reflexão da unificação de aparatos teatrais com o ensino de conteúdos da Física. Desse modo, a partir da apreciação dos resultados, percebeu-se a evolução conceitual de ondas eletromagnéticas e a satisfação dos mesmos em trabalhar de forma conjunta a Física e a Arte, por meio dos Jogos Teatrais, resultando em grandes debates e reflexões de questões sociais presentes no cotidiano.

Palavras-chave: Ensino de Física. Três Momentos Pedagógicos. Jogos Teatrais.



## **ABSTRACT**

Three Pedagogical Moments and Theater Games for teaching electromagnetic waves at secondary level

André Luiz da Cunha Alves  
Cassiana Barreto Hygino Machado

In the face of technological advances and the major health crisis faced by the world, due to the COVID 19 pandemic, the use of the internet, through its wifi networks, has become inevitable as the greatest means of promoting communication to transmit information and, above all, make the most comfortable life with the most practical and modern mechanisms. However, the availability of internet access is not for everyone, making the process of social exclusion clear. Attentive to this, this research presents the proposal of a didactic sequence based on the Three Pedagogical Moments (3 MP) linked to Art, through Theater Games, having as a generating theme the use of the internet to work with the content of electromagnetic waves. This sequence aimed to favor the understanding of contents related to electromagnetic waves, working on the student's playfulness, creativity and expressiveness, in addition to contributing to their critical formation with the problematization and reflection of social issues. For this, a research with a qualitative approach was carried out, with an average of 20 high school students from a public school as a target audience. Thus, there was the implementation of the following teaching, through 9 face-to-face meetings, in which aspects related to the internet were addressed, through its wifi networks, curricular content, related to electromagnetic waves. Throughout the application of the didactic sequence, pedagogical use was made of plickers, wordwal, phet simulator and theatrical scenes. Data were collected through questionnaires, written and drawn productions by students during the meetings. The analysis of the questionnaires was performed using the technique of content analysis. The drawn or written productions resulting from the Theater Games were interpreted according to the experiences of each student in contact with the theatrical game. The plickers, on the other hand, were analyzed using the data generated by the site itself and the data referring to the simulators, wordwall and experiments were analyzed through the questionnaires applied post-manipulations and post-practices, aiming at the discursive responses of the students about such experiences. The theatrical scenes were evaluated according to the organization of each group and the resources adopted in the plays as a way of showing what they learned throughout the application of the activities and a reflection of the unification of theatrical apparatuses with the teaching of Physics content. Thus, from the appreciation of the results, it was noticed the conceptual evolution of electromagnetic waves and their satisfaction in working together Physics and Art, through Theater Games, resulting in great debates and reflections on social issues present in everyday life.

Keywords: Teaching Physics. Three Pedagogical Moments. Theater Games.

Campos dos Goytacazes/RJ  
2022.2

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Esboço dos 3MP.....	26
<b>Figura 2</b> – Bases Operacionais dos Jogos Teatrais.....	32
<b>Figura 3</b> – Representação de uma onda eletromagnética.....	40
<b>Figura 4</b> – O Arco-íris de Maxwell.....	41
<b>Figura 5</b> – Representação de Espectro eletromagnética.....	46
<b>Figura 6</b> – Esquema do Ensino Híbrido.....	50
<b>Figura 7</b> – Esquema da Rotação por estações.....	51
<b>Figura 8</b> – Resumo da proposta didática.....	55
<b>Figura 9</b> – Esboço das três etapas de análise de conteúdo.....	60
<b>Figura 10</b> – Capa do produto educacional.....	61
<b>Figura 11</b> – Sumário do produto educacional.....	62
<b>Figura 12</b> – Esquema do jogo teatral <i>caminhada no espaço</i> .....	64
<b>Figura 13</b> – Esquema do jogo teatral <i>jogo de bola</i> .....	67
<b>Figura 14</b> – Esquema do jogo teatral <i>parte do todo</i> .....	67
<b>Figura 15</b> – Esquema do jogo teatral <i>penetrando os objetos</i> .....	69
<b>Figura 16</b> – Esquema do jogo teatral <i>ouvindo o ambiente</i> .....	69
<b>Figura 17</b> – Apresentação do aplicativo <i>Genially</i> .....	70
<b>Figura 18</b> – Apresentação dos experimentos sobre fenômenos ondulatórios..	70
<b>Figura 19</b> – Simulador de ondas.....	71
<b>Figura 20</b> – Aplicativo <i>Plickers</i> .....	71
<b>Figura 21</b> – Jogo <i>wordwall</i> .....	72
<b>Figura 22</b> – Gráfico de ondas eletromagnéticas.....	73
<b>Figura 23</b> – Esquema de rotação por estações.....	74
<b>Figura 24</b> – Imagem ilustrativa de acesso à internet.....	77
<b>Figura 25</b> – Esquema de jogo teatral <i>quem iniciou o movimento?</i> .....	79
<b>Figura 26</b> – Esquema do jogo teatral <i>espelho</i> .....	79
<b>Figura 27</b> – Foto da frente da escola.....	82
<b>Figura 28</b> – Alunas inicialmente na aula.....	83
<b>Figura 29</b> – Leitura dramatizada da história em quadrinhos.....	83
<b>Figura 30</b> – Aluna respondendo as perguntas iniciais.....	84
<b>Figura 31</b> – Alunos encenando a terceira charge.....	85
<b>Figura 32</b> – Alunos respondendo ao questionário inicial.....	86

<b>Figura 33</b> – Alunos jogando.....	87
<b>Figura 34</b> – Alunos do grupo 2, encenando.....	87
<b>Figura 35</b> – Alunos do grupo 1, em cena.....	88
<b>Figura 36</b> – Alunos do grupo 2, em cena.....	88
<b>Figura 37</b> – Ilustração do percurso de ondas longitudinal e transversal.....	89
<b>Figura 38</b> – Alunos com seus objetos escolhidos.....	91
<b>Figura 39</b> – Alunos jogando no <i>wordwall</i> .....	92
<b>Figura 40</b> – Grupos competindo.....	93
<b>Figura 41</b> – Alunos participando do <i>Plickers</i> .....	94
<b>Figura 42</b> – Apresentação do Espectro.....	94
<b>Figura 43</b> – Esquema da rotação por estações.....	95
<b>Figura 44</b> – Alunos na estação 1.....	95
<b>Figura 45</b> – Grupos apresentando as conclusões do simulador de ondas.....	96
<b>Figura 46</b> – Aluno analisando o simulador.....	97
<b>Figura 47</b> – Alunos participando da estação 3.....	97
<b>Figura 48</b> – Apresentação do palestrante.....	98
<b>Figura 49</b> – Apresentação dos slides.....	99
<b>Figura 50</b> – Definição de redes weireles.....	99
<b>Figura 51</b> – Definição de fibra óptica.....	100
<b>Figura 52</b> – Definição de <i>wifi</i> .....	100
<b>Figura 53</b> – Fibra óptica versus weireles.....	101
<b>Figura 54</b> – Palestrante reunido com o grupo 1.....	102
<b>Figura 55</b> – Grupo 2 reunido.....	103
<b>Figura 56</b> – Grupo 3 reunido.....	103
<b>Figura 57</b> – Grupos reunidos para montagem da peça.....	104
<b>Figura 58</b> – Grupo 1, em cena.....	105
<b>Figura 59</b> – Grupo 2, em cena.....	105
<b>Figura 60</b> – Grupo debatendo o tema da cena.....	106
<b>Figura 61</b> – Participação dos professores e direção no debate.....	107
<b>Figura 62</b> – Alunos respondendo ao questionário.....	108
<b>Figura 63</b> – Execução do primeiro jogo teatral.....	109
<b>Figura 64</b> – Execução do segundo jogo teatral.....	109
<b>Figura 65</b> – Execução do terceiro jogo teatral.....	110
<b>Figura 66</b> – Execução do quarto jogo teatral.....	110

<b>Figura 67</b> – Alunos respondendo ao primeiro questionário.....	111
<b>Figura 68</b> – Alunos respondendo ao segundo questionário.....	112
<b>Figura 69</b> – Exposição de arte na escola.....	112
<b>Figura 70</b> – Alunos analisando os pontos estratégicos.....	113
<b>Figura 71</b> – Explicação do trabalho do grupo 1.....	113
<b>Figura 72</b> – Questionário elaborado pelos alunos.....	114
<b>Figura 73</b> – Grupo 2 promovendo o debate.....	114
<b>Figura 74</b> – Participantes da última aula.....	115
<b>Figura 75</b> – Cena 1, grupo 1.....	116
<b>Figura 76</b> – Cena 2, grupo 1.....	117
<b>Figura 77</b> – Cena 3, grupo 1.....	117
<b>Figura 78</b> – Cena 4, grupo 1.....	118
<b>Figura 79</b> – Cena 5, grupo 1.....	118
<b>Figura 80</b> – Cena final, grupo 1.....	118
<b>Figura 81</b> – Cena 1, grupo 2.....	119
<b>Figura 82</b> – Cena 2, grupo 2.....	119
<b>Figura 83</b> – Cena 3, grupo 2.....	120
<b>Figura 84</b> – Cena 4, grupo 2.....	120
<b>Figura 85</b> – Cena 5, grupo 2.....	121
<b>Figura 86</b> – Cena 6, grupo 2.....	121
<b>Figura 87</b> – Cena 7, grupo 2.....	121
<b>Figura 88</b> – Cena 8, grupo 2.....	122
<b>Figura 89</b> – Cena 9, grupo 2.....	122
<b>Figura 90</b> – Cena final, grupo 2.....	123
<b>Figura 91</b> – Debate entre os alunos.....	124
<b>Figura 92</b> – História em quadrinho.....	127
<b>Figura 93</b> – Charges 1.....	129
<b>Figura 94</b> – Charges 2.....	130
<b>Figura 95</b> – Resposta da aluna MF.....	131
<b>Figura 96</b> – Resposta da aluna ES.....	132
<b>Figura 97</b> – Respostas da aluna EA.....	133
<b>Figura 98</b> – Resposta do aluno IS.....	133
<b>Figura 99</b> – Respostas do aluno GF.....	134
<b>Figura 100</b> – Resposta da aluna EA.....	134

<b>Figura 101</b> – Resposta da aluna RO.....	135
<b>Figura 102</b> – Resposta da aluna MG.....	135
<b>Figura 103</b> – Resposta da aluna LK.....	135
<b>Figura 104</b> – Resposta dos outros alunos .....	136
<b>Figura 105</b> – Desenho do aluno IS.....	137
<b>Figura 106</b> – Desenho da aluna LK.....	138
<b>Figura 107</b> – Desenho do aluno LS.....	138
<b>Figura 108</b> – Desenho da aluna RO.....	139
<b>Figura 109</b> – Desenho da aluna MG.....	139
<b>Figura 110</b> – Desenho da aluna EA.....	139
<b>Figura 111</b> – Grupo 1, em cena.....	140
<b>Figura 112</b> – Grupo 2, em cena.....	142
<b>Figura 113</b> – Aplicativo Plickers, percentagens por perguntas.....	145
<b>Figura 114</b> – Percentagens de acertos por perguntas.....	146
<b>Figura 115</b> – Respostas do grupo 1.....	147
<b>Figura 116</b> – Respostas do grupo 2.....	148
<b>Figura 117</b> – Respostas do grupo 3.....	148
<b>Figura 118</b> – Instruções para manusear o simulador de ondas de rádio.....	149
<b>Figura 119</b> – Resposta do grupo 1.....	150
<b>Figura 120</b> – Resposta do grupo 2.....	150
<b>Figura 121</b> – Respostas do grupo 3.....	150
<b>Figura 122</b> – Respostas do grupo 1.....	151
<b>Figura 123</b> – Respostas do grupo 2.....	152
<b>Figura 124</b> – Resposta do grupo 3.....	152
<b>Figura 125</b> – Link do vídeo ilustrativo.....	153
<b>Figura 126</b> – Resposta do grupo 1.....	154
<b>Figura 127</b> – Resposta do grupo 2.....	154
<b>Figura 128</b> – Resposta do grupo 3.....	154

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Descritores das pesquisas.....	33
<b>Quadro 2</b> – Pesquisas selecionados.....	34
<b>Quadro 3</b> – Objetivos das pesquisas selecionadas.....	35
<b>Quadro 4</b> – Níveis de ensino das pesquisas selecionadas.....	36
<b>Quadro 5</b> – Metodologias das pesquisas selecionadas.....	37
<b>Quadro 6</b> – Resultados obtidos das pesquisas selecionadas.....	38
<b>Quadro 7</b> – Resumo dos Jogos Teatrais.....	56
<b>Quadro 8</b> – Resumo das Tecnologias Digitais.....	57
<b>Quadro 9</b> – Resumo das Cenas Teatrais.....	58
<b>Quadro 10</b> – Charges sobre o uso da internet nos tempos atuais.....	64
<b>Quadro 11</b> – Perguntas no <i>Plickers</i> .....	71
<b>Quadro 12</b> – Roteiro das peças teatrais.....	116
<b>Quadro 13</b> – Perguntas aos participantes .....	127
<b>Quadro 14</b> – Perguntas abordadas no <i>Plickers</i> .....	144
<b>Quadro 15</b> – Porcentagem de acertos por aluno.....	145
<b>Quadro 16</b> – Resultado geral da turma.....	146
<b>Quadro 17</b> – Categoria da pergunta 2.....	156
<b>Quadro 18</b> – Categoria da pergunta 3.....	158
<b>Quadro 19</b> – Categoria da pergunta 4.....	159
<b>Quadro 20</b> – Categoria da pergunta 5.....	160

## LISTA DE SIGLAS

**3 MP** – Três Momentos Pedagógicos

**ARPANET** – Advanced Research Projects Agency Network

**BNCC** – Base Nacional Comum Curricular

**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**CEP** – Comitê de Ética em Pesquisa

**COVID 19** – Corona Vírus Disease 2019

**CPFL Energia** – Companhia Paulista de Força e Luz Energia

**ENEM** – Exame Nacional do Ensino Médio

**ERIC** – Institute of Education Sciences

**IFF** – Instituto Federal Fluminense

**ISP** – Internet Service Provider

**MNPEF** – Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

**PHET** – Physics Education Technology Project

**PNAD** – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

**RSL** – Revisão Sistematizada da Literatura

**SEEDUC/RJ** – Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro

**US** – Unidade de Significação

**WI-FI** – Wireless Fidelity

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	20
2.1 Três Momentos Pedagógicos.....	20
2.1.1 Bases teóricas dos Três Momentos Pedagógicos: Problematização, dialogicidade e tema gerador.....	20
2.1.2 A Metodologia dos Três Momentos Pedagógicos .....	23
2.2 Arte na Escola.....	27
2.2.1 O “Fazer Teatral” e suas peripécias no processo de Ensino e Aprendizado a partir de seu contexto histórico.....	28
2.2.2 Os jogos teatrais e a experiência criativa.....	30
2.3 Jogos Teatrais e Ensino de Física Moderna: o que tem sido publicado na literatura?.....	32
2.4 Ondas Eletromagnéticas .....	39
2.4.1 O Arco-íris de Maxwell.....	41
2.4.2 As equações de Maxwell.....	42
2.4.3 Espectro Eletromagnético e sua aplicação.....	45
2.5 Internet como onda eletromagnética.....	46
2.6 Uso da internet nos tempos atuais, causas e efeitos desse acesso por todos no Brasil.....	48
2.6.1 Contribuições do ensino híbrido no período pandêmico da Covid 19.....	49
2.6.2 Rotação por estações: um dos modelos do sistema híbrido.....	50
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	52
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	52
3.2 Contexto da Pesquisa.....	52
3.3 Elaboração da proposta didática.....	54
3.4 Instrumentos de coleta e análise de dados.....	58
<b>4 DESCRIÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	61
4.1 Roteiro do produto.....	62
<b>5 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	82
<b>6 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	125
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	161
<b>8 REFERÊNCIAS</b> .....	163
<b>9 ANEXO</b> .....	168
<b>10 APÊNDICE</b> .....	174



## 1 INTRODUÇÃO

É notório, na sociedade, que as ciências naturais Física, Química e Biologia fazem parte das áreas de conhecimentos que influenciam significativamente no cotidiano de cada indivíduo, no teor pessoal, social, cultural, dentre outros. Raimann (2014) afirma que, a aprendizagem dessas ciências tem importância na construção social e cultural dos indivíduos, pois a compreensão dos fenômenos básicos da natureza atrelados às questões tecnológicas possibilitará aos sujeitos uma visão de mundo mais ampla, garantindo a eficácia de seus conhecimentos nas ações do dia a dia.

Em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), Halmenschlager e Delizoicov (2017) defendem um ensino direcionado, plenamente, à formação integral do estudante, preparando-o para as exigências do mundo moderno no que se refere ao seu desenvolvimento como cidadão, consciente de suas responsabilidades, dos seus direitos e deveres, e da sua condição no mercado de trabalho, capacitando-o para o incremento de competências e habilidades, fatores necessários a um profissional de sucesso.

Para isso, o professor deve criar estratégias de ensino e aprendizagem que possibilitem o protagonismo dos estudantes no processo. Moreira (2010) propõe uma mudança prática de métodos e da narrativa de ensino no decurso das aulas.

Adotar como metodologia de ensino os Três Momentos Pedagógicos (3MP), no processo de ensino e aprendizagem, poderá contribuir para que o aluno se torne autor e produtor do seu conhecimento, visto ser uma forma pedagógica de obter, por etapas, os saberes oriundos do que se pretende estudar, como nos afirma Delizoicov (2001).

Delizoicov (2001) aborda que na problematização inicial deve-se apresentar questões ou situações reais de acordo com a realidade dos alunos e que estejam envolvidas no tema, assim o professor mediador desafia-os a relatarem experiências vivenciadas ou o que pensam sobre o assunto, como forma de conhece-los individualmente ou em grupo. Já na organização do conhecimento, o professor inicia o estudo orientando, organizando e mediando os conhecimentos de Física necessários para compreensão do tema e intervenção da problematização inicial. Finalizando com a aplicação do

conhecimento que consiste abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar as situações iniciais.

O estudo de ondas eletromagnéticas, é um assunto atual e presente no dia a dia de cada indivíduo, como nos afirma Rodrigues (2013):

As ondas eletromagnéticas estão presentes no cotidiano de tal forma na medicina, nas indústrias, em nossas casas que se torna imprescindível o conhecimento de suas implicações para que o sujeito seja capaz de tomar o devido posicionamento sobre a utilização, exposição e aceitação dessas tecnologias. (RODRIGUES, 2013, p. 4).

Como exemplo de ondas eletromagnéticas, tem-se as redes *wifi*, a qual apresenta importância e necessidade nos tempos atuais, por estar presente no cotidiano de todo o mundo de alguma forma, como nos afirma Santiago e Almeida (2020).

Eles ainda ressaltam,

As redes Wi-Fi fornecem dados a partir de ondas eletromagnéticas que estão sujeitos a fenômenos como atenuação e ruído, que podem comprometer a qualidade do sinal e sua potência, tornando o acesso à internet lento, ou até mesmo inexistente em alguns pontos. (SANTIAGO; ALMEIDA, 2020, p. 2)

Na busca de uma formação mais completa para o educando, almeja-se inserir no ensino as contribuições da Arte, na sala de aula, como uma forma de tornar esse espaço mais prazeroso e aceito pelos alunos, visto que, a Arte por si só, já agrega um ambiente de diversão, interativo e com uma comunicação mais descontraída entre professor e aluno, pela qual Marques e Brazil (2014) afirmam o seguinte: “a Arte por meio da escola formal é o início de um caminho para sistematizar, ampliar e construir conhecimento nas diferentes linguagens artísticas que nos possibilitam interagir no mundo de forma diferenciada.” (MARQUES; BRAZIL 2014, p. 29).

Segundo Cachapuz (2020), Arte e Ciência espelham o potencial criador de símbolos e representam a luta do homem para dar sentido à vida, superar a finitude e corrigir a miopia do senso comum. (CACHAPUZ, 2020, p. 2).

Diante das variadas linguagens artísticas, adota-se o Teatro como viés pedagógico nessa construção de saberes, por causa da sua relevância e potencial de transformação na vida do educando e de todos os sujeitos

envolvidos nesse processo de formação integral do cidadão. Constata-se na BNCC (2017), que em Artes,

Os processos de criação teatral passam por situações de criação coletiva e colaborativa, por intermédio de jogos, improvisações, atuações e encenações, caracterizados pela interação entre atuantes e espectadores. (BRASIL, 2017, p. 196).

Dessa forma, entende-se que o Teatro é uma área de conhecimento que contribui significativamente no crescimento acadêmico de qualquer indivíduo resultando em uma formação mais dinamizada e lúdica com posicionamento, criticidade e participação do aluno, construindo um saber mais autônomo e independente do professor.

Os Jogos Teatrais é um ramo do Teatro, no qual permite trocas de experiências e criatividade mútuas entre os participantes, exigindo uma participação intensa e expressiva na busca da coletividade e do trabalho em equipe. São jogos de construção solidária e recíproca, onde todos os jogadores devem estar em sintonia para assim executarem uma ação a favor de uma finalidade específica ou não, mas que faça o aluno refletir sobre a problemática lançada e, a partir daí, aprimorar uma concepção estética, aflorar a imaginação, a intuição, a memória, dentre outros.

Mediante as argumentações colocadas e a necessidade de mudanças no ensino de física, para tornar o aluno protagonista do seu processo de aprendizagem, além de propiciar um ensino que o possibilite tornar-se um cidadão crítico, capaz de se posicionar sobre as questões de sua sociedade, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: Como contribuir com a evolução conceitual sobre ondas eletromagnéticas e com a formação crítica dos estudantes a partir de um processo de ensino conduzidos pelos Três Momentos Pedagógicos e associados aos Jogos Teatrais?

Mediante a questão de pesquisa exposta, este trabalho apresenta como objetivo geral: investigar as potencialidades de uma sequência didática estruturada nos 3MP e associadas aos Jogos Teatrais para aprendizagem de conceitos de ondas eletromagnéticas em nível médio. Como objetivos específicos:

- realizar um levantamento bibliográfico de como vem sendo trabalhada sequência didática envolvendo os 3MP no ensino de Ciências/Física e essa interação com Jogos Teatrais;
- elaborar uma sequência didática que favoreça o entendimento de ondas eletromagnéticas, através de redes Wireless Fidelity (*wifi*), a nível médio;
- avaliar a implementação em uma turma do ensino médio dessa sequência didática que, por sua vez, possa oportunizar aulas mais atrativas e dinamizadas com recursos oriundos dos 3MP e dos jogos teatrais;
- elaborar um produto educacional, com a sequência didática validada, na qual correlacione conceitos da física contemporânea com Jogos Teatrais.

A fim de responder a questão colocada e atender aos objetivos, foi elaborado um produto educacional, no qual buscou-se possíveis encontros dos jogos teatrais no ensino de ondas eletromagnéticas, a partir do tema que problematizou questões sociais que envolveram o uso da internet, por meio da rede *wifi*.

A sequência didática foi aplicada de Outubro a Dezembro de 2021, no 3º bimestre de uma turma da 3ª série do Ensino Médio, em uma Escola Estadual localizada em Travessão, distrito do município de Campos dos Goytacazes, Estado do Rio de Janeiro.

A dissertação está estruturada em 7 capítulos: O capítulo 1 é a introdução da pesquisa. O capítulo 2 versa sobre a fundamentação teórica - bases teóricas dos 3MP; arte na escola; jogos teatrais; revisão de literatura entre jogos teatrais e ensino de física; o ensino de ondas eletromagnéticas na BNCC e o conceito de ondas eletromagnéticas; uso da internet nos tempos atuais; contribuições do ensino híbrido no período pandêmico da Covid 19 . O capítulo 3 trata da metodologia do trabalho, onde foi abordada a caracterização da pesquisa, o contexto e instrumentos de coleta de dados e, por fim, a análise dos dados. No capítulo 4 foi realizada a descrição do produto didático que foi aplicado em sala de aula, de acordo com os critérios que organizaram sua elaboração. A descrição da aplicação do produto didático em sala de aula será encontrada no capítulo 5. Em seguida, no capítulo 6, foram feitas algumas

exposições sobre os dados da pesquisa em confronto com o objeto de investigação à luz do referencial teórico. Por fim, foram feitas as considerações finais, assunto do capítulo 7.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Este capítulo abordará o referencial teórico desta pesquisa e se divide nas seguintes seções: os 3MP elucidando o contexto histórico, as bases que sustentam o mesmo e a descrição da metodologia; a seguir a arte na escola com enfoque no contexto histórico do teatro no ensino; o “fazer teatral” como modalidade pedagógica, adotando como recursos os jogos teatrais; depois a revisão bibliográfica sobre as publicações de trabalhos afins relacionando jogos teatrais e o ensino de Física; depois a abordagem de ondas eletromagnéticas, conteúdo específico desse trabalho; uso da internet nos tempos atuais, causas e efeitos desse acesso por todos no Brasil; finalizando com o ensino híbrido e um dos seus modelos rotação por estações.

### **2.1 Três Momentos Pedagógicos**

Este tópico será dividido em duas seções para ser tratado dos 3MP, primeiro será abordado as bases que sustentam essa ação pedagógica, adiante abeirar-se do momento histórico e a descrição de cada momento da metodologia.

#### **2.1.1 Bases teóricas dos Três Momentos Pedagógicos: Problematização, dialogicidade e tema gerador**

Em um remoto período histórico no Brasil, foi negado a homens e mulheres condições de se assumirem sujeitos do seu próprio mundo (PITANO, 2017, p. 89), culminando em grandes e graves formas de violência e opressão. Muitos opressores tratavam os oprimidos como animais ou usavam de termos pejorativos que denegrissem a imagem encarnada e mostrassem seu discurso de ódio sobre as vítimas, porém, com essas atitudes, permite-se refletir que os opressores também foram desumanizados, tendo em vista açoitar de forma rude e severa tais humanos. Mediante a isso, Paulo Freire (2013) problematizou essas condições históricas de opressão e desigualdade social, afirmando que o ser humano é fruto do meio e que, para haver mudanças, o indivíduo necessita da consciência de si e a educação se revela fundamental, pois só assim o sujeito se reconhece através da consciência.

Paulo Freire (2013) acredita na capacidade de homens e mulheres superarem seus limites e as situações que lhe proverem, transformando a pedagogia do oprimido (oprimidos e opressores) em uma pedagogia humanista e libertadora, para isso deve-se romper a ordem capitalista vigente e lutar constantemente a favor do humanismo, da ética, da bondade, comprometendo-se com a transformação da realidade social. Freire criou uma Educação Problematizadora como princípio formativo, pois acredita que um indivíduo alienado vive para o outro e não pra si, o que implica dizer que oprimidos podem se tornar opressores.

Para Pitano (2017), Freire almeja uma educação que alcance a todos, recheada de ideais, projetos humanos, que problematize as contradições sociais impostas na sociedade, pois para Freire, educação e política devem caminhar juntas em busca de um bem comum a todos.

Isso garante uma educação libertadora com ideias contrárias do sistema capitalista, que por sua vez, domina toda classe influenciando a disputa do poder, almejando a dominação, exploração e alienação da sociedade, para usufruírem de benefícios e prazeres, dando fim a essa ideia de Educação Problematizadora.

Na visão de Delizoicov (2001), problematizar representa a contestação feita pelo aluno a partir de seus conhecimentos prévios, ou seja, construídos, em relação a um novo conhecimento apresentado, aguçando as contradições e limitações existentes entre elas, tendo o professor como mediador de tais ponderações e provedor do conhecimento científico, favorecendo ao educando a criticidade na busca da solução para problemas. O autor propõe que o problema desencadeie no aluno a necessidade de apropriação de um conhecimento que ele ainda não possui e nem foi apresentado pelo professor, para assim conscientizá-lo da necessidade da busca de recursos favoráveis e significativos para conclusão dos fatos e apreensão do que se pretende aprender.

Para que esse processo de ensino e aprendizado se efetive é preciso manter um diálogo entre professor e aluno, beneficiando a comunicação constituída em um ambiente confortável, amigável e acolhedor, permitindo que as partes se beneficiem desse processo. Freire (2003), chama de educação dialógica, segundo Galli e Braga (2018), no qual o diálogo é abordado e

trabalhado por meio de duas concepções diferentes: condições de existência do diálogo e elementos que são decorrentes dele.

Conforme Galli e Braga (2018), a primeira concepção está relacionada ao amor, à confiança, à humildade, à criticidade, a situações necessárias à construção de boas relações. A segunda concepção, relaciona-se à práxis e à pronúncia, e ambas são fundamentais para que ocorra o diálogo entre as pessoas. Assim se baseia a verdadeira educação problematizada, pensada, criada e desenvolvida por Freire.

Essa aproximação influencia também a metodologia de investigação das temáticas abordadas nas aulas, a qual Freire (2003) conceitua de universo temático ou temas geradores ou temáticas significativas.

Os temas geradores possuem uma característica fundamental de provocar desdobramentos em outros temas, que por sua vez, culminam em novas tarefas a serem cumpridas, propiciando ao educando possibilidades de investigação, criatividade e descobertas.

As autoras Vieira e Almeida (2017) apresentam as contribuições das teorias snyderianas em relação àquilo que será ensinado e a alegria do que será aprendido.

Para elas, a concepção de “alegria” declarada por Snyders (1988) foge dos traços tradicionais, sendo algo momentâneo, com características expressivas do riso, da gargalhada, da leveza e fluidez do corpo e da mente, mas sim de uma alegria específica, oriunda do prazer de aprender, da satisfação da descoberta, de adentrar a um universo distante do seu, de apropriar-se de um saber ensinado e dali extrair conhecimentos agregadores a sua forma de ver e pensar o mundo, Snyder adjetiva como alegria cultural, alegria escolar, alegria no aprender.

Snyders (2001) propõe discussões teóricas acerca da formação comprometida com os desafios contemporâneos numa perspectiva de qualificar política e pedagogicamente uma ação formativa em todos os níveis escolares, inclusive o ensino superior. Para ele, existem bases explicativas que permeiam a necessária relação existente entre saberes de diferentes naturezas, que juntas influenciam na qualidade da concepção humana dos estudantes.



O acesso à cultura também agrega essa formação humana. Para Snyder (2001), um dos papéis da escola é proporcionar o acesso à cultura elaborada, afirmando que esse viés habilita o aluno na tarefa transformadora.

A noção de cultura primeira é fundamental na compreensão da ideia de satisfação cultural que será desenvolvida. Os elementos culturais que estão presentes espontaneamente no ambiente dos estudantes irão formar um sistema cultural complexo, repleto de nuances e de fragmentos provenientes de diversas fontes e extremamente variáveis de acordo com o contexto social. A televisão, o trabalho, os meios de comunicação, as músicas que ouvem, os ambientes que os jovens frequentam, as relações familiares tudo isso irá contribuir na formação dessa matriz. (GOMES; PIASSI, 2011, p. 5)

Na perspectiva Snyderiana, a educação não pode funcionar apenas como algo transmissor e muito menos como uma função instrumental de capacitação técnica e treinamento para o mercado, mas pelo contrário, deve ser vista e tratada como uma formação definida em transformação aos envolvidos no dinamismo de melhorias dos contextos que integram e com os quais interagem.

Todas essas questões abordadas até aqui, como: educação problematizadora, libertadora, dialogismo, tema gerador e pensamentos Snyderianos; sustentam a metodologia de ensino que irá ser adotada nesse trabalho: os 3MP, visto ser um viés pedagógico que rompe com a passividade dos educandos em sala de aula e retira o professor do centro do conhecimento, algo tão criticado por Freire, Moreira, Libâneo, Saviani, dentre outros e assim promover o diálogo entre pessoas e a comunidade escolar, entre conhecimentos (senso comum e científico), entre contexto cultural e social do aluno e assim por diante.

### **2.1.2 A Metodologia dos Três Momentos Pedagógicos**

Segundo Galli e Braga (2018), a metodologia dos 3MP está ligada, a princípio, ao ensino de ciências naturais na educação básica, porém já existem estudos em que se trabalham em outras áreas, como: pedagogia, educação musical, práticas educativas em geral, sobretudo na educação de jovens e adultos intermediados pela tecnologia da informação e comunicação, dentre outros. A dinâmica didática-pedagógica funciona como um “roteiro pedagógico”

criado e desenvolvido a partir de vários projetos de ciências naturais. Como nos afirma Muenchen (2010),

Com a publicação ao final dos anos 1980 dos livros *Metodologia do Ensino de Ciências* (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1994) e *física* (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1992), a dinâmica didático-pedagógica fundamentada pela perspectiva de uma abordagem temática (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), conhecida como os 3MP, passa a ser disseminada. Essa dinâmica, abordada inicialmente por Delizoicov (1982), ao promover a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal, pode ser assim caracterizada: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. (MUENCHEN, 2010, p. 15)

Diante da necessidade de reestruturar o processo de ensino aprendido de Física e as problemáticas levantadas por Freire sobre a sistematização e concretização de uma educação formal, por meio de uma educação problematizadora e dialógica, Muenchen (2010), nos assevera que Delizoicov e Angotti, no início da década de 80, formaram um grupo para discutir tais assuntos e assim, buscarem meios concretos para amenizar os problemas decorrentes dos métodos tradicionais de ensino, até o momento.

Para isso, após leituras minuciosas do livro *Pedagogia do Oprimido* (1987) de Paulo Freire, conseguiram identificar cinco etapas para elaboração de um programa que culminasse na criação e desenvolvimento de vários projetos que seria aplicado na Guiné Bissau, na África, e em alguns estados do Brasil como forma de propagação de um ensino mais moderno e de acordo com o pensamento Freiriano sobre novos métodos de ensino e novas práticas docentes: levantamento preliminar; codificação; círculo de investigação temática; redução temática e sala de aula.

A partir desse repertório pedagógico e reflexivo, Delizoicov e Angotti na Guiné Bissau e Pernambuco no Rio Grande do Norte, buscavam compreender as origens, os pressupostos teóricos e as diferentes maneiras de utilização desses mecanismos educacionais.

O primeiro projeto se estruturou na Formação de Professores de Ciências Naturais da Guiné Bissau, coordenado por Delizoicov e Angotti, desenvolvido por meio de convênios e suporte financeiro do Fundo Europeu de Desenvolvimento. Já o segundo projeto se configurou no Ensino de Ciências a

partir de Problemas da Comunidade, coordenado por Pernambuco, aplicado nos anos 80 em comunidades rurais nos Estados de São Paulo e Rio Grande do Norte, com convênios da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Ministério da Educação, intermediado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e pelas Secretarias de Educação dos municípios participantes.

Já, o terceiro projeto intitulado Interdisciplinaridade via Tema Gerador foi produzido num formato operacional e conceitual mais desafiador, aplicado em escolas públicas no Estado de São Paulo no início da década de 90, com a participação e parceria de professores das escolas da rede municipal, técnicos de órgãos da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e assessores universitários.

Com o desenvolvimento desses projetos, principalmente o primeiro, foi possível estabelecer o que hoje denominamos de 3MP, inicialmente designado de “roteiro pedagógico”.

O primeiro momento, a *problematização inicial*, está diretamente ligado a questões vivenciadas ou próximas à realidade do aluno, no qual o aluno apresenta sua interpretação acerca de uma situação e o professor constata e interage com essa interpretação dessa situação.

A problematização inicial caracteriza-se por apresentar situações reais que os alunos conhecem e vivenciam. É nesse momento que os estudantes são desafiados a expor os seus entendimentos sobre determinadas situações significativas que são manifestações de contradições locais (FREIRE, 1987) e que fazem parte de suas vivências. Vale lembrar que essas situações foram obtidas durante o processo de investigação temática e, portanto, estão diretamente vinculadas aos temas selecionados. (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 3)

No segundo momento, a *organização do conhecimento*, o professor atua como mediador e interventor daquela situação exposta, apresentando dados científicos que possam agregar ao novo conhecimento adquirido pelo aluno a partir das suas convicções ou modelos preexistentes de compreensão do tema.

O estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial. Isto é, são estudados os conhecimentos científicos necessários para a melhor compreensão dos temas e das situações significativas. Nesse momento da atividade pedagógica é importante enfatizar que os conhecimentos científicos são ponto de chegada. (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 8).

Por fim, o terceiro momento pedagógico, a *aplicação do conhecimento*, é a conclusão da aprendizagem adquirida pelo aluno, onde o mesmo irá fazer um paralelo do antes e depois, situando o que de novo agregou ao conhecimento preexistente sobre o assunto abordado e assim, colocar em prática as novas descobertas.

Destina-se a empregar o conhecimento do qual o estudante vem se apropriando para analisar e interpretar as situações propostas na problematização inicial e outras que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de conhecimentos. Na visão dos autores, nessa etapa, o papel do professor consiste em desenvolver diversas atividades para capacitar os alunos a utilizarem os conhecimentos científicos explorados na organização do conhecimento, com a perspectiva de formá-los para articular constantemente a conceituação científica com situações que fazem parte de sua vivência. (GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012, p. 12).

É possível identificar que, nesse viés pedagógico, encontram-se as concepções de uma educação progressiva defendida por Paulo Freire, visto a presença da problematização e dialogicidade do conhecimento tão ativas e tão intensas em todas as etapas, o que subsidiará um processo de ensino aprendido compartilhado, sem que o aluno seja apenas um depósito para reter as informações ou conhecimentos oriundos de uma única fonte: o professor; fugindo do sistema pedagógico tão criticado por Freire, Moreira, Libâneo, Saviani, dentre outros: a educação bancária, entendendo que o professor não é o único detentor do conhecimento. Para que haja transformação no mundo vivido, todos deverão estar engajados e responsabilizando-se no processo de construção e reconstrução dos saberes.

A figura 1, apresenta de forma resumida, as etapas dos 3 MP.

Figura 1: Esboço dos 3MP



Fonte: Elaboração própria

A seguir, abordaremos a outra metodologia de ensino trabalhada na sequência didática que são os Jogos Teatrais, mas antes, iremos nos apropriar, com uma visão mais ampla de como a Arte, sobretudo a arte teatral, vem sendo apresentada na Escola e/ou no processo de Ensino Aprendizagem.

## 2.2 Arte na Escola

Ao exercer o princípio democrático de acesso à informação e formação estética de todas as classes sociais, a escola desempenha uma função muito importante na sociedade, propiciando-se na multiculturalidade brasileira uma aproximação de códigos culturais de diferentes grupos como afirma Barbosa (2001). É uma instituição específica para desenvolver o processo de socialização das novas gerações, garantir a reprodução social e cultural como requisito para a sobrevivência da mesma sociedade. Para Mendonça (2019), a escola, gradativamente, repassa as ideias, os conhecimentos, os valores e as formas de conduta que a sociedade exige.

Sendo assim, a escola seria a instituição que poderia tornar possível o acesso à Arte para a vasta maioria dos estudantes em nossa nação, como relata Barbosa (2001) dizendo que o prazer a arte é a principal fonte de continuidade histórica, orgulho e senso de unidade para uma cidade, nação ou império. “Sem conhecimento de arte e história não é possível a consciência de identidade nacional.” (BARBOSA, 2001, p. 33).

Segundo Japiassu (2001), a educação brasileira decretou de forma obrigatória o ensino de Arte em todos os níveis de escolaridade, a partir da lei 5.692/71, que exigiu o ensino de *educação artística* da 5ª série do 1º grau à 3ª série do 2º grau (atuais ensino fundamental e médio). Até esse momento, o ensino de arte havia sido introduzido legalmente no currículo escolar da educação básica com a lei 4.024/61, porém de forma não obrigatória.

Visto que o acesso à arte, por meio da escola formal, é o início de um caminho para sistematizar, ampliar e construir conhecimento nas diferentes linguagens artísticas que nos possibilitam interagir no mundo de forma diferenciada, como bem afirmam Marques e Brazil (2014, p. 29), “arte é conhecimento, cujo direito é universal, arte é um conjunto de saberes que são imprescindíveis para que o cidadão possa entender, experimentar e atuar no mundo”.

Cada linguagem artística que conhecemos, compreendemos e experimentamos nos possibilitam formas diferenciadas de olhar o mundo. Desta forma, as diferentes linguagens artísticas permitem diversas leituras de mundo imbricadas entre si e em movimentos dialógicos constantes entre pessoas, tempos e espaços.

Percebe-se que, de forma geral, ao conhecermos a linguagem da poesia; a visualidade, a sonoridade e a formação das palavras implementam novo sentido sociopolítico e cultural. Sendo assim, a linguagem teatral construída no tempo/espaços cênicos, pode interferir nas relações interpessoais dos envolvidos por meio dos diálogos (conflitantes ou afetuosos) presentes numa ação dramática, promovendo assim, pensamentos críticos. Por causa disso, esse espaço cênico, onde ocorre a ação dramática, possui importância significativa, não só para construir uma atmosfera, mas também para dar suporte aos atores que tem a missão de contar uma história.

Sendo assim, a seguir, iremos abordar algumas facetas e contribuições do “Fazer Teatral” na escola, em outras áreas do conhecimento, neste caso a Física, além disso, a associação da arte no ensino contribui significativamente com o protagonismo dos estudantes, assim como preconiza os 3 MP.

### **2.2.1 O *Fazer Teatral* e suas peripécias no processo de Ensino e Aprendizado a partir de seu contexto histórico**

O teatro é visto como uma atividade coletiva que promove uma forma especial de interação e cooperação entre os sujeitos, estimulando a aprendizagem e a construção crítica de conhecimentos do eu e do outro, segundo Oliveira e Stoltz (2010). Neste sentido, estudos como de Morin (2000) e Gohn (2011) indicam a necessidade de uma reestruturação na área educativa para que se priorizem processos educacionais que possibilitem o desenvolvimento de habilidades ligadas à criatividade e relacionamentos interpessoais, ao invés da transmissão tradicional e passiva do conhecimento. Portanto, faz-se necessário refletir sobre o ambiente escolar como espaço que valorize o desenvolvimento das características humanas, formando cidadãos livres, capazes de pensar e agir de forma autônoma.

A BNCC (2017) propõe que a Arte, em todas as suas especificidades, possa contribuir para o desenvolvimento da criatividade e expressividade do educando, por meio da conectividade entre racionalidade, sensibilidade, intuição e ludicidade. Acredita-se que pelo “fazer artístico” as percepções e compreensões do mundo se ampliam no âmbito da sensibilidade, em uma perspectiva poética em relação a vida, ressignificando coisas, conceitos e formas presentes no dia a dia, capacitando-os no processo de transformação, crescimento e reelaboração de poéticas individuais e coletivas.

Envolver a arte teatral ao ensino de Ciências está ligado a permitir que ambas contribuam a seu modo, com suas teorias e práticas, no crescimento educacional do aluno, permitindo que explorem demasiadamente o que há em comum entre elas e assim possam construir um saber sobre aspectos relevantes a vida e como sobreviver a ela.

A arte, enquanto viés pedagógico, sempre foi vista como ferramenta para outras disciplinas, refutando assim os conhecimentos específicos de natureza própria de cada linguagem artística dentro do contexto educacional, servindo apenas de apoio para que outros assuntos fossem trabalhados em sala de aula ou ambientes de cunho educativo. O que não é diferente ao ensino de Ciências, onde o professor adota como método pedagógico o teatro, por exemplo, para que os alunos encenem experimentos ou vida e obra de algum cientista, e na música, para fazerem paródias, corais, entre outros, mas sequer trazem aos alunos conhecimentos específicos de cada linguagem artística, tornando irrelevante ao processo, enaltecendo apenas o conteúdo a ser abordado.

Um importante papel desta pesquisa é mostrar que a Arte tem significado, não é meramente uma ferramenta e possui conhecimento específico dentro de cada modalidade artística, no nosso caso, o teatro, que por sua vez, contribuiu com os Jogos Teatrais, o que possibilitou promover aulas mais atrativas, fugindo do modelo tradicional, ao se unir ao ensino de Física, o que nos permitiu perceber a relevância de cada área e quais contribuições positivas cada uma trouxe ao conhecimento.

Sendo assim, intencionamos, neste trabalho, promover uma interação entre esses dois parâmetros de forma a relacionar os jogos teatrais ao ensino de ondas eletromagnéticas, evidenciando o que cada área tem a contribuir na

formação dos estudantes e como uni-las significativamente no processo de aprendizagem.

### **2.2.2 Os jogos teatrais e a experiência criativa**

Segundo Spolin (2010), o jogo é a forma espontânea para indivíduos e grupos executarem de forma lúdica e criativa uma determinada ação ou acontecimento, a partir de preceitos preestabelecidos. O ato de jogar, desenvolve técnicas e habilidades pessoais e específicas necessárias para o próprio jogo, como o divertimento, por exemplo, que é um estímulo para execução da tarefa. A criatividade, ingenuidade, raciocínio determinístico, dentre outros fatores importantes para solucionar qualquer crise existente no jogo, aparecem no decorrer da jogatina, visto permitir que o jogador seja livre para alcançar seu objetivo da forma que quiser, desde que obedeça às regras.

Spolin (2010), continua afirmando que qualquer jogo que seja alinhado para a ação é extremamente social e propõe problemas a ser solucionado, o que exige acordo grupal e interação que se encaminha na direção do objetivo para que o jogo de fato aconteça. Os jogadores se tornam atenciosos, ágeis, prontos e desejosos para responderem aos acontecimentos existentes em cada ação. Sendo assim, o aluno-jogador ao ser estimulado pela prática de jogar, enxerga a si mesmo, explora o ambiente do jogo, aventura-se e enfrenta sem medo os perigos ali presentes, caso existam.

Ela conclui, que a vigosidade do aluno-jogador, para resolução de problemas, cria uma intensidade, uma espontaneidade, o que acarreta na “desconstrução” do próprio eu ou do ambiente ou até mesmo nas relações, pois todas as partes do indivíduo funcionam juntas como uma unidade de trabalho, desenvolvendo habilidades necessárias para a comunicação dentro do jogo.

Segundo Japiassu (2001), os jogos teatrais são procedimentos lúdicos com regras explícitas, é intencional e explicitamente dirigido para observadores, isto é, pressupõe a existência de uma plateia. O grupo de sujeitos que joga pode se dividir em equipes que se alternam nas funções de “jogadores” e de “observadores”, ou seja, os sujeitos jogam, deliberadamente, para outros que os observam. O autor afirma que, a sistematização dos jogos foi elaborada, pioneiramente, pela professora, atriz e diretora de teatro Viola



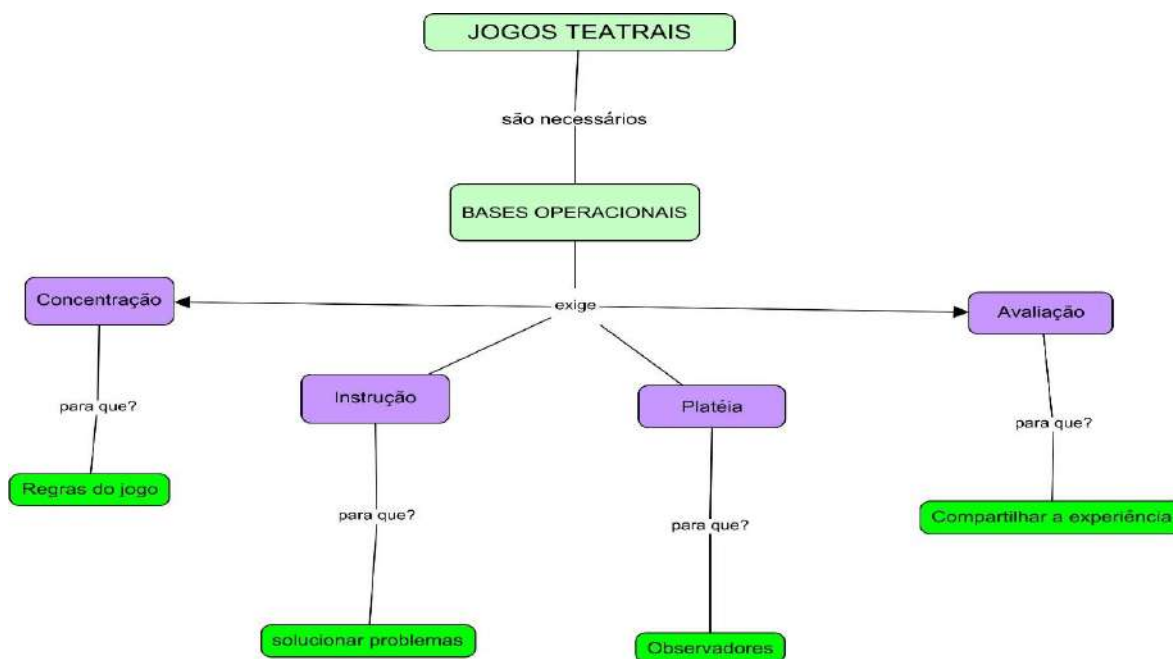
Spolin (1906-1994), ao longo de quase 30 anos de pesquisa com crianças, pré-adolescentes, adolescentes, jovens, adultos e idosos nos Estados Unidos da América.

A finalidade do jogo teatral na educação escolar é o crescimento pessoal e o desenvolvimento cultural dos jogadores por meio do domínio, da comunicação e do uso interativo da linguagem teatral, numa perspectiva improvisacional ou lúdica. (JAPIASSU, 2001, p. 26).

O princípio do jogo teatral é, basicamente, da improvisação, ou seja, demanda uma comunicação construída a partir da espontaneidade e interações entre sujeitos engajados na solução do problema. A pedagogia do teatro criada por Spolin (2010) enfatizou a dimensão improvisacional do fazer teatral e destacou a importância das interações intersubjetivas na construção do sentido da representação cênica e na apropriação de algumas convenções teatrais.

Com isso, Spolin (2010) sistematizou algumas bases operacionais necessárias ao jogo, como mostra a figura 2, a seguir: 1) o *foco* ou *concentração* do jogador as regras do jogo apresentadas pelo professor; 2) a *instrução* do professor ao longo do jogo para resolução de problemas; 3) a *platéia* ou *observadores* do jogo, estarem atentos a linguagem teatral; 4) a *avaliação coletiva* dos resultados obtidos, compartilhada por todos os membros do grupo, seria uma espécie de “debate coletivo” após o jogo. Esse sistema de jogo teatral auxilia na conscientização da comunicação não verbal e para dinâmica de grupos. A figura 2 apresenta um esboço dessas bases operacionais.

Figura 2: Bases que fundamentam os Jogos Teatrais



Fonte: elaboração própria

Segundo Japiassu (2001), Spolin (1906-1994) experimentou seu método com estudantes, profissionais, programas educacionais de crianças com deficiências e reabilitação de adolescentes infratores, cursos de idiomas, religiões, psicologia, dentre outros e constatou que seu sistema de jogos teatrais era um processo aplicável a qualquer campo, disciplina ou assunto, por possibilitar um ambiente para interação e comunicação entre sujeitos.

Sendo assim, o intuito deste trabalho é unir os métodos de jogos teatrais desenvolvidos por Spolin atrelado aos 3MP para o ensino de Física, no campo das ondas eletromagnéticas, dando ênfase as possíveis relações existentes entre ambas de forma aprimorar o processo de aprendizado do aluno e favorecer na dinamicidade das aulas, criando um ambiente prazeroso, divertido e que possa ultrapassar as paredes da sala de aula, sobretudo da escola, de forma que o educando se sinta confortável na busca do seu autoconhecimento e que seja suficientemente capaz de produzi-lo.

### 2.3- Jogos Teatrais e Ensino de Física: o que tem sido publicado na literatura?

Para identificação de trabalhos relacionados ao presente estudo, foram promovidas duas pesquisas bibliográficas do tipo Revisão Sistemática da

Literatura (RSL), a qual consiste em um resumo de evidências relacionadas com um determinado estudo, por meio da aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, análise crítica e síntese da informação selecionada (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

Foi estabelecida a seguinte questão geral de pesquisa: como 3MP, no contexto nacional e internacional, associado aos jogos teatrais, têm sido trabalhado no Ensino de Física?

Considerando a referida questão, a pesquisa foi promovida no dia 05 de agosto de 2020, em duas bases de dados: Google Acadêmico e *ERIC (Institute of Education Sciences)*. Foi utilizada as seguintes *strings* de busca: “jogos teatrais” and “3MP” and “física”; “Teatro” and “3MP” and “física”; “jogos teatrais” and “3MP”; “jogos teatrais” and “física”; “jogos teatrais” and “ciências”. O único filtro utilizado nesse momento foi a seleção de trabalhos dos últimos cinco anos, de 2015 a 2020, com ressalva do *ERIC* que necessitou ampliar para dez anos, de 2010 a 2020, pois nada se encontrava sobre o assunto no primeiro intervalo de tempo. Destaca-se que as combinações apresentadas dos descritores em ambas as bases de dados foram previamente testadas, utilizando diferentes combinações, para verificar se as bases reconheciam a forma de associação descrita.

Essa busca retornou as seguintes informações: i) Google Acadêmico: onze resultados; ii) *ERIC*: um resultado. Ao analisar os doze trabalhos, observou-se que, embora apresentassem todos os descritores buscados, estes não apresentavam efetivamente a associação da metodologia dos 3MP com o uso de jogos teatrais no ensino de física. Nessa perspectiva, destaca-se a relevância da proposta de pesquisa da dissertação, em termos de possíveis contribuições para a área de ensino.

No quadro 1, ficaram organizados os descritores com as respectivas quantidades de trabalhos relacionados em cada base de dados.

Quadro 1: Descritores das pesquisas

<b>DESCRITORES</b>	<b>GOOGLE ACADÊMICO</b>	<b>ERIC</b>
“jogos teatrais” and “3MP” and “física”	3	0
“teatro” and “3MP” and “física”	2	0

“jogos teatrais” and “3MP”	0	0
“jogos teatrais” and “física”	2	0
“jogos teatrais” and “ciências”	4	1

Fonte: elaboração própria

A *string* de busca utilizada nos dois bancos de dados priorizou as publicações mais recentes, para que se possa compreender o que vem sendo estudado nos últimos anos. Adotou-se como critério de seleção para análise desses trabalhos, quatro questões específicas, são elas:

- 1: Que objetivos estão sendo buscados nas pesquisas promovidas?
- 2: Que níveis de ensino têm sido contemplados?
- 3: Qual a proposta metodológica e quais recursos têm sido adotados?
- 4: Como foram os resultados obtidos?

Após a leitura dos trabalhos selecionados e extração de dados dos mesmos, foi possível responder às questões específicas e, a partir destas, à questão geral mencionada acima.

O quadro 2, apresenta as pesquisas selecionadas após análise.

Quadro 2: Pesquisas selecionadas

ID	Título	Autores	Ano	Tipo de trabalho
A	Dinâmica “que dilatação sou eu?”, um recurso didático para o ensino de Física.	Bianca Martins Santos Victoria Cristina M. Oliveira Aline Mariane A. de Amorim Josilany Santos dos Reis	2020	Artigo – Anais de evento
B	Performance, educação e ensino de física: Aproximações imprevistas	Leonardo Crochik	2019	Artigo – Anais de evento
C	Teatro científico como elemento de mobilização para o aprendizado de química e física no ensino fundamental	Aleilson da Silva Rodrigues	2018	Dissertação de mestrado
D	Teatro como estratégia dinamizadora no Ensino de física	Thalisson Andrade Mirabeau Isabela Morais Jerry Anderson Santos Roman Paranhos Blanco Maria Cristina M. Penido	2015	Artigo – Anais de evento
E	Metamorfose na sala de aula: desfazendo estigmas na disciplina de Física a partir do teatro	Alice Assis Dulce Andreata Whitaker Marisa Andreata Whitaker Fernando Campos Carvalho	2016	Artigo – Anais de evento

F	Einstein e a Relatividade entram em cena: diálogos sobre o teatro na escola e um ensino de Física criativo	Letícia Maria Oliveira Maria Letícia Alves Gomes	2016	Artigo – Periódico
G	Formação inicial de professores de física: estudando competências e habilidades a partir de um minicurso sobre astronomia com inserções de jogos teatrais	Rodrigo Madeira Fernandes da Silva	2016	Dissertação de mestrado
H	O lugar do teatro científico na pesquisa em ensino de ciências: uma revisão bibliográfica nas atas do ENPEC	Renan Sota Guimarães Luciana de Boer P. de Souza Leila Inês Follmann Freire	2018	Artigo – Periódico
I	Pedagogia de projetos, teatro e motivação nas aulas de Ciências	Marcello Paul Casanova José Moysés Alves	2015	Artigo – Anais de evento
J	Teatro e Ciências: a aprendizagem como produção de sentidos subjetivos	Marcello Paul Casanova José Moysés Alves	2017	Artigo – Anais de evento
K	O teatro na pesquisa em ensino de ciências: diálogos com a pesquisa educacional baseada em artes	Gabriel Alves Pinto Leonardo Maciel Moreira	2018	Artigo – Periódico
L	Undergraduate Biology Students' Attitudes towards the use of Curriculum-Based Reader's Theater in a Laboratory Setting	Chrissy J Cross	2017	Artigo - Periódico

Fonte: elaboração própria

No quadro 3, encontra-se a resposta da questão 1, que foram levantados os seguintes dados:

Quadro 3: Objetivos das pesquisas selecionadas

ID	Objetivos
A	Propor como metodologia para o ensino de física, especificamente no conteúdo de calor, a utilização da dinâmica 'Que dilatação sou eu?' como recurso didático.
B	Busca explorar os sentidos que uma pedagogia performativa crítica pode adquirir no contexto do ensino de física.
C	Compreender as contribuições do Teatro Científico para a atribuição de sentido às ciências Química e Física e para o processo de Ensino de Ciências no 9º do Ensino Fundamental.
D	Pesquisar e discutir alternativas que podem ser utilizadas na otimização do ensino de Física, e que despertem maior interesse nos alunos. Entre essas ações inclui o teatro.
E	Mostrar a transformação sofrida por um aluno mediante sua participação em uma peça teatral usada para abordar alguns conhecimentos associados à Física.
F	Concentrou-se na necessidade de o docente atuar de forma diferenciada, através de estratégias e novas metodologias.
G	Analisar quais competências e habilidades podem ser desenvolvidas a partir da construção e realização de um minicurso de Astronomia com inserções de jogos teatrais no processo formativo de futuros professores de Física.
H	Identificar e caracterizar as produções sobre o teatro científico presentes nas atas do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências).

I	Compreender a motivação dos alunos ao se envolverem com práticas teatrais nas aulas de Ciências.
J	Compreender a motivação de uma estudante para aprendizagem, a partir dos sentidos subjetivos produzidos durante o desenvolvimento de um projeto de teatro com temas de Ciências.
K	Explicitar tendências de pesquisas em ensino de ciências brasileiras que abordam o teatro de temática científica e estabelecer um diálogo com a pesquisa educacional baseada em artes.
L	Um exame das atitudes do aluno sobre a participação em um método de ensino não tradicional, como o CRBT, em um laboratório de biologia.

Fonte: elaboração própria

Todos os trabalhos destacam a importância de propor aulas baseadas em metodologias ativas, colocando o aluno no centro do processo de ensino, contrapondo o ensino baseado apenas na transmissão do conhecimento. De maneira geral, os trabalhos analisados visam à participação dos estudantes e o estímulo à curiosidade destes para o estudo que implica na junção de arte ao ensino de física.

No quadro 4, as respostas da questão 2. Foram levantados os seguintes dados:

Quadro 4: Níveis de ensino das pesquisas selecionadas

ID	Níveis de Ensino
A	3º ano do Ensino Médio
B	Licenciatura em Física e Projeto de Extensão Universitária
C	9º ano do Ensino Fundamental
D	Alunos do projeto PIBID de Física
E	Curso de Formação Continuada
F	1º ano do Ensino Médio
G	Formação Inicial de Professores
H	Formação Inicial de Professores
I	7º ano do Ensino Fundamental
J	Grupo de alunas de diferentes anos do Ensino Fundamental II
K	Formação Inicial de Professores
L	Licenciatura em Biologia

Fonte: elaboração própria

Foi possível observar que o Ensino de Física, Ciência e áreas afins funciona com a junção da Arte em diferentes níveis de ensino, especificamente, com a presença do teatro, visando contribuir na construção do conhecimento.

No quadro 5, as respostas da questão 3. Foram levantados os seguintes resultados:

Quadro 5: Metodologias das pesquisas selecionadas

ID	Metodologias das pesquisas	Recursos
A	Utilizou-se o estudo de caso por se tratar da investigação sobre a aplicação de uma sequência didática em apenas uma turma específica de alunos, com características próprias.	Experimento: “Que dilatação sou eu?”
B	Parte de uma reflexão a respeito dos movimentos de pensamento que a noção de performance provoca, especialmente nos contextos da educação e da ciência, para então estabelecer alguma delimitação do que sejam metodologias performativas críticas.	Narrativas de experiências educacionais vividas.
C	Baseou na combinação entre diferentes estratégias, quais sejam: aplicação de questionários, realização de oficina incorporando o Teatro Científico e Balanços do Saber.	Teatro Científico.
D	Desenvolver oficinas sobre o teatro no ensino de física.	Oficina de teatro.
E	O teatro como estratégia de ensino.	Peça Teatral.
F	Formação de um grupo para elaboração de uma peça teatral	Roteiro teatral
G	Uma pesquisa de natureza qualitativa, na qual os dados foram constituídos a partir do acompanhamento de um minicurso de Astronomia, que foi planejado e desenvolvido em três módulos numa escola de educação básica da rede pública de ensino no segundo semestre de 2014 e primeiro semestre de 2015.	Diário de campo, gravações em áudio e vídeo.
H	Teatro Científico	Criação de um roteiro.
I	O projeto, realizado em duas semanas, culminou com uma apresentação teatral. Utilizamos questionários, observações e conversas informais para compreender a motivação dos estudantes.	Peça Teatral.
J	Participaram do projeto um grupo de alunas de uma escola pública estadual, que construíram, coletivamente, uma peça, abordando os temas drogas, violência na escola e ossos do esqueleto humano. Os encontros foram realizados duas a três vezes por semana, durante quatro meses.	Peça Teatral.
K	Utilizada metodologia qualitativa do tipo estado da arte, tendo-se como <i>corpus</i> de análise artigos constantes no WebQualis da CAPES.	Estudo de caso e pesquisa-ação.
L	O teatro do leitor baseado em currículos (CRBT)	Questionário

Fonte: elaboração própria

Analisando brevemente esse item, percebe-se a preocupação dos autores em abordar temas que estimulem a curiosidade, que tenham relação com o cotidiano dos alunos, além de associar conteúdo específico a cada área

do conhecimento acima citado com recursos oriundos do teatro, o que exige também conhecimentos prévios e específicos a esta ciência.

No quadro 6, as respostas da questão 4. Foram levantados os seguintes dados:

Quadro 6: Resultados obtidos das pesquisas selecionadas

ID	Resultados obtidos
A	Os resultados mostram que os estudantes durante a aula e, sobretudo na dinâmica, aprimoram o raciocínio lógico e o trabalho em equipe, além de reconhecerem que a física se torna mais atrativa com tais ações. Verificou-se ainda que o uso do recurso proposto representa uma nova estratégia de ensino com grande aceitação e participação ativa por parte dos alunos.
B	Espero ter mostrado, com os acontecimentos pedagógicos aqui problematizados, um leque relativamente variado de possibilidades de aprendizagem da física através de processos performativos, nos quais há o envolvimento de um corpo que pensa, que joga com as situações, que cria.
C	Os dados produzidos pelos estudantes e registrados nas observações permitiram entender o Teatro Científico como uma prática que pode associar o desenvolvimento de habilidades ao aprendizado em ciências, proporcionar a percepção da construção histórica e dinâmica da Química e da Física, o entendimento de seus campos de atuação e relação entre as áreas, atribuindo sentido, pelos processos de distanciação-objetivação-sistematização.
D	Os resultados alcançados foram positivos, pois o teatro é visto como uma ferramenta importante para o grupo do PIBID de Física que está atuando nos colégios que fazem parte do projeto.
E	Os resultados mostraram que esse aluno teve um considerável crescimento em seu autoconhecimento, seu autoconceito e sua autoestima. Por outro lado, a professora de Física rompeu o “efeito Rosenthal”, superando o efeito negativo da sua expectativa inicial acerca desse aluno.
F	Entre os resultados, foram percebidas positivas mudanças no grupo, como a postura do aluno em sala de aula, além de receptividade e respeito entre os colegas e com o professor. Além de começarem a enxergar a Física de outra maneira, deixando-os mais motivados a aprender essa ciência.
G	Os resultados mostram que os Licenciandos superaram algumas inquietações existentes inicialmente em seu processo formativo, principalmente, sobre os jogos teatrais e lúdicos e incorporaram competências e habilidades relacionadas ao planejamento e desenvolvimento do minicurso de Astronomia.
H	Concluimos que há baixo número de pesquisas que englobam o tema teatro científico, onde o maior perfil de pesquisa está relacionado com a criação e apresentação de peças teatrais no ensino/aprendizagem e que há inconsistências no referencial teórico utilizados nas produções.
I	Além da frequência e participação nas atividades, a motivação dos estudantes esteve relacionada com a possibilidade de ter uma aprendizagem divertida e diferente, de perder a timidez, com a interação e o trabalho em grupo, com a possibilidade de reflexão, inclusão e respeito mútuo. Refletimos sobre a importância de conhecer melhor os estudantes e suas experiências para compreender, com maior profundidade, suas motivações.
J	Os resultados indicam que o engajamento no projeto depende de sentidos subjetivos que o sujeito produz em função de suas experiências passadas e das emoções que experimenta durante a realização do projeto.
K	Infere-se que a inserção do teatro no campo de ensino de ciências pode ter impacto não só na elaboração de estratégias diferenciadas de ensino e aprendizagem (constituindo-se como objeto de investigação), mas também pode impactar no próprio delineamento das pesquisas (constituindo-se como caminho de investigação), sinalizando a possibilidade



	de uma pesquisa em ensino de ciências permeada pela estética.
L	Os resultados desta pesquisa indicam que os alunos respondem positivamente ao uso do teatro de leitor baseado em currículo em um laboratório de biologia como um método instrucional alternativo.

Fonte: elaboração própria

De forma geral, os trabalhos apresentam resultados positivos na inserção da Arte no espaço escolar, explorando o teatro e/ou os jogos teatrais nas aulas. Nesse contexto, a estratégia da utilização de jogos teatrais com seus conhecimentos específicos, pode enriquecer as aulas de Física, dando mais sentido aos conteúdos trabalhados com aplicações no cotidiano de acordo com a realidade do alunado. Fica claro também, que é uma forma de motivar a aprendizagem, atrair atenção nas aulas, estimular a curiosidade e interesse, ocasionando maior participação dos discentes na construção do conhecimento.

#### **2.4 Ondas Eletromagnéticas**

A BNCC (2017) do Ensino Médio, dentro das competências e habilidades específicas das Ciências da Natureza e suas tecnologias, propõe ações individuais e coletivas que favoreçam na construção de processos criativos, inovadores e produtivos a sociedade para minimizar os impactos socioambientais, e assim melhorar a condição de vida em todas as esferas globais, regionais e locais.

Sendo assim, analisar fenômenos naturais bem como associá-los a mecanismos tecnológicos nos tempos atuais, favorece nessa construção individual e coletiva, visto que a uma relação entre matéria e energia capaz de potencializar os diversos desafios contemporâneos. Mediante os desafios da modernidade, o estudo de ondas eletromagnéticas atende a seguinte habilidade apresentada na BNCC (2017),

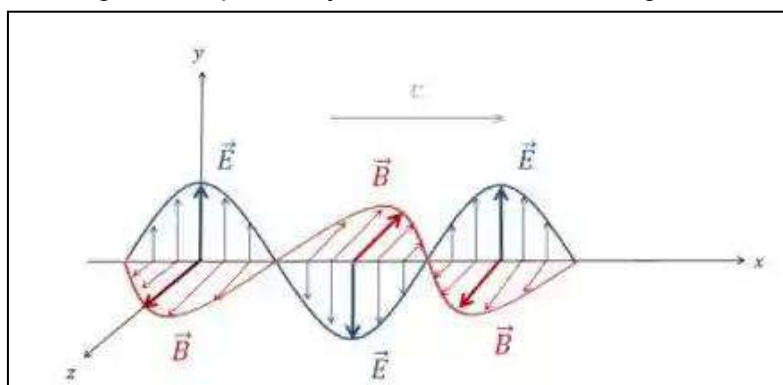
Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações, discutindo e avaliando as implicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio x, forno de micro-ondas, fotocélulas etc. (BNCC, 2017, p. 353)

O estudo de ondas eletromagnéticas bem como seus espectros, permite ao estudante atribuir importância à natureza e seus recursos, reconhecendo a imprevisibilidade de fenômenos e do limite explicativo da ciência, capaz de revertê-la em conhecimento científico. Sendo assim, atente para o conceito, características e classificações de ondas eletromagnéticas.

A física das ondas eletromagnéticas foi capaz de revolucionar a era de informações que o mundo vivencia a décadas, tornando-o globalmente conectado por meio da transmissão do rádio, televisão, telefonia e internet, ampliando assim os meios e as formas de comunicação. Compreender os mecanismos básicos das ondas eletromagnéticas é se situar nesse mundo moderno e tecnológico, dando ênfase e maior precisão de como tudo funciona nos “bastidores”, ou seja, por trás dessa era comunicativa, fazendo entender de onde e como tudo começou até ser implantada nos tempos atuais, propiciando numa maior qualidade de vida de toda sociedade.

Segundo Young e Freedman (2009), quando um campo elétrico ( $E$ ) ou um campo magnético ( $B$ ) estão variando de acordo com o tempo, ocorre uma indução do outro campo na região que está variando, ocorrendo assim uma perturbação eletromagnética constituída por campos elétricos e magnéticos variando com o tempo e que pode se propagar de uma região do espaço para outra, mesmo no vácuo. Essa perturbação, deve apresentar-se na forma de onda, a qual denominamos **onda eletromagnética**. Como mostra a figura 3.

Figura 3: Representação de uma onda eletromagnética



Fonte: Young; Freedman, 2009

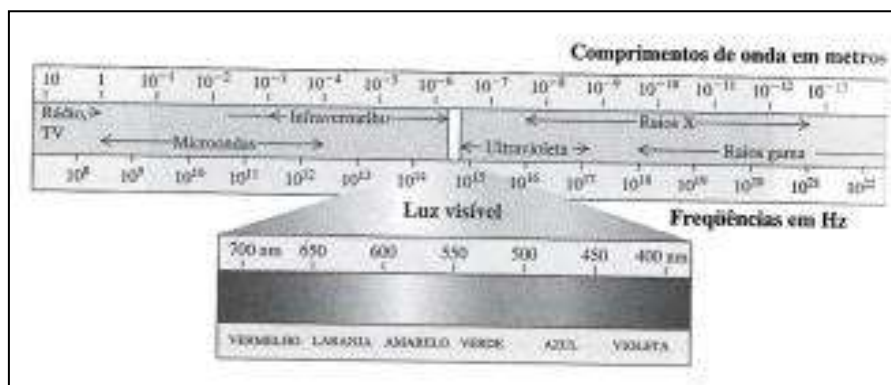
Através da figura 3, é possível perceber que os campos elétrico e magnético variam senoidalmente com o tempo e com a posição, com uma

dada frequência e um dado comprimento de onda, isso implica dizer, que os diversos tipos de ondas eletromagnéticas, diferem entre si apenas pela frequência e pelo comprimento de onda.

#### 2.4.1 O Arco-íris de Maxwell

Uma das maiores contribuições de James Clerk Maxwell (1831-1879) foi mostrar que um raio luminoso nada mais é que a propagação no espaço de campos elétricos e magnéticos, o que garante que o estudo da luz visível é um ramo do eletromagnetismo. Em meados do século XIX, a luz visível, os raios infravermelhos e ultravioletas eram as únicas ondas eletromagnéticas conhecidas, o que tempos depois, Maxwell e Hertz, descobriram outras ondas, que se propagam com a mesma velocidade que a luz visível, atribuindo então de o arco-íris de Maxwell. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER. 2012, p. 1). Na figura 4, segue o arco íris de Maxwell.

Figura 4: O Arco-íris de Maxwell



Fonte: Young; Freedman, 2009

Atualmente conhecemos como *espectro* de ondas eletromagnéticas, no qual estamos imersos em ondas pertencentes a esse espectro, cotidianamente. Nossos corpos são atravessados por sinais de rádio, televisão, telefonia celular e até micro-ondas de aparelho de radar o tempo todo. Inclusive ondas provenientes das lâmpadas, dos motores quentes dos automóveis, das máquinas de raio x, dos relâmpagos e dos elementos radioativos existentes no solo. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER. 2012, p. 1).

Ele ainda descobriu que os princípios básicos do eletromagnetismo podem ser descritos em quatro equações, que hoje são conhecidas como **equações de Maxwell**.

#### 2.4.2 As equações de Maxwell

Por meio das equações de Maxwell é possível estabelecer que um campo magnético variável funciona como fonte de campo elétrico e que um campo elétrico variável funciona como fonte de campo magnético, concluindo assim, que a uma relação de dependência uma com a outra, construindo uma relação mútua que se propaga pelo espaço.

As quatro equações de Maxwell são:

##### Lei de Gauss para os campos elétricos

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{\text{inte}}}{\epsilon_0} . \quad (1)$$

O fluxo de campo elétrico numa superfície fechada é proporcional a soma das cargas envolvidas.

##### Lei de Gauss para os campos magnéticos

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0 . \quad (2)$$

Os monopólos magnéticos não existem, sendo assim, o fluxo magnético que atravessa uma superfície fechada, é zero.

Sendo o divergente de um campo vetorial em um ponto igual à:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{V} = \frac{\partial V_x}{\partial x} + \frac{\partial V_y}{\partial y} + \frac{\partial V_z}{\partial z} . \quad (3)$$

O Teorema da Divergência ou Teorema de Gauss, matematicamente se escreve:

$$\int_V \vec{\nabla} \cdot \vec{V} dv = \oint_S \vec{V} \cdot d\vec{A} . \quad (4)$$

Utilizando este resultado nas equações da Lei de Gauss para o Campo Magnético e para o Campo Elétrico, tem-se:

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{A} = \int_V \vec{\nabla} \cdot \vec{E} dv = \frac{1}{\epsilon_0} \int_V \rho dv, \quad (5)$$

$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{A} = \int_V \vec{\nabla} \cdot \vec{B} dv = 0. \quad (6)$$

Desta forma, as formas diferenciais das Leis de Gauss para o Magnetismo e para Eletricidade, se escreve:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}, \quad (7)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0. \quad (8)$$

### Lei de Ampère, incluindo a corrente de deslocamento

O campo magnético produzido por um campo elétrico variável ou por uma corrente elétrica ou pelas duas, tem-se:

$$\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \left( \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt} + i \right), \quad (9)$$

$$\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int_s \vec{E} \cdot d\vec{A} + \mu_0 i. \quad (10)$$

Sendo:

$$i = \int_s \vec{J} \cdot d\vec{A}. \quad (11)$$

Obtém-se:

$$\oint_c \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_s \left( \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \right) \cdot d\vec{A} + \int_s (\mu_0 \vec{J}) \cdot d\vec{A}. \quad (12)$$

Empregando nesta equação o Teorema de Stokes:

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \int_S (\vec{\nabla} \times \vec{B}) \cdot d\vec{A}, \quad (13)$$

$$\int_S (\vec{\nabla} \times \vec{B}) \cdot d\vec{A} = \int_S (\mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}) \cdot d\vec{A} + \int_S (\mu_0 \vec{J}) \cdot d\vec{A}. \quad (14)$$

A Lei de Ampère será:

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \left( i_c + \epsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt} \right)_{int e}. \quad (15)$$

Lei de Ampere na forma diferencial é:

$$\nabla \times \vec{H} = \vec{J} \quad (16)$$

### Lei de Faraday

A lei que descreve o campo elétrico produzido por um fluxo de um campo magnético variável é:

$$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{A}. \quad (17)$$

Como o rotacional de um campo vetorial em um ponto é:

$$\vec{\nabla} \times \vec{V} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ V_x & V_y & V_z \end{vmatrix}. \quad (18)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{V} = i \left( \frac{\partial V_z}{\partial y} - \frac{\partial V_y}{\partial z} \right) + j \left( \frac{\partial V_x}{\partial z} - \frac{\partial V_z}{\partial x} \right) + k \left( \frac{\partial V_y}{\partial x} - \frac{\partial V_x}{\partial y} \right), \quad (19)$$

Pelo Teorema de Stokes, temos:

$$\oint_C \vec{V} \cdot d\vec{l} = \int_S (\vec{\nabla} \times \vec{V}) \cdot d\vec{A}. \quad (20)$$

Sendo assim e utilizando esse teorema, a Lei de Faraday, é:

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \frac{d\phi_B}{dt}. \quad (21)$$

Forma diferencial da Lei de Faraday, é:

$$\varepsilon = - \frac{d\phi_B}{dt}. \quad (22)$$

As equações (1), (8), (15) e (21), são submetidas tanto para o campo elétrico quanto para o campo magnético no vácuo. Uma carga em repouso produz um campo estático, mas não gera nenhuma carga magnética, porém uma carga que se move com uma velocidade constante, produz tanto o campo elétrico quanto o campo magnético. Essas equações tem utilidades também para mostrar que para uma carga produzir ondas eletromagnéticas, é necessário que haja uma aceleração na mesma, isso é o resultado geral da teoria eletromagnética. (YOUNG; FREEDMAN. 2009, p. 378-379).

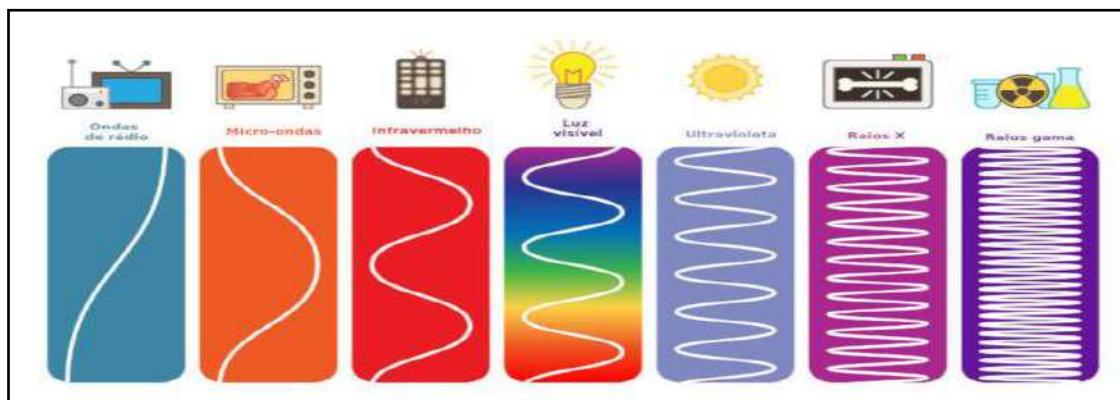
### 2.4.3 Espectro Eletromagnético e sua aplicação

Estamos imersos as ondas eletromagnéticas em no nosso cotidiano, que apesar de serem de mesma natureza, ou seja, constituídas pelos campos que oscilam no tempo e se propagam no espaço, apresentam características bastante diferentes. O Sol, cujas radiações definem o meio ambiente, é a fonte predominante. Assim como nossos corpos são atravessados diariamente por sinais de rádio, televisão, telefonia, micro-ondas de aparelhos de radar, raio x, ondas provenientes das lâmpadas, dos motores quentes dos automóveis, dos relâmpagos e dos elementos radioativos existentes no solo, enfim, todos são exemplos de espectro eletromagnético, dentro da escala de comprimento e frequência de ondas. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER. 2012, p. 1)

Elas diferem pelo valor de sua frequência e, também, pela maneira como são produzidas. Todas as ondas propagam-se no vácuo com a mesma velocidade e podem ser originadas pela aceleração de uma carga elétrica. Sendo assim, sempre que uma carga elétrica é acelerada, ela irradia um certo tipo de onda eletromagnética, o qual irá depender do valor da aceleração da

carga. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER. 2012, p. 2). A figura 5, mostra a representação do espectro.

Figura 5: Representação de Espectro Eletromagnético



Fonte: Blog Nova Escola

Observa-se na figura 5, que algumas regiões do espectro eletromagnético são afeiçoadas por nomes conhecidos como raio x e micro-ondas, esses nomes indicam intervalos de comprimento de onda, não tão bem definidos, cientes que para ambos são usados os mesmos tipos de fontes e detectores de radiação. Já nas regiões indicadas ondas de TV e de rádio, representam bandas específicas bem definidas, que por sua vez, são legalmente utilizadas para recursos lucrativos ou comerciais.

A região visível do espectro, que seria a luz, mostra a sensibilidade relativa do olho humano a radiação de vários comprimentos de ondas e os seus limites não são bem definidos, já que a curva de sensibilidade do olho tende tanto para grandes como para pequenos comprimentos de ondas. Todas as ondas eletromagnéticas, não importa onde se situem no espectro, se propagam no espaço livre (vácuo) com a mesma velocidade  $c$ , aproximadamente,  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s, que coincide exatamente como a velocidade da luz. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER. 2012, p. 2).

## 2.5 Internet como onda eletromagnética

O avanço tecnológico contagiou todo o mundo e se faz presente na vida de qualquer indivíduo que habite nele. Porém é importante conhecer os mecanismos existentes por trás dessa dinâmica virtual que desencadeia em diversão, lazer, trabalho, estudo, e tantos outros artifícios oriundos dela.

Segundo Schropfer (2019),



Para usufruirmos das vantagens que as redes sociais nos proporcionam, como sites e aplicativos (apps) precisamos de uma grande rede de conexão, podendo ser local ou mundial. Uma rede é um ponto de acesso ou uma conexão com a rede mundial de computadores, chamada de internet. O ponto de acesso faz a conexão com um modem que distribui o seu sinal através de um cabo para outros computadores ou através de roteadores wireless. O qual tem a função de enviar o sinal sem fio através da *wifi* a computadores, celulares, televisores (TVs) e tablets. (SCHROPFER, 2019, p. 8)

A internet é uma rede que interliga os bilhões de dispositivos existentes em todo mundo, ela foi criada na década de 60, do século passado, nos Estados Unidos, num contexto da Guerra Fria. A ideia era construir uma rede descentralizada e que permitisse a comunicação rápida e segura entre os computadores. No início era de uso exclusivo de militares, duas décadas depois, passaram a ser usadas por acadêmicos e se popularizou no mundo na década de 90.

Ela funciona por meio da divisão de duas partes principais, software e hardware, o primeiro é responsável por gerenciar os dados e garantir que chegue com segurança e o segundo são os cabos de fibra óptica que interligam todo globo terrestre debaixo do mar, esses cabos que constroem uma rede totalmente conectada. Para usar essa rede, enviar e receber dados, é preciso transformar a informação que sai da rede telefônica em um sinal gerenciável e vice e versa, o modem é que faz essa transformação e o roteador distribui a conexão e garante que os dados transmitidos via internet cheguem aos destinos determinados. O roteador cria rotas, ele organiza como os dados vão trafegar na rede. E é assim entre cabos e ondas, modem e roteadores que a internet funciona.

Para todo esse processo de transmissão de dados, é necessário se alinhar a um espectro eletromagnético que irá desencadear todo o processo, as ondas de rádios e ondas *wifi* (*não ionizantes*), são eles que produzem todo sinal de formação da internet que poderá ser transmitida a longa (ondas de rádio) ou curta (*wifi*) distância. Sendo assim a internet atua como onda oriunda de uma outra onda eletromagnética.

## **2.6 Uso da internet nos tempos atuais, causas e efeitos desse acesso por todos no Brasil**

Atualmente a internet vem sendo tratada como uma ferramenta indispensável na vida e no cotidiano do indivíduo em qualquer lugar do mundo. Inevitável ao desenvolvimento social, econômico, capaz de tornar a vida humana mais prática e cômoda em vários aspectos. Segundo Silva (2015), o Brasil detém atualmente, uma parcela significativa de usuários dessa ferramenta, ocupando a quinta posição no ranking mundial de acesso à internet.

Porém muito ainda precisa ser feito para atingir ao nível máximo de acesso por todos no país, como afirma Silva (2015):

Porém, apesar das cifras soarem grandiosas, ao ponderarmos os quantitativos absolutos de acesso com outras dimensões de modo proporcional (como número de habitantes, por exemplo), é possível perceber que o país está longe de ter indicadores satisfatórios nesta área. Embora haja avanços, ainda sofre de um gap significativo de exclusão digital. (SILVA, 2015, p. 151).

Um das razões é a falta de políticas públicas sérias que trabalhem em prol a esse serviço de forma a atingir um maior número de adeptos, se não, todos que desejarem e em todos os lugares, tendo em vista esse amparo já ter se tornado lei, desde 2014. Conforme as ideias de Arruda (2020):

Os dados da PNAD precisam ser contextualizados sob as condições atuais de isolamento social que, possivelmente, impactarão de forma intensa nas condições econômicas da população, levando a reduções nas condições financeiras e, por conseguinte, à capacidade de manter acesso à internet. Entretanto, os dados são importantes por demonstrarem a existência de equipamentos físicos que possibilitam o acesso à rede mundial de computadores e que poderiam ser fomentados por políticas públicas emergenciais ou não. (ARRUDA, 2020, p. 270).

Atualmente esse fato impacta direta ou indiretamente na educação, pois o processo de ensino aprendizagem está bem direcionada aos mecanismos oriundos desses sistemas tendo em vista as facilidades e possibilidades de apreensão de informações, tornando assim conhecimento, no manuseio de tarefas advindas da internet. Como bem nos afirma Silva, Silva e Moraes (2013), a tecnologia bem aplicada nos auxilia na construção de conhecimentos no processo de evolução pessoal, social, educacional, dentre outros.

Porém Kenski (2015) faz a seguinte ponderação:

Não há como negar que a educação mudou nestas duas décadas, inclusive no Brasil, graças à internet. Ocorreram mudanças, mas os avanços são relativos. São muitos os problemas a serem superados e a maioria deles não está ligada diretamente ao acesso e uso da internet para fins educacionais. (KENSKI, 2015, p. 133).

O que nos faz refletir nos pontos positivos e negativos que perpetua sobre essa questão ou que ainda é necessário para igualar esse recurso a todos, independentemente de qualquer contexto em qualquer natureza.

## **2. 6.1 Contribuições do ensino híbrido no período pandêmico da COVID 19**

O Ensino Híbrido é uma tendência metodológica da Educação no século XXI, visando a personalização do processo no ensino aprendizagem. Segundo Machado, Lupepso e Jungblu (2017), existem vários termos para educação híbrida, como educação bimodal, aprendizagem combinada, semipresencial, semivirtual, dentre outras, por ser uma solução mista que pretende valorizar o melhor do presencial e a distância.

Todos esses termos se referem à utilização combinada entre o aprendizado on-line e o presencial, criando modelos que mesclam momentos em que o estudante estuda em um ambiente virtual, utilizando ferramentas tradicionalmente da educação a distância, com outros em que a aprendizagem é presencial. (MACHADO; LUPEPSO; JUNGBLU, (2017, p. 8)

Ainda ressaltam,

A abordagem da educação híbrida, no entanto, não se refere apenas a uma combinação das modalidades presencial e a distância. Trata-se de uma abordagem na qual o estudante é colocado no centro do processo, sendo protagonista da sua aprendizagem. O professor tem o papel de incentivar, mediar e problematizar o processo ensino e aprendizagem, unindo o melhor do presencial e da educação a distância. (MACHADO; LUPEPSO; JUNGBLU, (2017, p. 8)

A figura 6 mostra um esquema do sistema híbrido organizado por Horn e Staker (2013):

Figura 6: Esquema do Ensino Híbrido



Fonte: Baseado em Horn e Staker, 2013

De acordo com a Figura 6, o modelo rotacional é aquele por meio de um roteiro fixo ou a critério do professor, os alunos revezam entre modalidades de ensino presencial e *online*. Já o modelo flex, o ensino *online* é o centro da aprendizagem do aluno. O modelo *à la carte*, os alunos participam de um ou mais cursos inteiramente *online*, com um professor responsável *online*, mas não deixam de ter contato com a educação em escolas tradicionais. Por fim, o modelo virtual é uma experiência de escola integral, onde o aluno divide seu tempo entre a escola e o aprendizado remoto, para ter acesso aos conteúdos e lições.

A personalização do processo ensino aprendizagem é um momento de rever o papel da avaliação perante o sistema, utilizar de forma eficiente os dados levantados, criados ou advindos de alguma informação, de qualquer natureza, que possa contribuir na formação do estudante e também tornar as tecnologias digitais aliadas no processo.

O Ensino Híbrido também pode ser considerado uma modalidade de ensino onde o aluno de alguma forma, possa controlar o ritmo, espaço e tempo de estudo e esteja no centro do processo.

### 2. 6. 2 Rotação por estações: um dos modelos do sistema híbrido

Um dos modelos trabalhados é a rotação por estações, que possibilita a implementação de quantas estações forem necessárias para discussão do tema, isso é favorável para turmas grandes, outro fator positivo é a

cronometragem do tempo, de forma que todos os grupos se envolvam no problema no mesmo tempo, por fim, outra questão positiva é despertar a curiosidade, pois os alunos ficarão atônitos na expectativa do que virá depois.

Mediante a tais argumentos, Bacich e Moran (2015) conceituam rotação por estações como uma abordagem metodológica em que os estudantes são organizados em grupos, no qual cada um, executa uma tarefa de acordo com o planejamento do professor, pode ser de forma presencial ou remota, o que dispensa o acompanhamento direto do professor. Após um determinado tempo, previamente acordado entre professor e os grupos, trocam-se de estações, até que todos tenham passados e executados todas as tarefas. Segue na figura 7, o esquema das estações.

Figura 7: Esquema da rotação por estação



Fonte: Bacich; Moran, 2015

Nesta pesquisa, utilizamos o modelo de rotação por estações para trabalhar em um dos 9 encontros planejados na sequência didática.

### **3 METODOLOGIA**

Neste capítulo apresentam-se as características da pesquisa, bem como o contexto, público-alvo, justificativa, instrumentos, etapas de coleta e análise de dados.

#### **3.1 Caracterização da Pesquisa**

Esta pesquisa apresenta natureza qualitativa na qual, segundo Alves (1991), ao longo do processo de investigação qualitativa, deve-se valorizar a imersão do pesquisador, no que concerne, a sua interação com os participantes, visando apreender, aprimorar e decodificar os saberes trazidos por cada indivíduo, durante a investigação e coleta dos resultados oriundos das etapas do processo, por meio da escrita e da palavra.

Bogdan e Biklen (1994) conceituam uma pesquisa qualitativa como de caráter puramente descritivo e indutivo, no qual o investigador interpreta os dados coletados de acordo com a expressividade dos investigados em tempo real, significando a experiência adquirida, sem qualquer meio que possa interferir ou influenciar nos resultados, sem que haja manipulação. Na verdade, o investigador para esse tipo de pesquisa, está mais preocupado com o processo investigativo do que com o resultado final do produto.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), essa afirmação atende a cinco características fundamentais para uma pesquisa qualitativa: a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o próprio investigador é quem recolhe esses dados; os dados recolhidos são essencialmente de caráter descritivo; interessa-se mais o processo em si do que o próprio resultado; a análise dos dados é feita de forma indutiva; o investigador decodifica as respostas dos participantes.

Esses autores entendem que, uma pesquisa qualitativa requer dados a serem analisados em tempo real, de acordo com a realidade exposta e vivenciada no ato da ação. O próprio investigador recolhe esses dados que tem por missão analisá-los a partir da experiência adquirida pelos alunos na execução das tarefas, onde a atenção maior está direcionada ao processo da aprendizagem do que ao resultado final.

Esta pesquisa foi aprovada pelo CEP (Comitê de Ética em Pesquisa), em Niterói, no dia 10 de setembro de 2021, inscrito sob o número do parecer 4.963.099. A folha de aprovação se encontra no anexo desse trabalho.

### **3.2 Contexto da Pesquisa**

O público alvo da pesquisa consiste em uma turma da terceira série do Ensino Médio, diurno, de uma rede de ensino público estadual, localizada em um distrito da cidade de Campos dos Goytacazes, na qual o professor-pesquisador leciona desde 2020.

Em 2022, a escola completou 65 anos de existência, servindo a comunidade com uma gestão democrática e um ensino de qualidade. Possui um prédio que em seus longos anos de história passou por mudanças radicais, desde a construção do prédio novo onde funciona a parte administrativa no primeiro pavimento, salas de aula, sala de vídeo e Laboratório de Informática, Laboratório de Ciências, Sala de Arte, Sala de jogos e o segundo pavimento com salas de aula.

A escola trabalha com turmas regulares do Ensino Médio, todas as séries, também com o Ensino Médio Integral - Educação Profissional – Técnico em Administração com ênfase em Empreendedorismo e com turmas da EJA (Educação de Jovens e Adultos) oportunizando aos moradores do distrito na parte central e nas localidades vizinhas que ele abriga, concluírem o Ensino Médio Regular, com a opção de semestralidade, dando a chance de recuperar o tempo perdido, façanha esta que teve seu início no ano de 2005.

Pensando uma educação que inclua a todos a escola não pode, em hipótese alguma, visar um público-alvo homogêneo. Isso seria uma utopia irrealizável e empobrecedora. Há uma clientela bem variada formada por alunos vindos de escolas da Rede Municipal e Estadual de Ensino, assim como de escola particular. Filhos de mais variados níveis sociais e culturais, desde autônomos e desempregados a Professores e Profissionais liberais, residentes em uma comunidade pobre de recursos para lazer e diversão saudáveis.

No período de aplicação da sequência didática, todo o mundo estava imerso na pandemia da COVID 19, com isso a Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ), adotou como recurso pedagógico ao longo de todo ano de 2020, podendo se estender no corrente ano de 2021, a Plataforma *Google Classroom*, como ferramenta do processo ensino aprendido, o que visou um plano educacional a distância e deu suporte a todas as etapas de ensino e avaliação do educando que, por sua vez, tivera como segunda opção a apostila Autorregulada, elaborada pela própria Secretaria e disponibilizada às escolas estaduais, em caso negativo de acesso a plataforma ou adaptação ao recurso tecnológico.

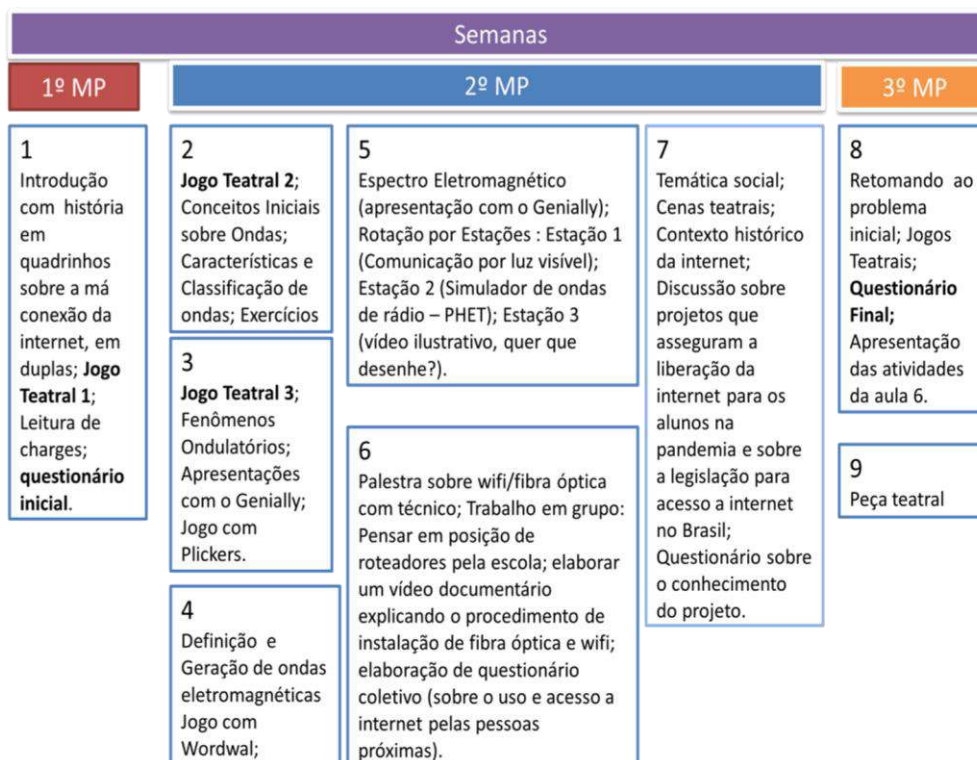
### **3.3 Elaboração da proposta didática**

A elaboração da proposta didática se deu a partir de questões sociais levantadas pelo professor-pesquisador e sua orientadora a partir das experiências positivas e negativas de alguns educandos com o acesso aos meios tecnológicos nesse período de pandemia da COVID 19. Foi possível detectar seus sentimentos de alívio e de frustração ao mesmo tempo, em relação a presença ativa das redes digitais no processo educacional daquele ano pandêmico e quais resultados prévios poderíamos esperar ao final desse processo? Alunos evadidos, desanimados, desmotivados, desinteressados, porém não haveria outra estratégia educacional que pudesse suprir as necessidades básicas do processo de ensino aprendido e que satisfizesse a todos.

Sendo assim, surgiu a ideia de levantarmos uma discussão acerca do acesso à internet, bem como o que seria essa internet e suas redes *wifi*, o que nos motivou a abordarmos o conceito de Ondas Eletromagnéticas, procurando atender as novas estratégias de ensino e aprendizado que se baseiam em uma estrutura motivadora e com significado para o alunado, adotamos também como recurso pedagógico os jogos teatrais, visando aulas mais atraentes e dinâmicas. Segue, na figura 8, o resumo da proposta didática desta pesquisa.



Figura 8: Resumo da proposta didática



Fonte: elaboração própria

A figura 8, mostra o resumo da sequência didática organizada a partir das concepções dos 3MP, distribuídos em 9 semanas, sendo 2 horas aulas semanais.

Atendo ao primeiro momento pedagógico, foi pensando como forma de colher pré-requisitos dos alunos acerca do tema em questão, que permeia sobre as nuances envolvendo a internet, em uma leitura dramatizada de uma história em quadrinhos cujo enredo passa da dificuldade de sinal para o acesso à internet de um dos personagens no qual pede ajuda aos amigos, depois foi proposto o primeiro jogo teatral, caminhada no espaço, de Viola Spolin, conforme resumo no quadro 7, como forma de despertar o interesse do grupo e interação entre os participantes no espaço. Adiante uma breve encenação em grupo de algumas charges cujo teor também está relacionado a questões da internet, pelo qual aplicamos um questionário inicial, onde o objetivo foi colher dados relacionados à informação sobre diferenciados aspectos envolvendo internet através do *wifi*.

Quadro 7: Resumo dos Jogos Teatrais

<b>JOGOS TEATRAIS</b>			
<b>Semana de aplicação</b>	<b>Nome do Jogo Teatral</b>	<b>Objetivo do Jogo Teatral</b>	<b>Descrição do Jogo Teatral</b>
1	Caminhada no espaço	Promover interações	Caminhar por todo espaço e senti-lo com todo corpo.
2	Jogo de bola	Promover interações; tornar visível o invisível.	Imaginar uma bola nas mãos e brincar com ela.
2	Parte do todo 2	Ter ideias diferentes sobre o mesmo assunto.	Criar uma cena, sem ensaio prévio, de acordo com sua concepção do tema.
3	Penetrando os objetos	Usar a visão como extensão dos olhos	Olhar para algum objeto, observa-lo e descrever os detalhes.
3	Ouvindo o ambiente	Prestar atenção para os diferentes sons no ambiente e fora dele.	Manter-se de forma silenciosa e escutar o maior número de sons.
8	Quem iniciou o movimento?	Aquecimento para o Jogo do Espelho.	Manter alguém no meio da roda até descobrir quem iniciou o movimento.
8	Três mudanças	Aquecimento para o Jogo do Espelho.	Frente a frente, descobrir as mudanças do colega.
8	Espelho	Comunicação não verbal	Frente a frente, refletir o movimento do colega.
8	Espelho com penetração	Remodelar seu próprio rosto, no rosto do outro	Frente a frente, tocar no rosto do outro e arruma-lo, como se vê.

Fonte: Elaboração própria

Para o segundo momento, distribuídos em 6 semanas, foi pensado trabalhar conceitos, elementos, classificações de ondas, fenômenos ondulatórios, definição de ondas eletromagnéticas, bem como a geração de ondas, apresentação do espectro eletromagnético, uma palestra com um técnico especialista em conceituar e diferenciar redes *wifi*/fibra óptica, discussão sobre questões sociais envolvendo o uso e acesso da internet, sobretudo no período da pandemia da COVID 19 e apresentação de legislação que garante esse acesso. Para a dinâmica das aulas foram introduzidos jogos teatrais, simuladores, experimentos, jogos interativos e questionários, conforme resumo no quadro 8, como forma de atrair a atenção dos alunos e também

ensinar com aparatos práticos e de fácil manuseio e assimilação.

Quadro 8: Resumo das Tecnologias digitais

<b>TECNOLOGIAS DIGITAIS</b>		
<b>Semana de aplicação</b>	<b>Nome da tecnologia</b>	<b>Objetivo da tecnologia</b>
3	<i>Genially</i>	Abordar e apresentar os fenômenos ondulatórios.
3	<i>Youtube</i>	Mostrar experimentos sobre os fenômenos ondulatórios.
3	<i>PHET</i>	Mostrar no simulador um fenômeno ondulatório.
3	<i>Plickers</i>	Avaliar a aprendizagem.
4	<i>Wordwall</i>	Fazer revisão de campo elétrico e campo magnético.
4	<i>Genially</i>	Definir ondas eletromagnéticas.
4	<i>Youtube</i>	Apresentar geração de ondas
4	<i>Plickers</i>	Avaliar a aprendizagem.
5	<i>PHET</i>	Mostrar e manusear o simulador de ondas de rádio.
5	<i>Youtube</i>	Apresentar um vídeo interativo.
6	<i>Meet</i>	Aula-palestra a distância do técnico em Elétrica, Eletrônica e informática.

Fonte: Elaboração própria

Por fim, no terceiro momento pedagógico, como forma de levantarmos os conhecimentos adquiridos ao longo das semanas, foi aplicado um questionário final, com as mesmas perguntas do questionário inicial, aplicado na semana 1, como forma de comparar as respostas e observar se houve algum aprendizado, e finalizamos com cenas teatrais, conforme resumo do quadro 9, colocando em prática o que aprenderam, inserindo nos diálogos oriundos das cenas, o que mais marcou na aprendizagem.

Quadro 9: Resumo das cenas teatrais

<b>CENAS TEATRAIS</b>			
<b>Semana de aplicação</b>	<b>Nome da cena</b>	<b>Objetivo da cena</b>	<b>Descrição da cena</b>
7	Família na década de 60	Propor uma ação dramática; improvisar situações cotidianas em épocas diferentes.	Família reunida na sala, assistindo TV e criam problemas reais, procurando resolvê-las a seu tempo.
7	Família na década de 2020	Propor uma ação dramática; improvisar situações cotidianas em épocas diferentes.	Família organiza uma festa de aniversário, criam problemas reais e solucionam a seu tempo, sobretudo com o uso da internet.
8	Uma família rica	Criar situações cotidianas.	Resolver problemas com má qualidade no sinal da internet
8	Uma família pobre	Criar situações cotidianas.	Resolver problemas com má qualidade no sinal da internet

Fonte: Elaboração própria

A seguir, abordaremos a maneira pela qual será colhido e analisado os dados oriundos de todas as ações executadas ao longo da aplicação das atividades.

### **3.4 Instrumentos de coleta e análise de dados**

Para avaliar os resultados da aplicação da sequência didática, os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: questionários inicial e final, debate coletivo pós jogo teatral, textos escritos ou desenhados pós jogo teatral, questionários aplicados após manuseio de simuladores e experimentos, respostas fornecidas pelo próprio site de aplicativos de perguntas e respostas, bem como jogos interativos. Em relação as cenas teatrais, a avaliação se dará pelo desenvolvimento das ações cênicas, criatividade e organização do grupo.

Os dados provenientes da pesquisa são constituídos por respostas dos alunos aos questionários inicial e final, debate coletivo, textos produzidos pós jogo teatral, questionários aplicados pós simuladores e experimentos, respostas de aplicativos de perguntas e respostas, por fim, a produção das cenas teatrais.

Os dados provenientes dos debates coletivos serão analisados mediante explicações orais dos alunos em relação ao contato com os Jogos Teatrais. Serão indagados pelo professor pesquisador, quais sensações, entendimento e contribuições ao participarem dos jogos e como acrescentou ao ensino ou estudo de ondas eletromagnéticas, internet ou algum cunho social, que seja a finalidade do jogo.

Em relação aos textos produzidos, seja escrito ou desenhado, serão analisados de acordo com a sensibilidade e interpretação do professor pesquisador após observar a atuação do educando no jogo, bem como exposições orais, pós jogo, e sobretudo, ao conhecer a realidade escolar, social e pessoal de cada um, serão critérios conclusivos para essa análise e interpretação.

Sobre as cenas teatrais, serão analisadas a organização, a criatividade, o diálogo nas cenas, o visual (figurino e cenário), recursos adotados, a problemática inserida na peça teatral, o conjunto da obra em sua totalidade e o que mais for necessário, para avaliar o desempenho dos grupos.

Por fim, em relação a todos os questionários, serão analisados de acordo com as ideias da análise de conteúdo, tendo em vista, se aproximar da análise de uma pesquisa qualitativa, onde o pesquisador se preocupa mais com o processo em si, do que com os resultados encontrados.

Para Bardin (2011), a análise de conteúdo está presente do início ao fim das etapas do processo educacional, valorizando todos os tipos e gêneros textuais como palavras, temas, desenhos, figuras, classes de sentido, entre outros, que subsidiará uma avaliação interpretativa da forma como o aluno expressará e manifestará positiva ou negativamente o que aprendeu.

Para Bardin (2011), a análise de conteúdo se divide em três etapas, como mostra a figura 9:

Figura 9: Esboço das três etapas de análise de conteúdo



A pré-análise consiste em sistematizar as ideias iniciais a partir dos documentos coletados para ser analisado, é o momento de se inteirar com os textos, escrita, desenhos, questionários, enfim, tudo que for indicativo a ser considerado. Já a etapa da exploração do material, corresponde ao momento de recorte das Unidades de Significação (US) e categorização das mesmas. Na terceira etapa, interpretação e inferência, as categorias são interpretadas a luz do referencial teórico.

#### 4 DESCRIÇÃO PRELIMINAR DO PRODUTO EDUCACIONAL

O presente trabalho faz parte do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), desenvolvido no Pólo do IFF Campus Campos-Centro. Dessa forma, faz-se necessária a elaboração de produtos educacionais por parte dos mestrandos. Segundo Moreira (2004), a pesquisa no mestrado profissional em ensino deve visar à melhoria do ensino em uma área específica, por meio do desenvolvimento de processos ou produtos de natureza educacional que possam ser utilizados por outros profissionais.

O Produto Educacional desta pesquisa, a qual se encontra no apêndice desse trabalho, consiste em uma Sequência Didática elaborada e implementada com os participantes da pesquisa. Será disponibilizado, de forma digital, um Caderno de Apoio ao professor intitulado: Sequência didática para o Ensino de Física - uma proposta pedagógica embasada nos 3MP e jogos teatrais para o ensino de ondas eletromagnéticas, através do site do MNPEF pólo IFF campus Campos-Centro.

Cada etapa do produto está situada aos 3 MP, que funciona como um roteiro pedagógico, o qual subsidiou todas as aulas com 50 minutos cada, ocorridas de forma presencial.

A figura 10 mostra a capa do Produto Educacional, desenvolvido ao longo das aulas no Mestrado. Foi pensado e estruturado para atender a realidade remota, híbrida ou presencial, devido a pandemia da COVID 19.

Figura 10: Capa do produto educacional



Fonte: Elaboração própria

#### 4.1 Roteiro do Produto

Inicialmente foi feita uma apresentação das ideias que culminaram na elaboração do produto educacional, como foi estruturado e embasado no roteiro pedagógico, ou seja, nos 3MP, para o Ensino de Ondas Eletromagnéticas com a intervenção de Jogos Teatrais. Também falamos do público-alvo, tempo de aula e sua duração por semana, a modalidade de ensino, presencial e híbrida e finalizamos, abordando os aportes teóricos utilizados no produto educacional e a sequência didática estruturada.

A seguir, abordamos de forma detalhada os 3MP, apresentando os autores e a forma que estruturaram esses momentos, depois falamos da Rotação por estações, conceito de Jogos Teatrais e finalizamos essa parte com uma breve explanação da importância e utilidade do *wifi* no dia a dia.

Por fim, são apresentadas todas as semanas da sequência didática, da primeira semana até a nona, de forma clara, concisa e objetiva, para então mostrar nossas ideias de apreensão do conteúdo a ser abordado sobre o olhar do professor e também sobre o olhar do aluno. Finalizamos com as considerações finais e referências bibliográficas utilizadas no produto. A figura 11 mostra o sumário do produto educacional.

Figura 11: Sumário do produto educacional

Sumário	
1 Três Momentos Pedagógicos	4
2 Rotações por Estações	5
3 Jogos Teatrais	6
4 Wifi no dia a dia	7
5 Aplicativos e simuladores	8
6 Sequência Pedagógica	9
7 Considerações Finais	41
8 Referências	42

Índice de apresentação do produto educacional, elaborado, organizado e estruturado pelo professor pesquisador.

Fonte: Elaboração própria

A primeira parte do Caderno de Apoio ao Professor foi desmembrada em 3 seções. Na primeira seção apresenta informações sobre as metodologias ativas, com o enfoque nos 3MP, rotação por estações, Jogos Teatrais e *Wifi* no dia a dia. Na segunda seção, são apresentadas todas as semanas de aula do projeto, de forma detalhadas e com orientações intensas e precisas para o



professor manusear as atividades, bem como os jogos escolhidos e também a forma de trabalhar as atividades com os alunos. Por fim, a terceira seção, traz as considerações finais, com um breve relato de experiência e uma motivação para o professor adotar o material, encerrando com as referências bibliográficas.

### **Semana 1 (2h/a): Problematização Inicial – Como o *wifi* funciona? Todos têm acesso a internet?**

Será realizado um levantamento de informações dos alunos em relação ao uso e a prática da internet, quais conhecimentos prévios eles têm sobre o assunto, suas rotinas, experiências positivas e negativas, o que entendem por internet, como funciona, entre outros aspectos que irão subsidiar todo trabalho. Esta aula está embasada no 1º Momento Pedagógico (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), o qual propõe um levantamento prévio do conhecimento a partir de uma problematização inicial, com o intuito de expandir a visão do aluno, fazendo refletir sobre o assunto e assim, despertar o desejo para adquirir novos conhecimentos e aprimorar o que já possuíam de informações sobre o tema que será abordado.

Desta forma, objetiva-se promover uma interação entre os alunos e o espaço que será trabalhado; conhecer um pouco a realidade de cada um, principalmente, sobre o tema da aula; refletir quanto à importância da internet nos tempos atuais e quais as necessidades básicas de implantação do mesmo em todo território brasileiro.

A aula está dividida em duas etapas: a primeira de forma lúdica e dinamizada, e a segunda de forma expositiva e discutidas no grupos.

#### ➤ 1ª ETAPA

Jogo Teatral: Caminhada no espaço (Viola Spolin). Conforme figura 12.

Foco: Sentir o espaço com o corpo todo.

Figura 12: Esquema do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração própria

Objetivo do Jogo: promover interação com o espaço como uma substância desconhecida; promover interação com objetos pertencentes aquele espaço; promover interação entre os presentes; aquecimento silencioso; jogo sensorial;

### ➤ 2ª ETAPA

Apresentamos as charges no quadro 10:

Quadro 10: Charges sobre o uso da internet nos tempos atuais

	<p>Fonte: <a href="http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cademospde/pdebusca">http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cademospde/pdebusca</a></p>
<p>Objetivo: mostrar que a falta da internet causa fobia em algumas pessoas.</p>	<p>Objetivo: mostrar que a internet assumiu papéis importantes na vida do homem.</p>
<p>Objetivo: mostrar que o uso da internet ainda</p>	<p>Objetivo: mostrar as dificuldades que muitos</p>

é privilégio para alguns.	alunos tiveram pra estudar na pandemia.
	
<p>Objetivo: mostrar que o prazer de estar em família, configura-se na conexão com a internet.</p>	

Fonte<sup>1</sup>:

### INDAGAÇÕES:

- Todos têm acesso à internet?

O objetivo será desmitificar a relação que cada indivíduo possui com as redes tecnológicas.

- O que fazer para que todos tenham acesso à internet?

O objetivo será conscientizar todo alunado da necessidade de uso e usufruto dos meios tecnológicos nos tempos atuais.

- O que é internet?

O objetivo será fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema.

- O que é necessário para acessar a internet por meio dos celulares e computadores?

O objetivo será fazer um levantamento sobre o que entende das redes *wifi*.

- Como os celulares podem acessar a internet sem nenhum fio?

O objetivo será fazer um levantamento sobre o que entendem de ondas eletromagnéticas.

Como avaliação, será pedido aos alunos que respondam as questões iniciais como forma de levantar dados sobre o que sabem sobre o assunto e quais propostas de solução. Em relação aos jogos teatrais, será montado um

<sup>1</sup>Disponível em [https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwfHMN\\_uAhXYGrkGHYUIB2kQ\\_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=657](https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwfHMN_uAhXYGrkGHYUIB2kQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=657), acessado em 10/02/2021.

painel com palavras, frases ou desenhos, em relação as experiências oriundas do contato com o jogo.

### **Semana 2 (2h/a): Organização do conhecimento – Conceitos iniciais de ondas eletromagnéticas.**

A partir dos levantamentos prévios dos alunos acerca do tema “internet”, dar-se-á início ao estudo de ondas eletromagnéticas, para entender o processo de conectividade, bem como as etapas do sistema interativo que nos concede a internet. Com isso, serão retomados conteúdos básicos que introduzem ondas eletromagnéticas, tendo em vista, a necessidade de os alunos estarem alinhados e afinados conteúdos para prosseguimento dos estudos.

Com essa aula, inicia-se o 2º Momento Pedagógico (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), que se estenderá por mais 6 semanas (aula 7) cujo intuito será organizar o conhecimento com o professor, o que não o torna o único mentor do processo de ensino aprendido, mas importante ao mesmo, tendo em vista a necessidade de uma formação objetiva, clara e condizente à realidade do alunado, dentro de suas potencialidades e capacidades crítica e de fácil compreensão.

Pretende-se com esta aula resgatar conhecimentos prévios sobre conceitos básicos que introduziam ondas eletromagnéticas e necessários à sua compreensão, como conceitos de ondas, características, classificações de ondas e direção de vibrações.

A aula será dividida em duas etapas: a primeira de forma lúdica e dinamizada e segundo de forma expositiva e discutida em grupos.

#### ➤ 1ª ETAPA

Pressuposto: Como lidar com o que não vemos?

**Jogo Teatral 1:** Jogo de bola (Viola Spolin). Conforme figura 13.

Foco: Manter a bola no espaço e não na cabeça

Figura 13: Esquema do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração própria

Objetivo do jogo: interação; tornar visível o invisível; comunicação não verbal; movimento físico e expressão.

**Jogo Teatral 2:** Parte do todo 2 (Viola Spolin). Conforme a figura 14.

Foco: Mostrar uma atividade fazendo parte dela.

Figura 14: Esquema do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração própria

Objetivo do jogo: interação no grupo; criar fluência e energia; interdependência; ter ideias diferentes sobre um mesmo assunto.

#### ➤ 2ª ETAPA

Nesta aula será realizado uma revisão dos conteúdos de ondas (definição, natureza, frequência, velocidade, comprimento, classificação e direção de vibrações).

Ao final da aula, será realizado uma avaliação por meio de exemplos e exercícios de fixação, como forma de verificarmos se os alunos trazem algum

conhecimento prévio sobre o que será trabalhado na revisão, se não, quais seriam as dificuldades de aprendizagem ou entendimento, para serem sanadas ao longo da aplicação do projeto.

Em relação aos jogos teatrais, será solicitado que expressem por meio de palavras, frases ou desenhos, os sentimentos em relação a experiência oriunda do contato com o jogo.

### **Semana 3 (2h/a): Organização do conhecimento – Conceituando ondas eletromagnéticas.**

Dando continuidade ao 2º Momento Pedagógico (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), esta aula será a continuação do estudo de ondas, na qual será abordado os fenômenos ondulatórios, para isso utilizaremos o aplicativo *Genially*, que muito agregará na apresentação dos fenômenos. Serão estes:

- Reflexão, definido via oral e depois apresentado por um experimento via *youtube*;
- Refração, definido via oral e depois apresentado por um experimento via *youtube*;
- Difração, definido via oral e depois apresentado por um experimento via *youtube*;
- Interferência, definido via oral e depois apresentado via simulador *PHET*;
- Polarização, definido via oral e depois apresentado por um experimento via *youtube*.

Com os Jogos Teatrais será trabalhado parte dos nossos sentidos humanos, a visão e audição, como mecanismos essenciais para diferenciar ondas mecânicas de ondas eletromagnéticas.

O objetivo desse trabalho será direcionar os estudantes a compreender o emprego das ondas mecânicas e eletromagnéticas utilizando os sentidos da visão e audição como meio de estímulo e apreensão. Por meio da audição entenderemos o conceito de ondas mecânicas, a qual necessita de um dispositivo para se propagar e, no caso da visão trabalharemos o conceito de ondas eletromagnéticas, onde ela existe, porém não pode ser vista.

A aula vai ser dividida em duas etapas, primeira de forma lúdica e dinamizada e segunda com a utilização de aplicativos interativos, simulador e experimentos.

➤ 1ª ETAPA

**Jogo Teatral 1:** Penetrando os objetos (Viola Spolin). Conforme figura 15.

Foco: Penetrar um objeto com a visão

Figura 15: Esquema do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração Própria

Objetivo do jogo: usar a visão como extensão dos olhos; como instrumento para atravessar um objeto sólido; jogo sensorial.

**Jogo Teatral 2:** Ouvindo o ambiente (Viola Spolin). Conforme figura 16.

Foco: Ouvir o maior número de sons possíveis no ambiente imediato.

Figura 16: Esquema do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração própria

Objetivo do jogo: prestar atenção para os diferentes sons que há no ambiente; ouvir – escutar; aquecimento silencioso; jogo sensorial.

➤ 2ª ETAPA

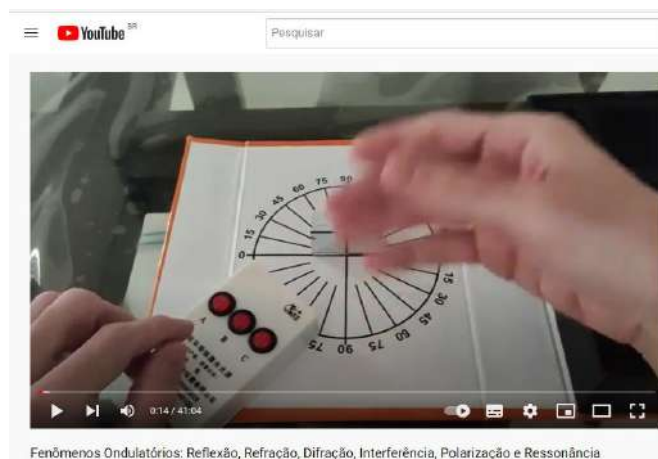
- Apresentação dos fenômenos via *Genially*, figura 17;

Figura 17: Apresentação do aplicativo

Fonte<sup>2</sup>

- Experimentos de alguns fenômenos via *Youtube*, figura 18;

Figura 18: Apresentação do experimento

Fonte<sup>3</sup>

- Manuseio do simulador *PHET*, figura 19;

<sup>2</sup> Disponível em: <https://genial.ly/pt-br/>

<sup>3</sup> Disponível em: Fenômenos Ondulatórios: Reflexão, Refração, Difração, Interferência, Polarização e Ressonância - YouTube




Figura 19: Simulador de ondas

Fonte<sup>4</sup>

Ao final será realizado 4 perguntas através do aplicativo *Plickers*, figura 20, como forma de avaliarmos a aprendizagem. Como mostra o quadro 11.

Figura 20: Aplicativo *Plickers*Fonte<sup>5</sup>Quadro 11: Perguntas no *Plickers*

PERGUNTA 1	PERGUNTA 2
<p>1) A imagem a seguir ilustra o Cebolinha e a Mônica separados por um muro. Apesar dessa separação, o Cebolinha consegue ouvir a voz da Mônica chorando e chamando por ele. O fenômeno acústico que permite que isso seja possível é denominado:</p> <p><b>A</b> Difração  <b>B</b> Interferência  <b>C</b> Polarização  <b>D</b> Refração</p> 	<p>2) (Enem) Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido têm um recurso, denominado "cancelador de ruídos ativo", constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo (ruído), exceto pela sua fase oposta. Qual fenômeno físico é responsável pela diminuição do ruído nesses fones de ouvido?</p> <p><b>A</b> Difração  <b>B</b> Reflexão  <b>C</b> Refração  <b>D</b> Interferência</p>
PERGUNTA 3	PERGUNTA 4

<sup>4</sup> Disponível em: Interferência de Onda (colorado.edu)

<sup>5</sup> Disponível em: www.plickers.com

<p>3) As ondas luminosas quanto à sua natureza são _____, pois se propagam sem a necessidade de meio material; quanto à direção de propagação e vibração são _____ e se propagam no vácuo com velocidade igual a _____.</p> <p>A mecânicas, transversais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s  <input checked="" type="checkbox"/> B eletromagnética, transversais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s  C mecânicas, longitudinais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s  D eletromagnéticas, longitudinais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s</p>	<p>4) (Enem) Alguns cinemas apresentam uma tecnologia em que as imagens dos filmes parecem tridimensionais, baseada na utilização de óculos 3D. Após atravessar cada lente dos óculos, as ondas luminosas, que compõem as imagens do filme, emergem vibrando apenas na direção vertical ou apenas na direção horizontal. Com base nessas informações, o funcionamento dos óculos 3D ocorre por meio do fenômeno:</p> <p>A Difração  B Reflexão  <input checked="" type="checkbox"/> C Polarização  D Refração</p>
--	---

Fonte: Elaboração própria

## Semana 4 (2h/a): Organização do conhecimento – Ondas eletromagnéticas: conceitos básicos.

Nesta aula trabalharemos, especificamente, o conceito de ondas eletromagnéticas, como a base do projeto formalizará este conceito. Para tanto, separamos uma aula inteira para abordarmos o assunto, tendo em vista a importância de os alunos aprenderem e conjecturarem tal conteúdo de forma clara e precisa.

Assim, iniciamos com uma revisão de campo elétrico e campo magnético, utilizando o jogo interativo *Wordwall*, como mostra a figura 21, como forma de atrair a atenção de todos e também trabalhar em equipe, já que esta é uma das intenções dos Jogos Teatrais.

Figura 21: Jogo *Wordwall*

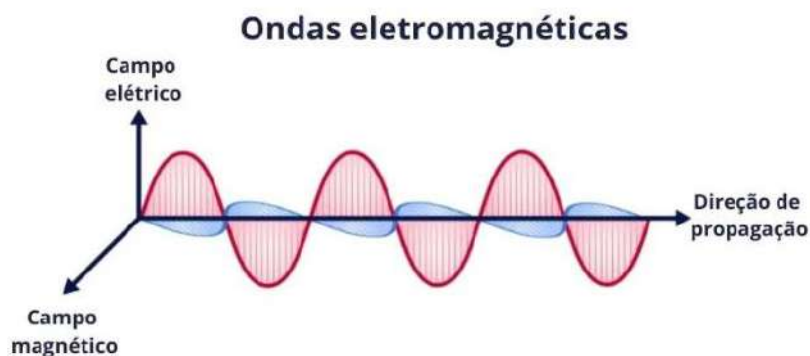


Fonte<sup>6</sup>

Em seguida, definimos ondas eletromagnética por meio do gráfico, verificado na figura 22, mostrando os campos elétricos e magnéticos e abordando as oscilações perpendiculares existentes entre eles e por meio desse movimento, ocorre as ondas.

<sup>6</sup> Disponível em <https://wordwall.net/>

Figura 22: Gráfico de ondas eletromagnéticas



Fonte<sup>7</sup>

Compreendemos ser viável falarmos um pouco do contexto histórico: quem descobriu as ondas, como isso ocorreu, de que forma, entre outros aspectos relevantes e, por fim, mostramos as procedências da geração de ondas via vídeo ilustrativo no *youtube*.

### **Semana 5 (2h/a): Organização do conhecimento – Espectro Eletromagnético.**

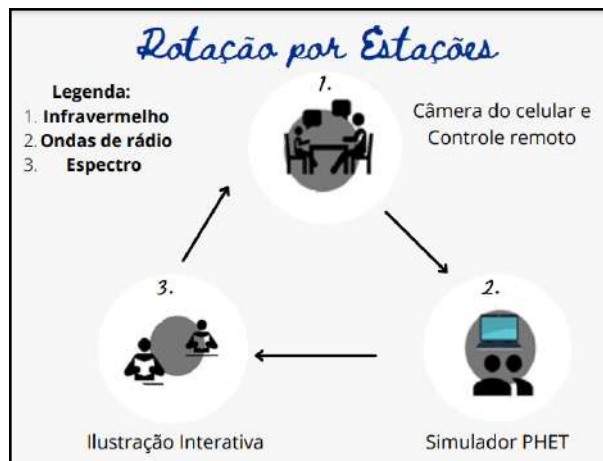
Esta aula está direcionada ao estudo do Espectro Eletromagnético, como forma de apresentarmos e aprofundarmos a faixa do espectro, tendo em vista a sua importância na continuidade ao processo.

Será feita uma apresentação via *Genially*, de cada parte da faixa do Espectro, abordando suas definições, conceitos, características, praticidades no dia a dia, dentre outros aspectos.

Em seguida a turma será dividida em três grupos, conforme a figura 23, para darmos início as três rotações por estações, visando um momento de grande aprendizado e aprofundamento do que está sendo ensinado.

<sup>7</sup> Disponível em <https://www.preparaenem.com/fisica/as-ondas-eletromagneticas.htm>

Figura 23: Esquema da rotação por estações



Fonte: Elaboração própria

Na estação 1, a ideia será trabalharmos o Espectro infravermelho através de um experimento via controle remoto e câmera do celular, orientando os alunos a manusearem o controle remoto sem a presença da câmera do celular e depois com a presença da câmera para observarem a presença da luz infravermelho na parte superior do controle remoto e, com isso, tirarem suas conclusões e presumirem suas ideias a partir do experimento. Para isso, será descrito na folha do questionário a ser respondido, o passo a passo do que deverá ser feito no experimento.

Já na estação 2, será apresentado mais uma vez o simulador *PHET*, e pedido para manusearem a “ondas de rádio”, para assim entenderem o processo e formalizarem algumas ideias e conceitos que deverão responder posteriormente um questionário.

Por fim, na estação 3, deverão assistir a um vídeo, via *youtube*, intitulado: “quer que desenhe?” e, de forma interativa, abordarão o espectro, destacando conceitos interessantes e situações relevantes para o cotidiano através das faixas do espectro. A seguir, deverão responder algumas perguntas como forma de avaliarmos o que de fato entenderam e aprenderam do vídeo.

### **Semana 6 (2h/a): Organização do conhecimento – Espectro Eletromagnético: ondas de rádio.**

É importante compreender os bastidores de todo caminhar da internet até nós, seres viventes. Para isso, conhecer a “cerne do negócio” ou “início da

coisa”, como popularmente é chamado algo pioneiro ou o ponto de partida, é fundamental para se chegar as vias de fato e entender todo processo do que se pretende estudar ou conhecer. O estudo e o conhecimento sobre *wifi* é a continuação desse feito e o recurso necessário no pelo qual almejamos compreender e reconhecer o *wifi* como ondas eletromagnéticas a partir das concepções do espectro eletromagnético, ondas de rádio e, depois fazer o reconhecimento e a diferenciação da internet por fibra óptica.

Para tal feito, será convidado um especialista no assunto para uma palestra por meio virtual, por causa do distanciamento social previsto com o advento da pandemia da COVID 19, cuja a intenção será de um aprofundamento sobre *wifi* e fibra óptica para enriquecer ainda mais os conhecimentos dos alunos ou a falta dele, sobre o tema em questão.

Após a palestra, a turma será dividida em três grupos para a execução de tarefas específicas desempenhadas por todos os membros. O primeiro grupo deverá pensar em pontos estratégicos pela escola para colocar roteadores ao ponto de abranger uma maior área de sinal de internet. O segundo grupo deverá elaborar um questionário que será respondido entre as pessoas mais próximas de cada membro, para falarem sobre a experiência de usar e acesso à internet, sobretudo no período da pandemia da COVID 19. Por fim, o terceiro grupo elaborará um documentário, em vídeo, falando sobre o processo de instalação de redes *wifi* e fibra óptica em casas, ambientes de trabalho ou em áreas livres. Todos estes trabalhos serão apresentados e expostos para turma e se possível, para toda escola, duas semanas depois.

### **Semana 7 (2h/a): Organização do conhecimento – Trabalhando a temática social.**

Se entreter a importância das ondas eletromagnéticas na vida e no cotidiano de cada indivíduo sob vários aspectos e parâmetros, especialmente na formação da internet, algo útil a uma rotina confortável e prazerosa ao homem, nos tempos atuais.

Então, o objetivo desta aula será compreender a evolução da internet desde seus primórdios até os tempos atuais: quais políticas públicas são implantadas e o que a legislação no Brasil e no mundo vigora sobre o uso e acesso à internet.

Para isso, a aula será dividida em duas etapas, primeira de forma lúdica e dinamizada e segunda com enfoque no contexto histórico, nas políticas públicas e na legislação nacional e mundial acerca do tema “internet”.

➤ 1ª ETAPA

### IMPROVISAÇÃO TEATRAL

Para ROSSETO (2015), improvisação teatral é uma atividade na qual o texto e a representação são criados no decorrer da cena e, na maioria das vezes, sem ensaio prévio. Para compor uma ação dramática são utilizados temas diversos com o objetivo de envolver os atores e o enredo é encenado na medida em que é construído. Os atores contracenam entre si e a cena teatral resulta da criatividade coletiva, imaginária e espontânea.

A turma será dividida em dois grupos que irão se reunir, organizar e apresentar as cenas teatrais abaixo discriminadas.

CENA 1: Família da década de 60 reunida na sala, assistindo tv.

#### SITUAÇÕES DE IMPROVISO:

- Alguém diz que está com fome;
- Como saber notícias de Tia Maria que adoeceu;
- O irmão pede ajuda da família de como paquerar a vizinha;
- O cachorro passou mal, o que fazer;
- A mãe esquece de pagar a conta de luz;
- O pai diz que vai comprar um carro e a família quer saber o modelo.

CENA 2: Família da década de 2020 montando a festa de 15 anos em casa.

#### SITUAÇÕES DE IMPROVISO:

- O vestido da mãe sujou;
- Esqueceram de pagar o bolo;
- Buscar os avós no interior;
- Namorado virtual vai a festa;
- Alguém tira uma selfie pra mandar pros parentes que não irão a festa;
- A mãe descobre que o pai saiu pra beber na noite anterior.

Objetivo do jogo: propor uma ação dramática; criação de papéis sociais e gêneros; improvisar situações cotidianas em tempos diferentes; reconhecer a capacidade de expressar e criar significados na atividade teatral; compreender a evolução e necessidade tecnológica no decorrer dos anos.

### ➤ 2ª ETAPA

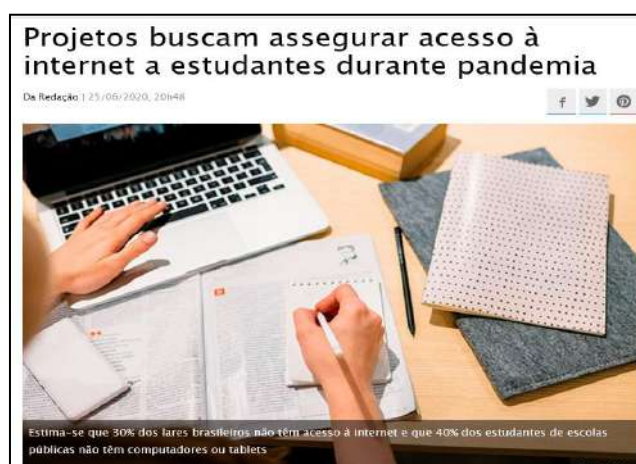
Após as encenações, entraremos no segundo momento da aula, onde abordaremos conceitos direcionados a internet, partindo do início, ou seja, como foi a implantação dessa conectividade entre os humanos.

## CONTEXTO HISTÓRICO DA INTERNET

A internet foi criada em 1969, nos Estados Unidos. Chamada de Arpanet, tinha como função interligar laboratórios de pesquisa. Naquele ano, um professor da Universidade da Califórnia passou para um amigo em Stanford o primeiro e-mail da história.

Com isso será apresentado o vídeo disponibilizado no link [https://www.youtube.com/watch?v=k\\_inQhpKprg](https://www.youtube.com/watch?v=k_inQhpKprg) (15 min), com a história da internet no Brasil. O que será um recurso para se discutir políticas públicas sobre o uso da internet no Brasil e para isso, apresentaremos um outro vídeo, disponibilizado no link: <https://www.youtube.com/watch?v=dh06veO2LiU> (5 min) e após indagá-los a partir da imagem, figura 24.

Figura 24: Imagem ilustrativa de acesso à internet



Fonte<sup>8</sup>: Site do Senado Federal Brasileiro

<sup>8</sup> Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/06/25/projetos-buscam-assegurar-acesso-a-internet-a-estudantes-durante-pandemia>, acessado em 20/08/2020.

A finalidade dessa etapa, consiste na reflexão das experiências dos alunos no período da pandemia da COVID 19, considerando a importância do acesso livre, gratuito da internet, comum a todos em qualquer circunstância.

Depois será apresentado e discutido a legislação de acesso à internet para todos, disponibilizado no link <https://www.cgi.br/lei-do-marco-civil-da-internet-no-brasil/>, como recurso e garantia dos direitos dos cidadãos.

Como avaliação, pediremos aos alunos que escrevam em poucas linhas, as maiores necessidades de cada um para acesso à internet e sua importância no dia a dia.

### **Semana 8 (2h/a): Aplicação do conhecimento – Retomar a problematização inicial.**

Esta aula está embasada no 3º momento pedagógico ((DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002), que consiste na aplicação dos novos conhecimentos, os quais os alunos agregaram aos antigos e farão uma autoanálise da importância deles no processo de aprendizado sobre ondas eletromagnéticas, a partir de jogos teatrais com viés social, acesso à internet e como esse fenômeno se manifesta na atualidade. Então faz-se necessário a retomada da problematização inicial, bem como os anseios oriundos das discussões coletivas no primeiro encontro e se no decorrer das aulas, foi possível saná-las à medida que foram examinando, testando e assimilando as informações contidas em cada jogo, experimento, simuladores, charges, vídeos, entre outros.

Dessa forma, objetiva-se com essa aula retomar a problematização inicial com enfoque na questão social e observar se houve aprendizagem e de modo significativo.

Para isso, a aula será dividida em duas etapas, a primeira de forma lúdica e interativa por meios de quatro jogos teatrais e a segunda a retomada da problematização inicial.

#### ➤ 1ª ETAPA:

**Jogo Teatral 1:** Quem iniciou o movimento? (Viola Spolin). Conforme figura 25.

Foco: Tentar ocultar do jogador do centro quem inicia o movimento.



Figura 25: Esquema do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração própria

Objetivo do jogo: Ser um aquecimento para os jogos de Espelho que virá a seguir, na medida em que encoraja os jogadores a olharem uns para os outros.

**Jogo Teatral 2: Três Mudanças (Viola Spolin).**

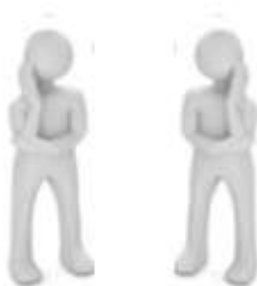
Foco: No outro jogador, para ver onde foram feitas mudanças.

Objetivo do jogo: Ser um aquecimento para os jogos de Espelho que virá a seguir, na medida em que encoraja os jogadores a olharem uns para os outros.

**Jogo Teatral 3: Espelho (Viola Spolin).** Conforme figura 26.

Foco: Refletir perfeitamente o gerador dos movimentos.

Figura 26: Esquema do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração própria

Objetivo do jogo: Comunicação não verbal.

**Jogo Teatral 4: Espelho com penetração (Viola Spolin)**

Foco: Reestruturar seu rosto de dentro para fora para parecer-se com o outro.

Objetivo do jogo: penetrar nos rostos um do outro para remodelar o seu próprio rosto para parecer com o do outro.

➤ 2ª ETAPA:

Retomar as questões iniciais, cujo objetivo, é descobrir se houve algum aprendizado significativo.

Pergunta-se:

- Todos têm acesso à internet?
- O que fazer para que todos tenham acesso à internet?
- O que é internet?
- O que é necessário para acessar a internet por meio dos celulares e computadores?
- Como os celulares podem acessar a internet sem nenhum fio?

E também como forma de avaliação, será feito um mural com gráficos oriundos das perguntas feitas no questionário produzido na aula 6, afim de promover reflexão sobre o acesso e uso da internet por todos da região ou próximo a ela, e por ser um meio de divulgação para toda escola, de quais políticas públicas se tem feito em relação a isso.

**Semana 9 (2h/a): Aplicação do conhecimento – Peça teatral como recurso didático pedagógico.**

Após todo processo dinâmico e criativo ao longo de todas as etapas de aplicação dessa pesquisa, se faz necessário conjecturar toda aprendizagem de forma eficaz e que atenda as demandas da sociedade. Com isso, atendendo ao 3º momento pedagógico, aplicar todo conhecimento de forma madura, segura e com utilidade pública, é a única garantia que deu certa toda construção do conhecimento e apreensão dos saberes ao longo desse trabalho.

Então, o objetivo desta aula será propor aos alunos uma montagem de uma peça teatral com um diálogo que apresente os conhecimentos adquiridos ao longo das aulas sobre ondas eletromagnéticas e propor leis que solucionem a falta de recursos para o uso constante da internet por toda sociedade neste país.

Sendo assim, a turma será dividida em três grupos, nos quais se organizarão previamente e irão apresentar para escola as cenas a seguir.

1º grupo:

- Representarão uma família com poucos recursos financeiros e com dificuldade de acesso à internet.

CONFLITOS:

- O filho que precisa estudar na pandemia;
- A mãe que precisa aprender uma receita no Google;
- O pai que precisa pagar um boleto vencido pela internet;
- A irmã que precisa mandar um recado para o namorado;
- O namorado ciumento que quer notícias da namorada;
- O bebê que precisa ver desenhos animados pra parar de chorar.

2º grupo:

- Representarão uma família com alto padrão financeiro e com dificuldade de acesso à internet.

CONFLITOS:

- O pai que precisa terminar a partida de pocker;
- A mãe que precisa terminar um tratamento de pele;
- A filha mais velha que precisa terminar de estudar para o ENEM em medicina;
- O filho que precisa terminar a compra de um carro;
- A filha mais nova que precisa terminar de escolher o país que fará sua viagem de 15 anos.

3º grupo:

- Reunião de deputados discutindo novas leis para o uso da internet.

CONFLITOS:

- Uma parte a favor de leis que beneficie a toda população;
- Outra parte contra tais benefícios.

## 5 DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A aula foi ministrada em uma Escola Pública Estadual no Distrito do Município de Campos dos Goytacazes, como mostra a figura 27, no interior do Estado do Rio de Janeiro, no dia 07 de Outubro de 2021, das 07:30 h às 08:50 h, de forma presencial, sendo que a proposta era ser híbrida, porém nenhum aluno participou nessa modalidade.

Figura 27: Foto da frente da escola



Fonte: Google

Esta aula foi baseada no primeiro momento pedagógico estruturado por DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2002), que consiste no levantamento de pré requisitos importantes para darmos continuidade aos estudos de ondas eletromagnéticas. Foi abordado conceitos relacionados ao uso da internet, por meio das redes *wifi*, como forma de subsidiar este levantamento. Acompanhem a descrição de cada semana de aplicação do produto educacional.

### **SEMANA 1: COMO O *WIFI* FUNCIONA?**

Esta aula teve dois tempos de 50 minutos cada. Compareceram, inicialmente, 4 alunas, como mostra a figura 28, e o professor pesquisador solicitou que tirassem o calçado para iniciar o jogo teatral. Antes do jogo, foi perguntado as presentes, se elas tinham alguma experiência com o teatro ou outra modalidade artística, como dança, música, artes plásticas e todas responderam que sim, sendo a música a modalidade mais presente no cotidiano delas.

Figura 28: Alunas inicialmente na aula



Fonte: Elaboração própria

Após as indagações, o professor pesquisador explicou o que seria o jogo teatral, seu objetivo e que acontece por meio de regras, desta forma, foi iniciada a caminhada no espaço, sob o comando do regulamento elaborado previamente e a inserção de outras ações executadas no ato do jogo.

Em seguida foi proposto pelo professor pesquisador, um outro momento de atuação, nomeado de “criação de personagens”, no qual distribuiu o primeiro texto, a história em quadrinhos, e foi pedido que as três alunas lessem, como mostra a figura 29, cada uma com um personagem da história, porém de forma expressiva. Foram repetidas várias vezes a leitura da história, para que as alunas experimentassem algumas variações de sentimentos ao longo da leitura, como o choro, o riso, a raiva, na criação de seus personagens.

Figura 29: Leitura dramatizada da história em quadrinho



Fonte: Elaboração própria

Adiante, foi pedido que as alunas respondessem as três perguntas iniciais, como mostra a figura 30, em relação a história em quadrinhos, cujo objetivo era trazer a memória situações cotidianas parecidas com a história.

Figura 30: Aluna respondendo as perguntas iniciais



Fonte: Elaboração própria

Nesse momento, chegaram mais três alunos, que passaram a participar do jogo teatral a partir daí, e foi trabalhado as charges, onde foi dividido em três grupos de atuação, cada um correspondente as três charges iniciais.

A primeira dupla, fez a encenação do diálogo da charge como se fossem duas amigas que a muito tempo não se viam e por acaso se encontraram num determinado lugar, ambas criaram um diálogo harmonioso até chegarem ao intenção da charge. Já a segunda dupla, usaram de personagens, duas amigas, porém mais próximas, e interpretaram exatamente o que estava inscrito na charge e para terceira cena, como mostra a figura 31, foi formado pelos alunos atrasados, vivenciaram a família presente na terceira charge, pois estavam sentados e ainda, sem muito envolvimento no jogo como os demais.

Figura 31: Alunos encenando a terceira charge



Fonte: Elaboração própria

Após as atuações, foi pedido que eles escrevessem na folha, quais suas conclusões sobre as charges encenadas, para darmos continuidade com a discussão acerca do assunto das duas últimas charges na folha, onde foi estimulado pelo professor pesquisador a reflexão de como foi a experiência de estudar numa pandemia, se todos tiveram acesso a internet, se conheciam algum caso isolado de colegas ou outras pessoas que não tiveram o mesmo acesso e por isso, não conseguiram estudar por falta de algum recurso tecnológico, enfim.

Em seguida, com a charge final, foi levantado uma discussão sobre o incentivo que receberam por parte de alguém próximo, como familiares, parentes, amigos, professores, equipe pedagógica da escola, dentre outros, para os estudos e a nova forma de estudar, eles disseram que a família, a equipe da escola e os amigos de sala foram os maiores incentivadores e que ajudaram a mante-los em sala de aula até o final.

Após tais discussões, foi solicitado pelo professor pesquisador que individualmente respondessem o questionário e se expressassem por meio de palavras, frases ou desenhos a experiência decorrente do jogo teatral, como mostra a figura 32, finalizando assim, a aula 1.

Figura 32: Alunos respondendo ao questionário inicial



Fonte: Elaboração própria

## **SEMANA 2: CONCEITOS BÁSICOS DE ONDAS**

A aula foi ministrada no dia 13/10/2021, a partir das 13:20 h, para 7 alunos do 3º ano do Ensino Médio, de forma totalmente presencial. Foram duas aulas de 50 minutos de duração.

Esta aula foi baseada no segundo momento pedagógico, organizada por DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2002), que se estendeu até a aula 7, como forma de organizarmos os conhecimentos que perpassam sobre ondas eletromagnéticas. Abordamos o assunto de diversas maneiras, procurando trabalhar de forma dinâmica e atrativa, através de jogos, simuladores, experimentos, dentre outros.

Iniciamos com o Jogo Teatral, caminhada no espaço, como mostra a figura 33, onde foi proposto pelo professor pesquisador que os alunos andassem pela sala e observassem tudo a sua volta, em seguida, foi pedido que os mesmos variassem a forma de caminhar com passos mais rápidos, mais lentos, mecanizados, em vários planos, alto, médio e baixo, focando seus destinos e atentos uns nos outros, desafiando seus limites corporais, interagindo com o espaço e tudo que ali estivesse presente. Adiante, a turma foi dividida em dois grupos, grupo 1 e grupo 2.



Figura 33: Alunos jogando



Fonte: Elaboração própria

Para o segundo momento do jogo teatral, a proposta foi trabalhar de forma lúdica e interativa, situações do cotidiano, porém de forma invisível. O grupo 2 foi escolhido para começar a cena de interpretação, como mostra a figura 34, foi pedido aos participantes que imaginassem e desenhassem com as mãos uma bola qualquer, de tamanho, peso, material que quisessem e mostrassem para a platéia. Adiante, foi orientado pelo professor pesquisador que os jogadores brincassem com a bola, interagissem uns com os outros e se necessário, com a própria platéia.

Figura 34: Alunos do grupo 2 encenando



Fonte: Elaboração própria

Depois da experimentação, foi perguntado a platéia se todos conseguiram “enxergar” a bola, de qual tamanho eram, sua especificidade e funcionalidade nas brincadeiras, enfim. Todos em posição afirmativa garantiram o sucesso do Jogo e compreenderam a intenção por detrás dela.

O grupo 1 tomou o centro, e foi orientado pelo professor pesquisador que criassem uma cena em silêncio, onde todos os integrantes deveriam participar e a platéia deveria descobrir o teor da cena, como mostra a figura 35. A primeira foi a criação de uma horta escolar, onde os jogadores de forma

criativa e interativa, fizeram gestos de plantações, regagem, cultivo, tudo de forma livre e espontânea, ficando evidente a proposta da cena.

Figura 35: Alunos do grupo 1 em cena



Fonte: Elaboração própria

Por fim, foi pedido ao grupo 2 que retornassem ao centro, como mostra a figura 36, criassem mais uma cena em silêncio e de modo criativo, a cena proposta seria a “participação de um churrasco”, após muitos palpites da platéia, acabaram entendendo o teor da cena, com algumas dicas do professor pesquisador.

Figura 36: Alunos do grupo 2, em cena



Fonte: Elaboração própria

Foi um momento de descontração, animação, interação e dedicação de todos os presentes, onde puderam entender o objetivo das cenas, que era tornar o invisível, visível.

Em seguida, com a experimentação dos jogos teatrais, foi comentado a ideia de ondas eletromagnéticas, como algo que não enxergamos, mas existem e todos compreenderam as comparações entre o jogo teatral e o conceito de ondas eletromagnéticas.

Aproveitamos para apresentar os elementos de ondas, como crista e vale e também suas características, como comprimento, amplitude, frequência,

período e velocidade, apresentando suas definições e fórmulas para os cálculos que seriam resolvidos a seguir e até esse momento não houve dúvidas por parte dos presentes.

Após o professor pesquisador resolver os exemplos da apostila, foi apresentado e diferenciado, brevemente, ondas mecânicas de ondas eletromagnéticas, de forma bem objetiva, usando exemplos simples e de fácil assimilação, como o som para ondas mecânicas e a luz para ondas eletromagnéticas. O que não gerou dúvidas por parte dos presentes.

Após esse momento, foi apresentado e diferenciado ondas longitudinais de ondas transversais e para isso foi usado uma mola de brinquedo para fazermos uma pequena ilustração com movimentos a mostrar com clareza o percurso de uma onda longitudinal e uma onda transversal, como mostra a figura 37, foi solicitado a atenção e participação dos alunos. Ao final, foi perguntado se houve entendimento e todos disseram que sim.

Figura 37: Ilustração do percurso de ondas longitudinal e transversal



Fonte: Elaboração própria

Após todas as explicações pertinentes e conclusão de entendimento por parte dos alunos, foi solicitado pelo professor pesquisador, que resolvessem a atividade 1 da apostila, com os cálculos necessários sobre as características de ondas e também, depois, escrevessem ou desenhassem algo relacionado aos jogos teatrais, como suas percepções e sentimentos, esses momentos foram inteiramente dos alunos, sem a interferência do professor pesquisador, o qual analisará, se houve ou não aprendizagem. Assim, finalizamos a aula 2.

### **SEMANA 3: CONCEITUANDO ONDAS**

A aula foi ministrada no dia 20/10/2021, a partir das 13:20 h, com dois tempos de 50 minutos. Estiveram presentes 7 alunos e a mesma atende ao segundo momento pedagógico.

Iniciamos com o Jogo Teatral, caminhada no espaço, explicado na aula anterior, para promover interação com os colegas e com o espaço, que foi na biblioteca da escola, lugar mais tranquilo da escola, também dispunha de objetos que seriam usados posteriormente na dinâmica do jogo e também com a disponibilidade de mídia digital, como telão, que seria utilizado no decorrer da aula, para mostrar vídeos.

Foi pedido pelo professor pesquisador no decorrer do Jogo Teatral, que todos os jogadores parassem aonde estivessem e direcionassem toda sua atenção aos barulhos que o cercavam naquele momento, seja dentro do ambiente escolar, quanto fora, e foi direcionado a escuta por alguns caminhos importantes, como escutarem o maior número de sons possíveis, os mais diferenciados, os mais pertos e mais longes, se havia algum som conhecido, ou que transmitissem algum sentimento, lembrassem alguém ou alguma coisa, se algum som incomodava, ou despertava mais atenção, enfim, após esse jogo, foi pedido que falassem o que ouviram, e obtivemos respostas diferenciadas, como: “ouvi a tia da cozinha dando risada”, “ouvi ruídos oriundos de carros”, “ouvi sons de animais”, “ouvi a respiração do colega”, dentre outros.

Continuando, foi dado início ao segundo momento do Jogo, para isso foi pedido aos alunos que voltassem a caminhar pelo espaço, observando as pessoas e objetos a sua volta, sendo assim, foi pedido, que parassem novamente e que olhassem para algo que chamasse atenção, seja pessoa, objeto, roupa, qualquer tipo de material, enfim, dentro da sala, e que estendessem seu olhar sobre aquela “coisa” escolhida, analisando sua forma, espessura, tamanho, cor, utilidade, se pode ser reaproveitado para outras coisas, que tipo de “desconstrução” poderia ser feito com o objeto, ou seja, se mudarmos sua posição, o que de mais diferente poderia transforma-lo, se o servia para alguma finalidade, dentre outros.

Assim, foi pedido que cada um pegasse ou se aproximasse do objeto escolhido e apresentassem pra turma a desconstrução pensada, como mostra

a figura 38, o que resultou em variados e engraçados modelos, como, uma objeto de decoração que virou um bebezinho, outro objeto que virou um brinco, outro objeto que virou uma peneira e bordador, um notebook que virou um livro, enfim, usaram de muita criatividade para executarem a tarefa solicitada.

Figura 38: Alunos com seus objetos escolhidos



Fonte: Elaboração própria

Essa alusão da extensão do ouvir e do enxergar, foi o ponto de partida para introduzirmos o conteúdo de Física desta aula, os fenômenos ondulatórios.

Foi definido o que seriam fenômenos ondulatórios, por meio de slides do aplicativo *Genially*, o que possibilitou apresentar cada fenômeno de forma simples, rápida e objetiva, facilitando o entendimento dos alunos e aproveitado cada minuto da aula.

Iniciamos pelo fenômeno reflexão, que foi rapidamente explicado pelo professor pesquisador e em seguida, mostrado um vídeo via *youtube*, de um experimento que acrescentou ao entendimento e assimilação do conceito por parte dos estudantes. Adiante, foi apresentado outros fenômenos, chamados refração e difração, cujo método de apresentação foram o mesmo do anterior, ou seja, explicação oral do professor pesquisador e um vídeo do *youtube*, com um experimento para reafirmar o que acabara de ter sido dita em aula.

Seguimos com interferência, outro fenômeno ondulatório, cujo o método de apresentação foi o aplicativo *PHET*, algo muito prático e de fácil manuseio o que facilitou a assimilação e entendimento por parte dos presentes e finalizamos com a polarização, esse fenômeno ocasionou um pouco mais de dificuldade para assimilação e entendimento por parte dos estudantes, mas,



através do material trazido pelo professor pesquisador como vídeos e experimentos, sua explicação e a contribuição do professor responsável pela turma, todos conseguiram entender o conceito do fenômeno.

Utilizamos o aplicativo *Plickers*, para conclusão do estudo e avaliação do processo de ensino, esse aplicativo é um jogo de perguntas e respostas, que de forma interativa, descontraída e divertida atrai a atenção de todos, que por meio da participação dos alunos com suas respostas, no ato, é possível conferir seus erros e acertos, conferindo o resultado final por meio da porcentagem de cada um, oriundo do próprio aplicativo. Assim, encerramos a aula 3.

#### **SEMANA 4: ONDAS ELETROMAGNÉTICAS: CONCEITOS BÁSICOS**

A aula foi ministrada no dia 27/10/2021, a partir das 12:30 h, com dois tempos de 50 minutos a 20 alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio, este quantitativo aumentou, porque a partir desta semana, foi designado pelo Governo do Estado, o retorno efetivo de todos os alunos as atividades escolares. Atende ao segundo momento pedagógico.

A aula foi iniciada com uma revisão de Campo Elétrico e Campo Magnético, pré requisito importante para a definição do conceito de ondas eletromagnéticas e por ser um assunto que os alunos já haviam estudado em outra oportunidade. Por meio do jogo virtual, *Wordwall*, os alunos puderam de forma dinamizada e interativa, rever conceitos importantes sobre campo elétrico e magnético, através de um jogo de anagramas, onde a partir de perguntas, teriam por objetivo, arrumar a palavra corretamente, como mostra a figura 39.

Figura 39: Alunos jogando no wordwall

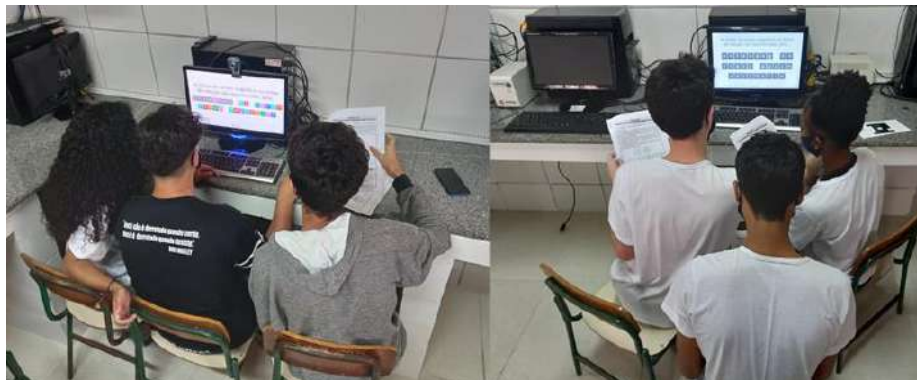


Fonte: Elaboração própria

A turma foi separada em grupos de 2 ou 3 alunos por computador, como mostra a figura 40, e organizado em forma de competição, que seria premiado

com uma caixa de chocolate o grupo com maior pontuação. Foram duas etapas do jogo, primeiro sobre campo elétrico, depois campo magnético, por meio do somatório dos pontos oriundos do próprio jogo, foi possível obter o grupo campeão.

Figura 40: Grupos competindo



Fonte: Elaboração própria

Esse jogo foi o ponto de partida para definirmos ondas eletromagnéticas, tendo em vista ser a oscilação desses dois campos, elétrico e magnético, juntos e com isso, facilitou o entendimento por parte dos alunos e de forma mais interessante.

Aproveitamos pra falar um pouco da história de como foi a descoberta de ondas eletromagnéticas, através das tentativas e experiências de Maxwell e suas leis, bem como as conclusões de Hertz, nesse momento, foi mostrado um gráfico, por meio do *youtube*, discorrendo de forma perpendicular os campos elétricos e magnéticos, para que os alunos entendessem a ideia de transversalidade entre ambos e até o momento não surgiu dúvidas.

Falamos da geração de ondas, de forma simples e rápida, devido ao tempo da aula já estava avançada e para o professor responsável da turma, não ser algo tão necessário para aprofundamento.

Após as explicações oralmente, iniciamos o jogo *Plickers*, como mostra a figura 41, um jogo que eles já estavam familiarizados, devido a aula anterior, e com os recursos disponíveis, eles tiveram a oportunidade de avaliar todo aprendizado e de uma forma diferenciada da tradicional, o que muito motivou e despertou interesse por parte de todos.

Figura 41: Alunos participando do *Plickers*

Fonte: Elaboração própria

Após todas as perguntas e coletas das respostas, foi mostrado o gráfico de acerto e obtivemos porcentagem de notas variadas e dois alunos com o valor total, no qual, ganharam um brinde como agrado pelo participação e dedicação a aula e ao jogo. Sendo assim, encerramos a aula 4.

## **SEMANA 5: ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO**

A aula foi ministrada no dia 03/11/2021, a partir das 10:35 h, com dois tempos de 50 minutos e 20 alunos presentes em sala de aula. Atende ao segundo momento pedagógico.

Iniciamos com uma apresentação em formato de mídia, do Espectro Eletromagnético, como mostra a figura 42, onde foi definido e apresentado suas características e elementos e por fim, discutido cada região do Espectro.

Figura 42: Apresentação do Espectro



Fonte: Elaboração própria

Foi uma apresentação bem bacana e atrativa, onde todos os alunos puderam interagir, participar, esclarecer dúvidas e contribuir com informações relevantes acerca de cada região do espectro.

Após a apresentação, a turma foi dividida em 3 grupos, para iniciarmos o segundo momento da aula, rotação por estações, um momento de grande



aprendizado, pois os alunos puderam conhecer, experimentar e trabalhar com algumas regiões do Espectro. A figura 43, mostra o esquema da rotação.

Figura 43: Esquema da rotação por estações



Fonte: Elaboração própria

Na estação 1, os alunos puderam experimentar a ideia do infravermelho em controle remoto, como mostra a figura 44, visualizando o que não se vê a olho nu, para isso foi pedido que abrissem a câmera do celular e direcionassem a lâmpada do controle, para assim visualizarem a luz proveniente da ação infravermelho. Foi algo bem interessante, pois muitos não acreditaram ser possível tal ação e ficaram surpresos pelo efeito, pediram explicação do ato, e com o esclarecimento do professor pesquisador, bem como as contribuições do professor responsável pela turma, foi possível leva-los ao entendimento e ao processo de aprendizagem.

Figura 44: Alunos na Estação 1

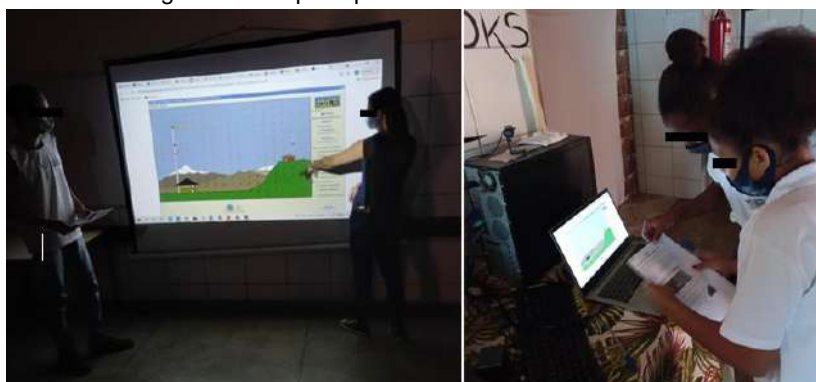


Fonte: Elaboração própria

Já na estação 2, por meio do simulador *PHET*, foi bem interessante o manuseio dos alunos no aplicativo, como mostra a figura 45, e sem grandes dificuldades, fazendo-os compreender a ideia do simulador de forma rápida e segura.

A noção da ação das ondas de rádios através de torres receptoras, por meio da agitação do elétron, propiciou na geração de campo magnético, o que resultou em ondas eletromagnéticas e assim, encaminhadas as residências ou lugares apropriados representados na segunda casinha, conclusão definida em um grupo.

Figura 45: Grupos apresentando as conclusões do simulador



Fonte: Elaboração própria

A visualização dessa ação através do simulador, agregou bastante o entendimento e na capacidade de perceberem como funciona a transmissão de canais em TV, rádios, celular, internet, dentre outros. Teve um aluno que precisou de mais tempo de análise no aplicativo, pois queria formalizar de forma mais precisa a sua resposta a frente do questionário passado pelo professor pesquisador, como mostra a figura 46, ele sentiu a necessidade de focar mais no simulador para conjecturar suas conclusões de forma mais clara e objetiva, conseguindo expressar e organizar seu raciocínio, de forma satisfatória.

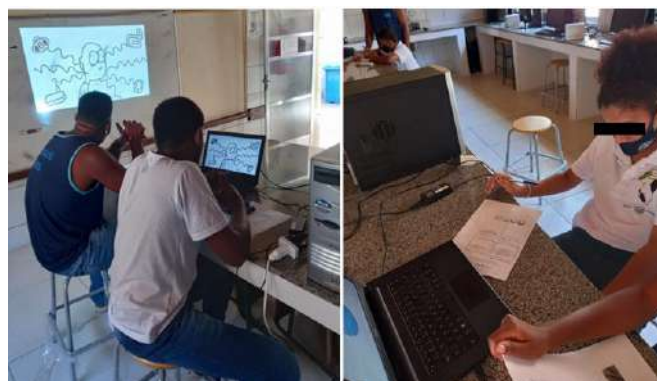
Figura 46: Aluno analisando o simulador



Fonte: Elaboração própria

Na estação 3, os grupos assistiram a um vídeo intitulado, *quer que desenhe?*, do canal *Youtube*, sobre ondas eletromagnéticas em forma de animação, como mostra a figura 47, para em seguida responderem três perguntas relacionadas ao vídeo. Os grupos responderam atenciosamente as perguntas e não houve qualquer tipo de dúvida em relação ao conteúdo lá abordado.

Figura 47: Alunos participando da Estação 3



Fonte: Elaboração própria

Fizalizando a passagem por todas as estações, foi feito um pequeno debate, devido ao tempo da aula, sobre a experiência e conclusões de cada grupo acerca do que observaram nas estações e se de fato houve aprendizagem, em caso afirmativo, todos gostaram da forma como a aula percorreu, e foi suficiente para entenderem o espectro e perceberem sua existência na vida, no espaço ou na natureza. Assim, finalizamos a aula 5.

## SEMANA 6: ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO: ONDAS DE RÁDIO

Esta aula, atendendo ainda ao segundo momento pedagógico e com dois tempos de 50 minutos, foi ministrada pelo Técnico em Elétrica, Eletrônica e Informática e acadêmico em Engenharia Elétrica/Mecatrônica Douglas de Andrade Pontes, que é responsável técnico de serviços remotos em subestações de energia telemedidas/telecomandadas na empresa CPFL Energia (SMART GRID), na Cidade de Campinas, São Paulo. Como mostra a figura 48.

Figura 48: Apresentação do palestrante



Fonte: Elaboração própria

Ele aceitou o convite para ministrar uma aula/palestra sobre o processo de instalação da rede *wifi*, bem como explicar o que há de diferente entre rede *wifi* e fibra óptica, nos apresentar outras modalidades de conexão e ao final, fazer um pequeno debate com os alunos, esclarecer dúvidas, interagir com eles e proporcionar a oportunidade de conhecermos um pouco mais desse universo conectivo, já que estamos totalmente inseridos nele nos tempos remotos.

O Técnico ministrou a aula/palestra a distância, através da plataforma para reuniões remota *meet*, o qual foi aberto na biblioteca da escola a partir das 10:30 h do dia 10/11/2021 e estiveram presente 20 alunos da 3ª série e por meio de uma apresentação digital, contribuiu no enriquecimento de sua aula. Como mostra a figura 49.

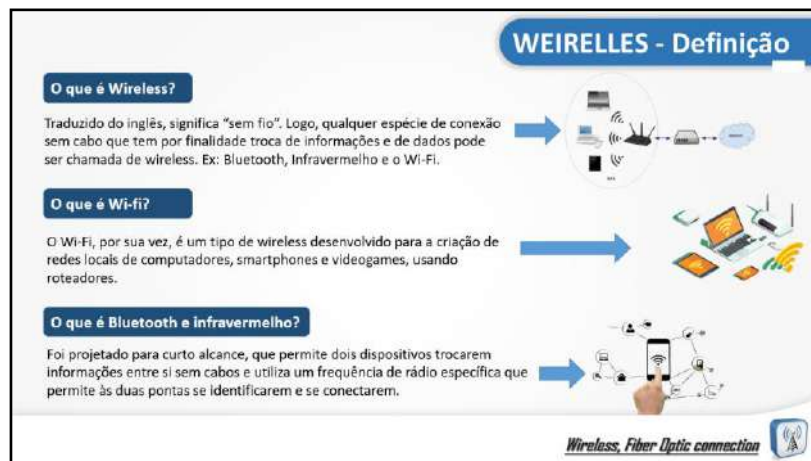
Figura 49: Apresentação dos slides



Fonte: Elaboração própria

Inicialmente, ele definiu *weireless*, como mostra a figura 50, para explicar o que é uma rede sem fio, e assim ficar fácil entender o que é uma rede *wifi* e como funciona, também nos apresentou outros mecanismos, de troca de informações entre aparelhos tecnológicos, com rede sem fio, como o *bluetooth* e infravermelho.

Figura 50: Definição de redes weirelles

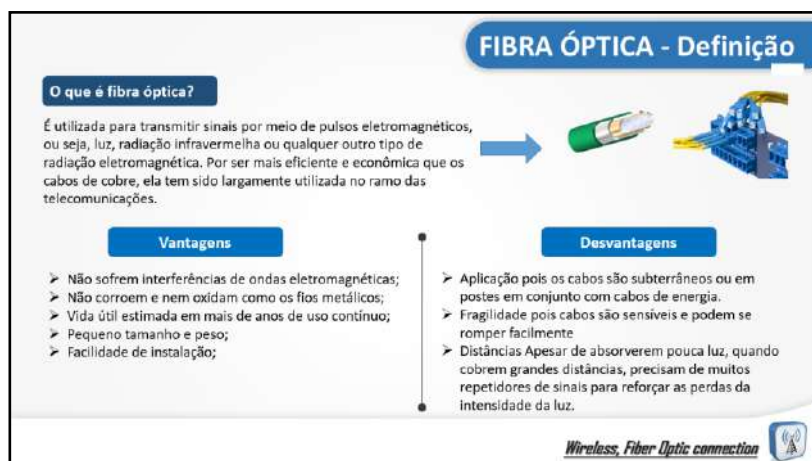


Fonte: Elaboração própria

Em seguida definiu rede fibra óptica, como mostra a figura 51, o qual necessita-se de cabos, para fazer as conexões e apresentou as vantagens e desvantagens dessa instalação.

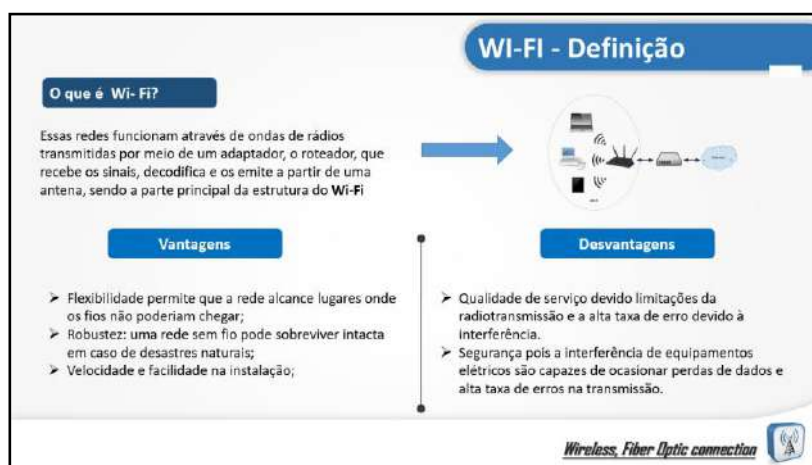


Figura 51: Definição fibra óptica



Fonte: Elaboração própria

Após a explicação do que é uma rede sem fio, ele definiu as redes *wifi* e nos apresentou as vantagens e desvantagens dessa instalação nos tempos atuais, como mostra a figura 52.

Figura 52: Definição de *wifi*

Fonte: Elaboração própria

Em seguida, fez as ponderações e comparações pertinentes entre redes sem fio e fibra óptica, como mostra a figura 53, uma explicação sensata e de grande enriquecimento no entendimento do assunto por parte dos presentes, cientes de que uma boa parte não continham tal informação, fala esta, dita pelos próprios alunos, no decorrer dos esclarecimentos feitos pelo palestrante.

Figura 53: Fibra óptica versus wireless



Fonte: Elaboração própria

A partir dessa última explicação, o técnico palestrante abriu espaço para perguntas, momento de interação com os alunos, para esclarecimentos de dúvidas ou outras contribuições interessantes por parte deles. Surgiram variados tipos de perguntas, as que mais destacamos são estas:

- Qual o princípio de funcionamento da tecnologia *Wireless*?
- Como funciona o *bluetooth*?
- Como funciona o *wi-fi*?
- Como funciona a fibra óptica?
- O que é sinal de *wi-fi* via rádio?
- Qual a diferença entre a internet via rádio e fibra óptica?
- Em qual ocasião uma é melhor que a outra?
- Para que serve o roteador?
- Como o roteador pode ser posicionado?
- Qual a diferença entre modem e roteador?
- Dentre outras...

Todas as perguntas foram discutidas e respondidas tanto pelo palestrante quanto por alguns alunos que tinham conhecimento sobre o assunto e dentro de sua realidade e experiência de ambas partes, todos puderam contribuir com alguma informação interessante, o que enriqueceu bastante o debate, e tornou o ambiente prazeroso, descontraído e regado de contribuições relevantes no tema.

O segundo momento da aula foi mais prático do que teórico, a turma foi dividida em três grupos, no qual cada um, teria que desenvolver uma tarefa a curto prazo, que seria apresentado pra toda turma.

O grupo 1 ficou responsável por estudar e pensar em pontos estratégicos na escola, a partir das explicações do técnico palestrante, que viabilize na colocação de roteadores de forma a abranger uma maior extensão de sinal de internet no colégio, que seja suficiente pra cobri-lo em qualquer lugar. Para isso, o técnico palestrante ficou com o grupo, por um tempo, para direcioná-los e ajudá-los na organização e execução da tarefa, como mostra a figura 54. O grupo teve a ideia de rascunhar a planta baixa da escola, apenas o primeiro andar, para facilitar a identificação dos pontos, o que facilitou a visão do palestrante sobre o espaço e com isso, pode contribuir melhor.

Figura 54: Palestrante reunido com o grupo 1



Fonte: Elaboração própria

O grupo 2 ficou responsável por criarem um questionário coletivo, cujo a intenção era fazer uma pesquisa com pessoas próximas, familiares, parentes, amigos, dentre outros e também com a comunidade escolar, sobre o uso das redes sem fio, como *wifi*, ou a rede em fibra óptica, como isso procede, se possuem algum tipo de conhecimento da sua instalação, funcionamento, potência, dentre outros, se todos tem acesso e fazem uso desse meio tecnológico no seu dia a dia e como foi a experiência no período pandêmico. Como mostra a figura 55.



Figura 55: Grupo 2 reunido



Fonte: Elaboração própria

O grupo 3 iria criar um vídeo documentário mostrando a instalação das redes *wifi* e também fibra óptica em algum lugar próximo a eles, seja em casa, no trabalho, algum ambiente de lazer, caso não tivessem o que mostrar, foi sugerido pelo professor pesquisador, que procurassem na internet, estudassem a instalação e explicassem a turma todo procedimento, no dia combinado. Como mostra a figura 56.

Figura 56: Grupo 3 reunido



Fonte: Elaboração própria

A medida que os grupos foram se organizando, dividindo as tarefas e acabaram a reunião, finalizamos a aula 6.

## **SEMANA 7: TRABALHANDO A TEMÁTICA SOCIAL**

A aula foi ministrada no dia 24/11/2021 a partir das 10:30 h com dois tempos de 50 minutos e a presença de 18 alunos da 3ª série do Ensino Médio. Foi o fechamento do segundo momento pedagógico, organização do conhecimento.

Inicialmente a turma foi dividida em 2 grupos, cujo objetivo era montar uma peça teatral e cada grupo, com temáticas diferentes, porém com o mesmo objetivo, que era trabalhar questões sociais, familiares com ações cotidianas, um grupo com a presença ativa da tecnologia e outro não, tendo em vista viverem em épocas diferentes, uma família na década atual e a outra na década de 60.

Foi permitido um tempo de 30 min, para elaboração, montagem e ensaio da peça que seria apresentado aos próprios colegas da turma, alguns professores da escola que foram convidados e a direção escolar. Os alunos pensaram em cenário, figurino, sonoplastia e tudo a mais que fosse necessário para execução da peça. Como mostra a figura 57.

Figura 57: Grupos reunidos para montagem da peça



Fonte: Elaboração própria

O primeiro grupo trouxe pra cena uma família da década de 60 reunida em casa na sala, vendo tv, como mostra a figura 58. Foi levantado várias situação a serem resolvidas e de forma típica da época, como: Alguém diz que está com fome e a mãe diz que vai preparar o jantar; outra pessoa quer saber notícias da Tia distante que adoeceu, daí receberam uma carta contendo informações; O irmão pede ajuda da família de como paquerar a vizinha, daí o aconselharam a dar flores e convida-la pra passear ao ar livre; O cachorro passou mal, porém foi esquecido, no momento que a mãe se lembra que esqueceu de pagar a conta de luz e por causa disso, acontece um apagão no local; O pai diz que vai comprar um carro e a família quer saber qual é o modelo, ele mostra-o numa revista que estava lendo, dentre outras situações típicas a época.

Figura 58: Grupo 1 em cena



Fonte: Elaboração própria

O segundo grupo traz pra cena, uma família da década de 2020 que estão organizando a festa de 15 anos da filha, como mostra a figura 59. Várias situações ocorreram no decorrer da preparação da festa da qual necessitava de soluções imediatas devido ao horário da recepção, como: O vestido da mãe sujou; Esqueceram de pagar o bolo; Buscar os avós no interior; Namorado virtual vai a festa; Alguém tira uma selfie pra mandar pros parentes que não irão a festa; A mãe descobre que o pai saiu pra beber na noite anterior; Alguém faz uma vídeo chamada no grupo da família para cantar os parabéns. Cada situação envolveu o uso da tecnologia, trazendo a ideia de facilidade e praticidade na resolução de problemas.

Figura 59: Grupo 2 em cena



Fonte: Elaboração própria

Após as apresentações, foi levantada uma discussão coletiva por iniciativa dos próprios alunos acerca do que tinham acabado de apresentar,

como mostra a figura 60. Eles explicaram o teor de cada cena, para aguçar o debate.

O primeiro grupo destacou virtudes e a forma de relacionamento entre os membros da família, bem como a interação entre eles na década de 60, reafirmaram dentro da leitura de cada um, como é algo raro nos dias de hoje e isso era possível devido à ausência ativa da tecnologia, o que gerava uma comunicação mais próxima e saudável. Já o segundo grupo, destacou o quanto a tecnologia nos tempos atuais distanciou esses laços familiares e dificultou os encontros rotineiros entre os mesmos, porém, destacou as facilidades oriundas dessa ferramenta tecnológica nos tempos atuais e que por sua vez, trouxe mais comodidade e praticidade a vida social, familiar e profissional.

Figura 60: Grupo debatendo o tema da cena



Fonte: Elaboração própria

Os professores, direção e funcionários presentes, participaram dessa discussão contando suas experiências em variados momentos na vida pessoal, de como era se manter com e sem a internet, destacaram momentos amorosos da época, estudos, relacionamentos familiares, profissionais, dentre outros, foi uma forma dos alunos visualizarem em tempo real, como era viver sem a presença ativa da internet e seus meios tecnológicos numa época que ainda nem existiam ou eram bem pequenos. Como mostra a figura 61.

Figura 61: Participação dos professores e direção no debate



Fonte: Elaboração própria

Foi uma interação bem bacana e interessante, pois todos puderam compartilhar de seus momentos, seja a atual ou a do passado, e essa troca foi de grande valia no que diz respeito a conhecer melhor o outro e sua história.

Outro momento interessante nesta aula foi uma discussão levantada sobre a experiência dos alunos com o acesso à internet no período da pandemia da COVID-19. Foi perguntado aos alunos se todos tiveram acesso à internet e se na época possuíam aparelhos tecnológicos que facilitasse ao estudo remoto. A grande maioria afirmou que sim, porém nem todos com aparelhos eletrônicos disponíveis o tempo todo, pois alguns precisavam pegar emprestados com algum conhecido ou parente próximo, para fazer uso e cumprir as demandas escolares dentro do prazo solicitado pelos professores.

A maioria dos alunos também afirmou terem vivido um período difícil, cansativo e o principal, de pouco aprendizado, pois a distância e o pouco contato com o professor, obstruiu a assimilação dos conteúdos e com isso, obtiveram pouco aproveitamento nos estudos e nas atividades. Porém, teve aluno que admitiu que se acomodou, se deixou levar pela preguiça e optou por não se dedicar por completo aos estudos, deixando de cumprir com suas obrigações escolares, como fazer as tarefas solicitadas semanalmente por cada professor, o que certamente dificultou ainda mais na aprendizagem. Outra questão também levantada por eles foi ao retorno das aulas presenciais, algo muito aguardado por todos, para voltarem a ter contato com os colegas e toda comunidade escolar, tendo em vista ser o último ano escolar e reconheceram a importância e o quanto era bom viver nessa comunidade.

Após tais discussões, foi solicitado pelo professor pesquisador, que todos os alunos respondessem um pequeno questionário, como mostra a figura



62, a partir das ideias de uma reportagem falando sobre a falta do acesso à internet em muitos lares brasileiros e ao mesmo tempo sobre implantações legislativas disponibilizando esse acesso.

As perguntas foram focadas neste contexto acima, trazendo a memória se houve algum familiar, parente, amigo, que viveu nessa condição de exclusão tecnológica e qual a importância dela nos tempos atuais.

Figura 62: Alunos respondendo ao questionário



Fonte: Elaboração própria

Devido ao pouco tempo disponível para finalização da aula, não foi possível assistir ao vídeo contando a história e a implantação da internet no Brasil, como programado para esta mesma aula e nem levantar a discussão sobre legislação da implantação do acesso à internet por todos desde o ano de 2014, porém foi comentada de forma rápida e resumida pelo professor pesquisador, sobre essa legislação, porém não executada na sua totalidade. E assim foi encerrada a aula 7.

## **SEMANA 8: RETOMANDO A PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL**

A aula foi ministrada no dia 26/11/2021, a partir das 07:30 h na biblioteca da escola, com dois tempos de 50 minutos e a participação de 12 alunos. Esta aula atende ao terceiro momento pedagógico conjecturado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), onde consiste na aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do projeto. Será realizada por meio de atividades elaboradas pelos próprios alunos e por encenações de peças teatrais adotando um diálogo específico nas cenas como meio de mostrar o que aprenderam.

Inicialmente, foi pedido pelo professor pesquisador, que a turma se organizasse em roda para executarmos o primeiro jogo teatral, intitulado “quem iniciou o movimento?” de Viola Spolin, como mostra a figura 63, pois todos precisavam se vê e o jogo exigia interação e atenção de todos os participantes,

pois um colega iria iniciar algum movimento de forma silenciosa e todo restante deveria acompanhar igualmente. Outro colega que estava fora da roda e da sala de aula, depois de combinado o primeiro movimento a ser executado por todos, deveria entrar no meio da roda e tentar adivinhar quem era a pessoa que iniciava os movimentos, foi bem interessante a concentração, a seriedade perante o jogo e a forma como todos tentavam, ao máximo, esconder o jogador que iniciou os movimentos. Esse jogo foi repetido três vezes, e em apenas uma partida, o jogador foi descoberto.

Figura 63: Execução do primeiro jogo teatral



Fonte: Elaboração própria

Para o segundo jogo, “três mudanças” de Viola Spolin, foi pedido aos alunos que fizessem duas filas paralelas com o mesmo quantitativo de pessoas, frente a frente, como mostra a figura 64, para poderem observar o colega como um todo, vestimenta, acessórios, calçado, cabelo, dentre outros e após isso, foi orientado que uma fila de participantes virassem de costas, enquanto os jogadores da outra fila, fizessem 3 mudanças em si, para que o observador a sua frente, tentasse descobrir assim que virasse novamente.

Figura 64: Execução do segundo jogo



Fonte: Elaboração própria

Prosseguimos com o terceiro jogo teatral, “espelho” de Viola Spolin, onde os jogadores ainda em fila frontal, como mostra a figura 65, tiveram que seguir o comando do colega a sua frente, dando a ideia de espelho e foi proposto pelo professor pesquisador, ousarem nos movimentos, desafiando o colega, explorando os planos alto, médio e baixo.

Figura 65: Execução do terceiro jogo



Fonte: Elaboração própria

Por fim, o quarto jogo, “espelho com penetração” de Viola Spolin, na qual foi bem desafiador, porém bem interessante os resultados, tendo em vista a forma que cada um se via no outro. A proposta desse jogo, era fazer com que o participante modelasse o seu próprio rosto, no rosto do colega a sua frente, como mostra a figura 66, dando ênfase ao que estava sentindo no momento do jogo, seja alegria, tristeza, raiva, dor, enfim, e o fato de terem que tocar no outro, causou um pouco de timidez, com isso, foi preciso uma interferência do professor pesquisador, incentivando o toque no rosto do colega sem timidez, e desenhar a si mesmo no rosto do outro, após algumas dificuldades, todos executaram muito bem a tarefa e foi perguntado a cada dupla, qual sentimento daquela expressão e se estava de acordo com o que estavam sentindo naquele momento.

Figura 66: Execução do quarto jogo



Fonte: Elaboração própria



Acreditamos ter sido quebra de paradigmas entre eles, pois mesmos sendo amigos, seja na classe ou na vida, talvez nunca tenham se tocado daquele jeito, com respeito, amor mútuo, sensibilidade e cuidado com o rosto do colega, ao se auto desenharem e também o desafio do colega em ter que manter aquela expressão por um tempo. Foi uma experiência bem interessante.

Esses jogos teatrais, tiveram por objetivo trabalhar a interação dos presentes e sentir o clima de parceria e união entre todos, assim como trabalhar a atenção, foco, e sobretudo trabalhar com a memória e concentração, pois a partir daí, foi retomado e respondido as mesmas perguntas do questionário que foi passado na Aula 1, para ser analisado, posteriormente, se houve alguma evolução de conhecimento acerca do que foi estudado ao longo das aulas.

Figura 67: Alunos respondendo ao questionário



Fonte: Elaboração própria

Foi entregue o questionário e pedido que de forma individual respondessem, como mostra a figura 67. Aqueles alunos que não tiveram presente na primeira aula mas estavam participando desta, foi pedido que respondessem normalmente e será analisado a evolução do conhecimento por eles, a partir das aulas que começaram a participar e se houve algum aprendizado a partir disso.

Em seguida, foi pedido que se expressassem, através de palavras, frases ou desenhos o que sentiram, experimentaram e vivenciaram nos jogos teatrais, quais conclusões tiraram de cada jogo, da interação com os colegas, sobre o toque no outro, enfim, tudo que os motivaram a participar, executar e concluir os jogos. Como mostra a figura 68.

Figura 68: Alunos respondendo ao segundo questionário



Fonte: Elaboração própria

Após esse momento, os alunos seriam conduzidos ao pátio da escola para elaborarem um mural ilustrativo para mostrar os resultados oriundos das atividades propostas na aula 6, passadas após a aula/palestra de esclarecimento e diferenciação sobre *wifi* e fibra óptica, roteadores, acesso à internet, dentre outros.

Porém não foi possível conduzi-los até lá, pois o mural da escola estava ocupado com uma exposição de artes sobre um projeto que a escola abraçou com alunos oriundos de faculdades e também da comunidade escolar, como mostra a figura 69. Como a exposição estava recente, não foi possível desmonta-la, para dar espaço ao nosso projeto.

Figura 69: Exposição de arte na escola



Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, foi pedido a cada grupo que apenas explicassem a turma as conclusões de seus trabalhos.

O primeiro grupo ficou responsável por pensar em pontos estratégicos na escola, para posicionar roteadores ao ponto de abranger uma maior área de distribuição de *wifi* por todo colégio, eles por sua vez, desenharam a planta baixa da escola, apenas o primeiro andar, para se situarem e com a ajuda do professor/palestrante, organizaram e marcaram alguns pontos. Como mostra a figura 70.

Figura 70: Alunos analisando os pontos estratégicos



Fonte: Elaboração própria

O grupo responsável, explicou com clareza e exatidão, aos colegas, os pontos estratégicos que pensaram, como pensaram e quais as áreas de abrangência a partir de cada ponto escolhido, como mostra a figura 71. Durante a explicação, houve interferência por parte dos outros colegas, tanto quem estava no grupo, como quem estava acompanhando. Foi um momento de interação, participação e contribuição entre eles.

Figura 71: Explicação do trabalho do grupo 1



Fonte: Elaboração própria

O segundo grupo ficou responsável por elaborar um questionário que seria passado por eles mesmos, às pessoas a sua volta, bem como no ambiente escolar sobre o uso e acesso à internet nesse período de pandemia. Como mostra a figura 72.

Figura 72: Questionário elaborado pelos alunos

**QUESTIONÁRIO  
COLETIVO**

Elaborar um pequeno questionário coletivo para pesquisar sobre o acesso e uso da internet pelas pessoas que estão a sua volta, como familiares, amigos, professores, diretores, dentre outras.

1. Você tem acesso à internet?	2. Quanto tempo por dia você passa na internet?
3. Quanto tempo você leva para acessar a internet no seu celular?	4. Qual a velocidade da internet no seu local de trabalho?
5. A internet não é uma boa ideia, não é?	

Fonte: Elaboração própria

Eles fizeram as perguntas, porém não chegaram a fazer a entrevista, então foi proposto pelo professor pesquisador que as lessem aos colegas de sala e em forma de debate, fosse discutido o assunto e respondido oralmente as perguntas. Como mostra a figura 73.

Figura 73: Grupo 2 promovendo o debate



Fonte: Elaboração própria

Por fim, o terceiro grupo, ficou responsável, por criarem um vídeo documentário mostrando o processo de instalação de uma rede *wifi* e/ou fibra óptica em algum ambiente, seja casa, trabalho ou outros e/ou até da internet, bem explicadinho, organizado e de fácil entendimento, pois seria mostrada a toda turma nessa aula, porém o grupo não executou a tarefa e com isso não foi possível levantar nenhuma discussão a respeito do assunto.

Finalizamos a aula, com a divisão da turma em 3 grupos que iriam se organizar e montar uma peça teatral para apresentar na última aula do projeto, cujo o tema seria:

GRUPO 1: Uma família rica nos tempos atuais passando por diversas situações cotidianas, porém com acesso ruim da internet. Como se sobressair delas?

GRUPO 2: Uma família pobre nos tempos atuais vivenciando situações cotidianas, porém com problema de acesso à internet. Como se sobressair delas?

GRUPO 3: Representar uma câmara de deputados, onde se discutiriam a criação de leis para facilitar o acesso à internet por todos e se dividirem em dois núcleos, um a favor e outro contra. Como se sobressair de cada situação exposta?

Essas divisões foram feitas ao final da aula, para terem tempo de se organizarem e elaborarem com qualidade a apresentação teatral final. Assim, encerramos a aula 8.

### **SEMANA 9: PEÇA TEATRAL COMO RECURSO DIDÁTICO PEDAGÓGICO**

Esta aula finalizou o projeto, atendendo ao terceiro momento pedagógico que requer a aplicação do conhecimento. Foi ministrada no dia 01/12/2021, a partir das 11h da manhã com dois tempos de 50 minutos, na biblioteca da escola. Estiveram presente a turma participante de todo projeto, alunos convidados e funcionários, como professores, direção e auxiliares, como mostra a figura 74.

Figura 74: Participantes da última aula



Fonte: Elaboração própria



A turma foi dividida em 3 grupos na aula anterior (aula 8), que se organizariam para montar e apresentar uma peça teatral, cujo tema e roteiro foram passados previamente afim de auxilia-los e facilitar a execução da tarefa dentro do objetivo proposto. Vide o quadro 12:

Quadro 12: Roteiro das peças teatrais

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Família rica da atualidade, com problemas na qualidade da transmissão da internet.	Família pobre da atualidade, com problemas na qualidade da transmissão da internet.	Deputados reunidos na câmara, para discutirem a criação de leis que favoreçam ao acesso da internet por todos.

*O primeiro grupo apresentou uma peça, cujo enredo era de uma família com alto padrão financeiro, tendo como personagens: pai, mãe, filho mais velho, filha, filho mais novo, vendedor de roupas, técnico em instalação e configuração de internet.*

A primeira cena se passava numa loja de roupas caríssimas, como mostra a figura 75, onde a filha escolhia junto a mãe os melhores modelos apresentados pelo vendedor, pra sua festa de formatura. Em seguida, elas levam os modelos escolhidos para casa e mostra ao pai e diz que gastaram 4 mil e o pai de boa, aceita.

Figura 75: Cena 1



Fonte: Elaboração própria

Em seguida, entrou em cena o filho mais novo, reclamando da falta de internet, como mostra a figura 76, visto que estava em seu quarto estudando,

até esse momento ninguém havia percebido o feito, a partir daí, se agitaram e ficaram nervosos mediante ao que cada um iria fazer em seguida e dependia da internet.

Figura 76: Cena 2



Fonte: Elaboração própria

O pai descobre que não pagaram a internet. Enquanto isso, chega o filho mais velho, como mostra a figura 77, dizendo ao pai que comprou um carro novo, de última geração, com o dinheiro que encontrou na estante e o pai fica indignado, pois esse era o dinheiro pra pagar a internet. Rola uma discussão entre todos e o pai sai de cena.

Figura 77: Cena 3



Fonte: Elaboração própria

A filha liga para o técnico da manutenção da internet ir até sua casa, ele chega e começa a paquera-la, como mostra a figura 78.

Figura 78: Cena 4



Fonte: Elaboração própria

O pai chega na hora e vai pra cima do técnico, expulsando-o de lá, ameaçando-o mata-lo, como mostra a figura 79.

Figura 79: Cena 5



Fonte: Elaboração própria

Até que descobre que é o técnico da internet e deixa-o ficar até que faça os reparos necessários, para que tudo se normalize e todos possam voltar a se conectar, cada um a seu modo. Como mostra a figura 80.

Figura 80: Cena Final



Fonte: Elaboração própria



*O grupo 2, apresentou uma família com condições financeiras mais baixo e os personagens criados foram: mãe, filha mais velha com um bebê de colo, namorado da filha mais velha e pai do bebê, filha mais nova, filho do meio e a vizinha.*

A mãe entra em cena, tenta assistir a uma receita nova num canal da internet, porém com pouco sinal, não consegue muito sucesso, a filha mais nova entra em cena e pergunta se a comida já está pronta pois tem compromisso e deve sair logo, mas sem grande sucesso sobre a comida, sai de cena. Como mostra a figura 81.

Figura 81: Cena 1, grupo 2



Fonte: Elaboração própria

Em seguida entrou em cena o filho do meio, dizendo que vai estudar e que não quer ser incomodado, a mãe por sua vez, lhe dá uma bronca, por não falar direito com ela. Como mostra a figura 82.

Figura 82: Cena 2



Fonte: Elaboração própria

Continuando, entra a filha mais velha com o bebê no colo chorando desesperadamente, o que a deixou muito estressada, e sua mãe, fala pra ela ligar pro pai da criança. Como mostra a figura 83.

Figura 83: Cena 3



Fonte: Elaboração própria

Ela obedece a mãe, ligou para o pai da criança e cobra-o a pensão atrasada, visto que, sem esse dinheiro ela não poderia comprar remédio de alergia pro bebê. Como mostra a figura 84.

Figura 84: Cena 4



Fonte: Elaboração própria

No meio da conversa a internet para de funcionar, o que deixou todos agoniados e desesperados, o que promoveu uma grande discussão entre eles, como mostra a figura 85, a mãe porque não conseguia terminar de assistir ao vídeo da nova receita, a filha que não conseguiu concluir a conversa com o pai do bebê, o filho porque não conseguia mais estudar e a outra filha porque o almoço não estava pronto e ela precisava sair.

Figura 85: Cena 5



Fonte: Elaboração própria

Em seguida, chegou o pai do bebê enraivado, achando que a mãe da criança havia desligado a ligação na cara dele, e foi tirar satisfações. Como mostra a figura 86.

Figura 86: Cena 6



Fonte: Elaboração própria

No meio da discussão, alguém descobre que a internet parou de funcionar por falta de pagamento e todos culpam o pai do bebê por não ter pago a pensão e por isso não tinham pago a mensalidade da internet. Como mostra a figura 87.

Figura 87: Cena 7



Fonte: Elaboração própria

Ele ficou com mais raiva ao descobrir que a internet era paga com o dinheiro da pensão e disse que não pagaria mais, aí a confusão cresceu e todos entraram numa grande discussão. Como mostra a figura 88.

Figura 88: Cena 8



Fonte: Elaboração própria

Até que no meio da discussão, alguém lembrou que eles não pagavam a mensalidade da internet a tempo e sim, roubavam o sinal da internet da vizinha e certamente ela desligou o roteador, com isso, foram até sua casa exigir explicações do por que a internet não estava mais funcionando. Como mostra a figura 89.

Figura 89: Cena 9



Fonte: Elaboração própria

A vizinha ficou surpresa ao descobrir o fato e alegou que tinha desligando-a para reparo e manutenção o que deixou todos indignado.

A vizinha ficou brava com a situação, disse que iria chamar a polícia já que estavam roubando seu sinal de internet, a polícia chegou, tentaram explicar a situação, cada um à sua maneira e sem entender muita coisa, o policial levou todo mundo pra delegacia, para maiores explicações, como mostra a figura 90. Finalizando assim a peça.

Figura 90: Cena Final



Fonte: Elaboração própria

*O terceiro grupo ficou responsável por montar um plenário de deputados, onde iriam discutir leis para garantir o acesso à internet por todos, sejam pobres e ricos, sendo que seriam divididos em 2 núcleos, um a favor e outro contra e a partir daí, iríamos assistir o desembaraço dos diálogos e as conclusões das discussões levantadas, porém o grupo não apresentou a cena e nem justificaram a não execução da tarefa.*

O objetivo das cenas foi trazer a memória dos telespectadores, situações reais vivenciadas por muitos e como a falta da internet nos tempos atuais acarreta em vários conflitos, seja positivamente ou negativamente, em casa, na escola, no trabalho, em ambientes de lazer, dentre outros, e também trazer a reflexão do quanto estamos dependentes dessa era digital e tecnológica, independente da condição social e financeira, e o quanto isso pode prejudicar nas boas relações, gerando pessoas frias, individualistas e preocupadas apenas com suas necessidades pessoais.

Após a cena final do segundo grupo, foi proposto um pequeno debate entre os presentes sobre essa questão e a seguir, procuramos saber dos alunos/atores como foi o processo de construção das cenas, a forma que pensaram, se organizaram, a divisão de personagens, a construção dos diálogos, enfim, o que sentiram a partir desses procedimentos até o produto final. Como mostra a figura 91.

Figura 91: Debate entre os alunos



Fonte: Elaboração própria

Cada grupo falou das intenções de cada cena e a intenção da peça como um todo. Depois jogamos com a plateia, onde foi solicitada a participação de todos sobre seus olhares enquanto telespectadores, o que acharam das cenas, quais conclusões tiraram daquilo tudo, o que funcionou de positivo e negativo e quais as contribuições que aquele tema (internet) trazia ou acrescentava em suas vidas.

Foi bem positivo a participação de todos os presentes nas discussões finais, cientes que o objetivo das cenas foi alcançado e todos tiveram o entendimento do que cada grupo em cena quis trabalhar e foram coletados oralmente vários depoimentos dos presentes onde relataram suas experiências nesse universo tecnológico, de como é a vida com e sem a internet, reconhecendo o quanto a sociedade, em geral, está imerso nesse universo, sem previsão de saída. Estavam presentes na plateia também alguns professores, a bibliotecária da escola e a diretora e todos participaram e contribuíram com suas experiências interativas no dia a dia e alguns compararam a vida antes e depois da chegada da internet em suas vidas, alegando a praticidade que essa rede hoje nos proporciona. Encerrando assim a nossa roda de conversa.



## 6 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo apresenta uma análise dos resultados obtidos da aplicação do produto educacional a uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma Escola Pública no Distrito de Campos dos Goytacazes/RJ, no período de Outubro a Dezembro de 2021. As aulas ministradas foram subsidiadas pelos 3MP fundamentadas e apresentadas por DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2002), que através de uma organização por “etapas”, foi possível colher dados suficientes que respaldasse o processo de ensino aprendido do educando dentro do contexto trabalhado em sala de aula, a partir de uma abordagem conceitual e conteudista, sobre ondas eletromagnéticas.

Foram aplicadas nove aulas, num período atípico, devido à pandemia da COVID 19, onde no início das aplicações, até a aula 4, frequentaram presencialmente um número reduzido de alunos, uma média de 8 alunos por aula, e a partir da aula 5, com o retorno obrigatório das aulas presenciais, determinado pelos órgãos competentes, esse número aumentou para uma média de 20 alunos por aula.

Esses alunos serão identificados neste trabalho pelas iniciais de seus nomes, como forma de manter o sigilo e a discrição, tendo em vista não ser necessário a exposição de suas imagens, bem como, das respostas individuais. Sendo assim, serão identificados como GF, LK, MG, RO, ES, MF, EA, IS, LS, MA, TA, JO, LH, MY, CA, FE, JE, ISA, SE, CL, BRU, JES, EM, MC, MR, MCL, MCLN, LO, AM, WA.

Foram analisados os dados obtidos da aplicação de questionários, desenhos ou palavras decorrentes dos jogos teatrais, aplicativos como *plickers*, simuladores *phet*, *wordwal*, experimentos práticos e teóricos e cenas teatrais.

Para análise dos questionários, uma parte será disposta em gráficos como forma de facilitar a leitura e interpretação dos dados colhidos, salvo o questionário inicial aplicado na aula 1, que será comparado com o final, aplicado na aula 8, onde ambos serão dispostos em tabela como forma de visualizarmos as mudanças. E a outra será feita por análise de conteúdo, tendo em vistas as mais variadas respostas dos alunos e que devem ser bem interpretadas e aproveitadas.

Para análise das considerações dos alunos em relação aos jogos teatrais por meio de desenhos ou palavras, serão comparadas as suas experiências em contato com os jogos, bem como, com suas “falas” nos momentos de discussão e debates pós jogo.

Para análise do *plickers*, serão observados a porcentagem individual de cada resposta mediante as perguntas, bem como a porcentagem geral da turma como forma de interpretarmos a evolução do processo de ensino aprendido do que se pretendia estudar.

Em relação aos simuladores, wordwal e experimentos, serão analisados a partir dos questionários aplicados pós manipulações e práticas, visando as respostas discursivas dos alunos sobre tais experiências.

Sobre as cenas teatrais, pretendemos analisar o conjunto da obra como, criatividade, organização, diálogos nas cenas, visual (figurino, cenário, maquiagem), estrutura dos textos, enredo da peça, recursos adotados nas peças como forma de mostrarem o que aprenderam ao longo da aplicação das atividades, dentre outros e também fazemos uma reflexão da unificação de aparatos teatrais com o ensino de conteúdos da Física.

## 6.1 RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados de todos os momentos que exigirão análises de resultados em todas as aulas. Está dividido assim: análise do momento inicial; análise dos jogos teatrais; análise das cenas teatrais; análise das atividades do *plickers* e rotação por estações; análise do teatro; análise dos questionários inicial e final.

### 6.1.1 Análise do momento inicial

A seguir será discriminado as atividades desenvolvidas e as informações colhidas na semana 1.

#### 6.1.1.1 Análise das respostas em quadrinhos

Foi feito uma pequena introdução por meio de uma história em quadrinhos, figura 92, onde os personagens discutiam os poucos recursos tecnológicos a sua volta oriunda da falta de internet no ambiente em que estavam e buscavam soluções.



Figura 92: História em quadrinho



Fonte: Elaboração própria

A partir da história, foram feitas três perguntas aos participantes, quadro 13, que seriam respondidas de acordo com a realidade e vivência de cada um.

Quadro 13: Perguntas aos participantes

PERGUNTA 1	PERGUNTA 2	PERGUNTA 3
VOCÊ JÁ PASSOU PELA MESMA SITUAÇÃO QUE JOÃO?	QUAIS PROVIDÊNCIAS VOCÊ TOMOU?	EM SUA OPINIÃO, QUE TIPO DE AJUDA A MENINA DA CHARGE PODERIA DAR AO JOÃO?

Fonte: Elaboração própria

A pergunta 1, se referia ao drama vivido pelo personagem João, que estava com dificuldades de acessar a internet devido à baixa qualidade do sinal captado pelo seu roteador, o que o fez, querer trocar de fornecedor e pediu indicações ao colega do condomínio. Os alunos em sua maioria também já vivenciaram o mesmo drama e deixa claro que é uma realidade comum a todos.

De acordo com Silva (2015), o acesso à internet no Brasil vem crescendo com o passar dos anos, pois no início da década de 2000, menos de 3% da população possuía esse acesso, chegando a segunda década deste século com mais de 50% da população com acesso.

Tanto o número de residências conectadas quanto o número de usuários têm crescido gradativamente ano após

ano. O percentual estimado de usuários de internet, por exemplo, era menos de 3% da população em 2000, sendo registrado desde então um aumento médio de 3 a 4 pontos percentuais por ano. (SILVA, 2015, pág. 153)

Porém muito ainda precisa ser feito, pois em nível de comparação percentual, existe outra metade da população brasileira com pouco acesso ou até nenhum, aos meios digitais ou tecnológicos por falta de recursos ou investimentos dos órgãos competentes, seja público ou privado.

A pergunta 2, remete aos procedimentos realizados pelos alunos a partir do problema de má conexão, e a grande maioria recorreu a ajuda técnica, haja vista, não entenderem muito sobre esses mecanismos e assim obtiveram sucesso e voltaram se conectar.

A pergunta 3, se refere ao momento em que a personagem feminina entra na história propondo uma solução ao drama vivido pelo personagem João, sendo que não foi revelado a solução, ficando a cargo do leitor, imaginar, pensar e criar as possíveis estratégias de resolução do problema

SILVA (2015) aponta o seguinte:

Se por um lado a metade da população está excluída, aqueles que acessam a Internet no Brasil não o fazem com a mesma intensidade de uso. Frequência de acesso; tempo de conexão; tipos de equipamentos utilizados; local de uso; tipos de conteúdos acessados e velocidade são elementos que geram experiências heterogêneas de navegação. (SILVA, 2015, pág. 156)

A partir desse pensamento, nos faz refletir em possibilidades que interferem no bom uso ou acesso à internet, bem como aos seus mecanismos, o que nos faz pensar em outras possibilidades que possam dificultar o manuseio e acesso.

Com isso foi perguntado aos presentes, quais seriam as possíveis dificuldades para o acesso, bem como as possíveis soluções propostas pela personagem. Dentro da realidade de cada um, as respostas foram bem variadas, destacando para o maior grupo que respondeu que iriam “verificar as condições do aparelho receptor e transmissor do sinal da internet”, certamente estes poderiam ter alguma noção sobre o melhor posicionamento do roteador

que melhorasse a chegada do sinal da internet, ou verificarem se os cabos estavam conectados corretamente, ou talvez aguçados pela própria curiosidade de tentar entender o problema e buscar soluções cabíveis.

### 6.1.2 Análise das charges

Esse momento foi bem reflexivo, já que as imagens trazidas pelas charges estavam bem próximas a realidade dos alunos, o que gerou um debate interessante entre eles.

As charges 1 continham conteúdos sobre a forma que a internet é utilizada e é tratada nos tempos atuais em várias situações e momentos, incluindo trabalho, lazer e familiar, como mostra a figura 93.

Figura 93: Charges 1



Fonte<sup>9</sup>

De acordo com a opinião dos alunos, o uso excessivo da internet nos tempos atuais, poderá acarretar em seres dependentes da mesma e como consequência, gerar conflitos interpessoais ou coletivo, que impactará nas relações e convívios sociais.

Como nos afirma SILVA, SILVA, MORAES (2013):

Desta maneira, torna-se totalmente relevante alertar a sociedade que o uso excessivo desse meio de comunicação poderá ocasionar um adoecimento, pois se sabe que tudo em excesso tende a não ser favorável ao ser humano. Atualmente percebe-se que tantos jovens quanto crianças ficam a maior parte do tempo conectada não

<sup>9</sup>Disponível

em [https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwfHMN\\_uAhXYGrkGHYUIB2kQ\\_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=657](https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwfHMN_uAhXYGrkGHYUIB2kQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=657)

estabelecendo uma comunicação saudável com o ambiente que está inserido, e em consequência dificultando o convívio nas relações sociais que as permeiam. (SILVA, SILVA, MORAES, 2013, pág. 4)

O que nos faz pensar que o uso excessivo da internet favorece a uma mudança comportamental na sociedade em geral ou no meio em que vivem, ficando a reflexão de que até que ponto isso é bom ou ruim?

Na análise da charge 2, que consistia em discutir sobre as dificuldades de acesso à internet por uns e a facilidade por outros, como mostra a figura 96, utilizamos também de um gráfico como meio facilitador da interpretação das respostas, conforme figura 94.

Figura 94: Charges 2



Fonte<sup>10</sup>

Os alunos reconheceram, que nem todos têm acesso aos meios tecnológicos, por variadas questões, mas, sobretudo, por suas condições sociais e financeiras, onde uns tem a mais e outros nem tanto ou simplesmente nada, ficando a mercê de se comunicarem igualmente como todos através dos meios oriundos do fornecimento de internet.

SILVA (2015) nos afirma o seguinte:

O percentual de moradias conectadas também chega à metade: entre 48 e 49 % das residências brasileiras possuem o serviço. Há algumas estratificações que compõem este indicador: a proporção de casas com Internet é mais alta em centros urbanos e mais rara em áreas rurais (onde apenas 15% das casas possuem acesso). Existem diferenças regionais relevantes, ainda que não sejam

<sup>10</sup>

Disponível em [https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwfHMN\\_uAhXYGrkGHYUIB2kQ\\_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=657](https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwfHMN_uAhXYGrkGHYUIB2kQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=657)

dísparos: no Sudeste e Sul cerca 51% dos domicílios tem acesso à internet. No Centro-Oeste, 44% das casas possuem o serviço. Já no Nordeste este percentual cai para 30% e no Norte, 26% (GGI.Br, 2014). Quase que a totalidade dos domicílios da Classe A possuem internet (cerca de 98%). Este percentual vai caindo conforme se chega às classes mais baixas: 80% na classe “B”; 39% das residências da classe “C” e apenas 8% dos domicílios das classes “D” e “E” possuem o serviço (GGI.Br, 2014). (SILVA, 2015, pág. 153).

O que nos confirma a discrepância no acesso à internet em todo território brasileiro por famílias relativamente mais pobres ou moradores em zonas rurais, impedindo-os de ter contato com o mundo a sua volta, através dos meios tecnológicos.

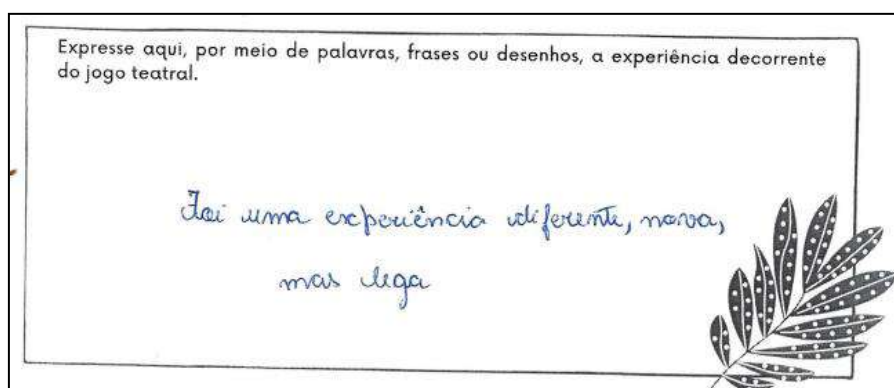
## 6.2 Análise dos jogos teatrais

Abaixo serão discriminados os resultados oriundos da aplicação de todos os jogos teatrais. Jogos estes aplicados nas semanas 1, 2, 3.

### 6.2.1 Semana 1

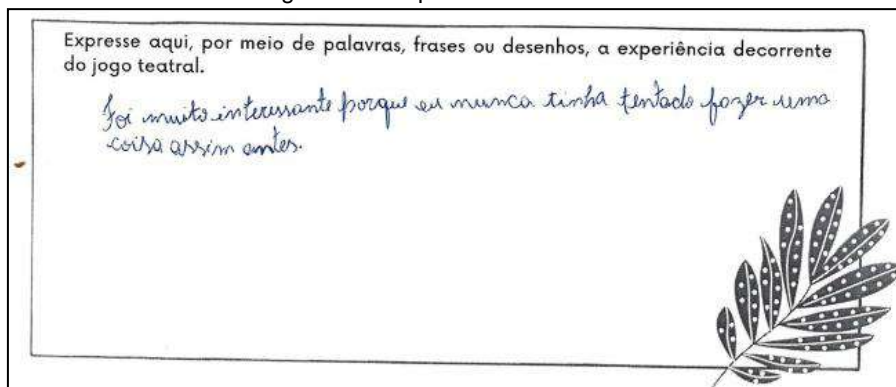
Foi trabalhado o jogo teatral “Caminhada no espaço” de Viola Spolin, cujo objetivo foi promover uma interação entre os presentes, bem como uma descontração, divertimento e uma desconstrução do espaço. Para essa análise, os alunos responderam por meio de palavras ou frases e através de gráfico foi unificado as respostas comuns e apresentado as demais, como mostra as figuras 95, 96 e 97 a seguir.

Figura 95: Resposta da aluna MF



Fonte: Elaboração própria

Figura 96: Resposta da aluna ES



Fonte: Elaboração própria

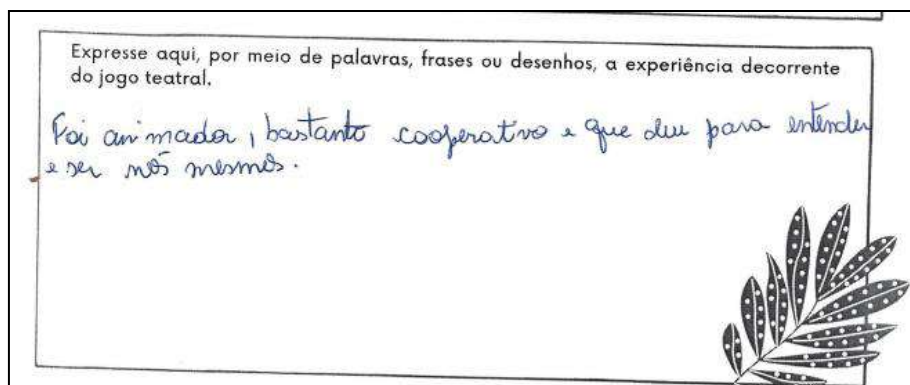
A respostas foram bem variadas, o que chamou atenção aos posicionamentos diversificados e a forma como o jogo afetou cada um, uns de forma positiva outros de forma negativa. Porém foi possível observar que para todos foi uma experiência nova e divertida, apesar de um aluno não querer se expor ao jogo, pois foi tomado pela timidez, pois tinha dificuldade de se relacionar com os demais, algo comum na execução dos jogos teatrais, como afirma Blick e Christofolletti (2010):

Nesta oportunidade, puderam-se verificar algumas dificuldades que os alunos das várias faixas etárias enfrentaram ao executar as atividades, nos seguintes aspectos: de relacionamento, (principalmente entre meninos e meninas), na expressão corporal (o que foi percebido na maioria dos alunos), e também dificuldade em se envolver em práticas de maneira não competitiva, pois a competitividade estava visivelmente presente entre eles (principalmente nos alunos do ensino fundamental). (BLICK E CHRISTOFOLETTI, 2010, pág. 2)

Porém não o impossibilitou de participar, pois foi sugerido pelo professor investigador que o mesmo tivesse um olhar atencioso ao assistir os colegas jogando, um olhar de observador, de plateia e isso acabou motivando-o, cedeu ao jogo e finalizou com os colegas.

Outra questão interessante de ser analisada, foram as respostas de duas alunas, que por meio dos jogos puderam trabalhar com questões interpessoais, que subsidiou na leveza de alma e fluidez de espírito, ao ultrapassarem suas dificuldades em trabalhos coletivos e dinamizados, como mostra a figura 97.

Figura 97: Resposta da aluna EA



Fonte: Elaboração própria

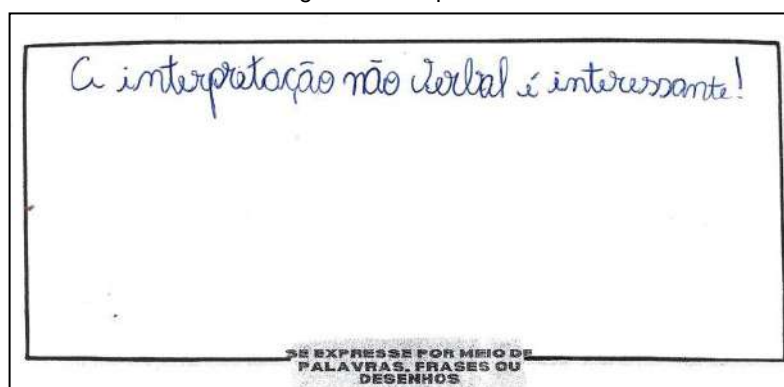
## 6.2.2 Semana 2

### 6.2.2.1 Análise do jogo 1

Este jogo consistia em promover a interação, o movimento e a expressividade, já que tiveram que trabalhar com a imaginação e torna-la real entre os presentes.

Foi pedido que o primeiro grupo imaginasse uma bola em suas mãos, sob peso, tamanho, forma que o quisesse e deveriam brincar com esta bola, interagindo entre si, após tal momento, foi feito um pequeno debate, da qual extraímos algumas respostas interessantes, como mostra as figuras 98, 99 e 100.

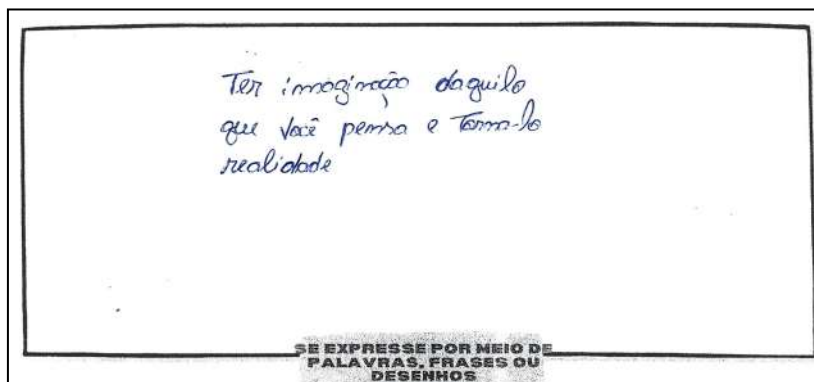
Figura 98: Resposta do aluno IS



Fonte: Elaboração própria

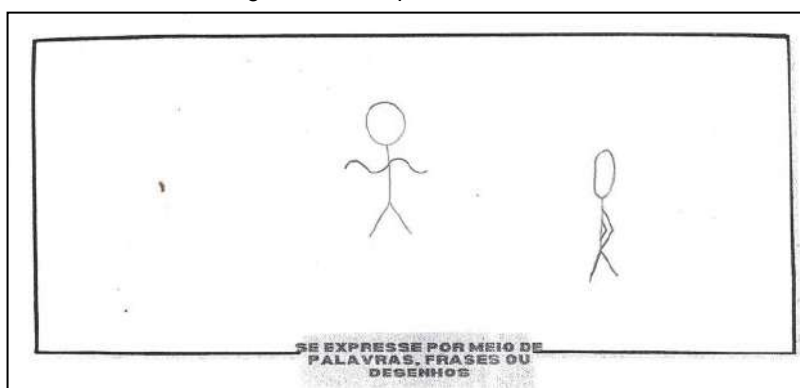


Figura 99: Resposta do aluno GF



Fonte: Elaboração própria

Figura 100: Resposta da aluna EA



Fonte: Elaboração própria

Como mostram as figuras 98, 99 e 100, as respostas dos alunos foram condizentes com a intenção do jogo que era trabalhar a imaginação e tornar real o que pensaram, pontuando a ideia de ondas eletromagnéticas, algo que existe mais que não somos capazes de enxergar.

O desenho da aluna EA, remete a interação com o colega ao longo do jogo, já que foi pedido que brincassem juntos com a bola imaginária, o que ficou claro que esse envolvimento marcou essa aluna e quis representar através do desenho.

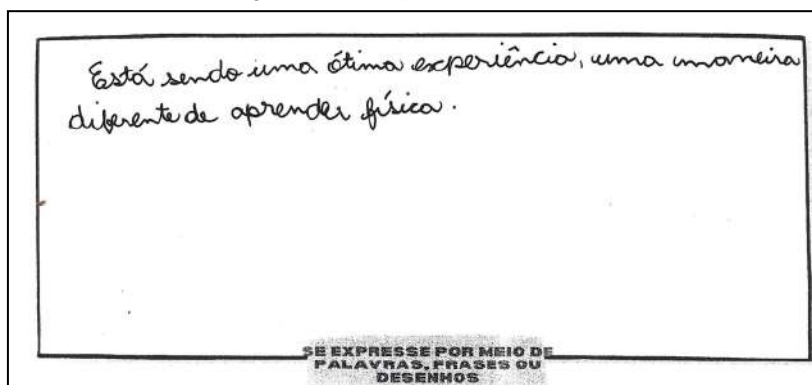
#### 6.2.2.2 Análise do jogo 2

O segundo jogo também trabalhou com a ideia imaginativa, o grupo tinha por missão construir cenas sem nenhuma comunicação ou ensaios prévios, as cenas propostas foram uma horta escolar e participação de um churrasco, com a criatividade dos grupos as cenas foram executadas com sucesso, deixando claro para plateia do que se tratava cada uma.



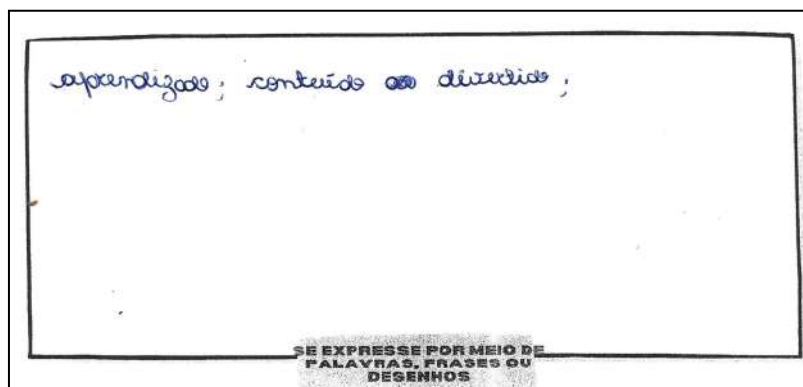
Algumas respostas foram colhidas, como mostra as figuras 101, 102 e 103 a seguir:

Figura 101: Resposta da aluna RO



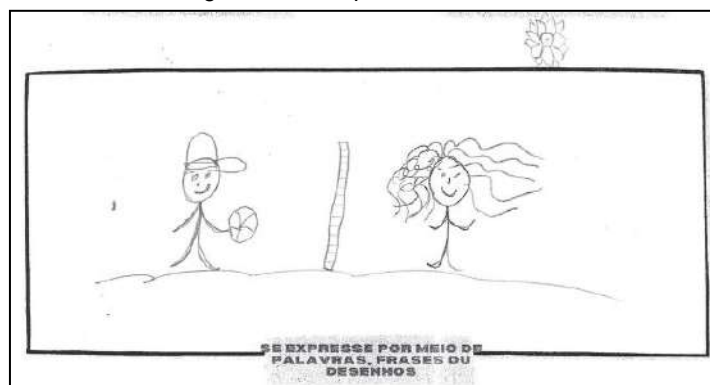
Fonte: Elaboração própria

Figura 102: Resposta da aluna MG



Fonte: Elaboração própria

Figura 103: Resposta da aluna LK



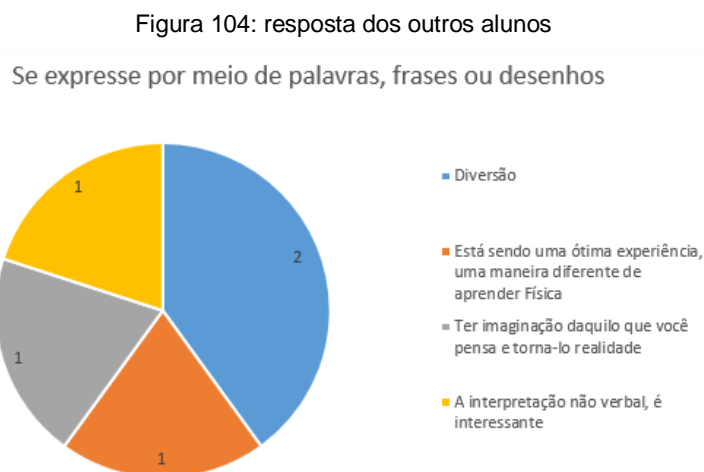
Fonte: Elaboração própria

As figuras 101 e 102 remetem a satisfação de duas alunas com a metodologia da aula, atentas as propostas e conexões entre o jogo teatral e o

conteúdo de Física, ondas eletromagnéticas, onde trabalhar a ideia do imaginário no mundo real, tornar-se mais fácil entender a sua existência.

Já a figura 103, remete a descontração entre dois alunos ao longo da cena proposta neste jogo, o churrasco, onde puderam experimentar situações vivenciadas num momento de lazer de forma lúdica e imaginária. No momento do debate, a aluna expor sua dificuldade em trabalhar no coletivo e como foi bom participar desse jogo de interação com o colega.

Os demais alunos optaram por expressar seus sentimentos por meio de palavras ou frases e através de gráfico dispomos tais respostas como forma de facilitar a compreensão dos leitores. Foi organizado da seguinte maneira, como mostra a figura 104 a seguir.



Fonte: Elaboração própria

É notório que o objetivo dos jogos teatrais está sendo alcançado gradativamente, tendo em vista a boa receptividade dos alunos perante os jogos e todo entendimento por trás de cada um. Além de promover a descontração, o divertimento e a interação, também fazer entender que a Arte pode caminhar junto a Física e ambas dentro de suas especificações promover o conhecimento de uma forma diferente da comum e que agrada a todos.

### 6.2.3 Semana 3

Esta aula foi iniciada com dois jogos teatrais, que acabou virando um, devido a dinâmica da aula, estes, por sua vez, tiveram por objetivo promover a interação entre os presentes e servir de gancho para introduzirmos os fenômenos físicos que seriam apresentados a seguir. Foram jogos que

chamaram atenção para escuta e também para o olhar, para que todos ficassem atentos a tudo que os cercavam naquele ambiente.

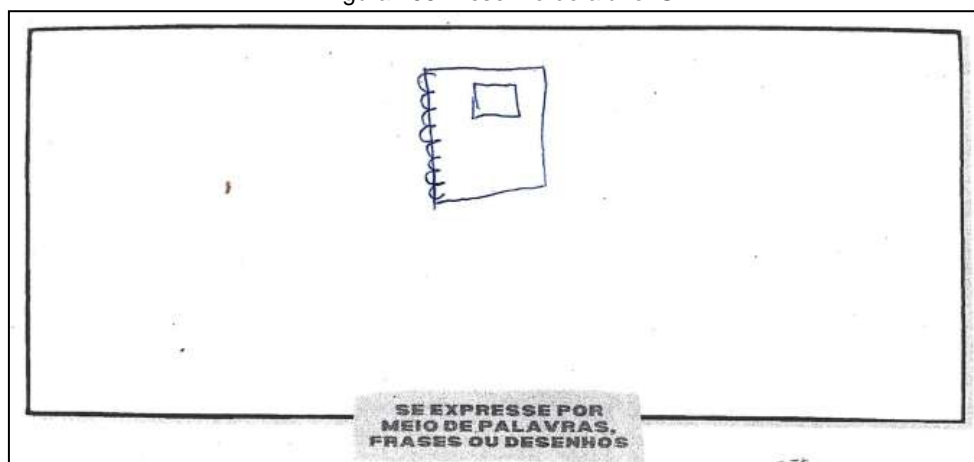
O jogo do olhar, chamado “penetrando os objetos” de Viola Spolin, chamou mais atenção do que o da escuta, “ouvindo o ambiente” também de Viola Spolin, pois despertou mais interesse ao executar já que deveriam mexer com as “coisas” presentes no espaço.

A dinâmica do jogo consistia em direcionar seu olhar para algum objeto na sala e focassem na sua estrutura, forma, cor, tamanho, peso, espessura, etc, e em seguida, desconstruir aquela ideia do objeto, dando uma nova roupagem e possibilidades de transformação.

Todos relataram a experiência em forma de desenhos, atendendo ao pedido de manifestarem seus sentimentos em relação aos jogos.

O aluno IS pegou em suas mãos um notebook e o transformou em um livro, algo que pra ele é significativo, pois relatou que gosta de ler e os livros sempre o acompanham, então ele desenhou um livro, como mostra a figura 105.

Figura 105: Desenho do aluno IS



Fonte: Elaboração própria

Já a aluna LK, se apropriou de um objeto decorativo transformando-o em um brinco, por se achar bem vaidosa, transformou um artefato simples em algo que a remetesse sentimento de prazer e felicidade. O desenho da aluna está apresentado na figura 106.

Figura 106: desenho da aluna LK



Fonte: Elaboração própria

O aluno LS, usou de sua imaginação, transformando objeto de plástico que também servia a sala da biblioteca como um objeto decorativo em um bebê recém-nascido, como bem relatou o rapaz. Sua família foi agraciada por mais um membro na família e ele fez questão de frisar que suas últimas horas são passadas ninando o bebê e esse movimento repetitivo ficou evidente na sua atuação, pois o mesmo não parava de ninar o objeto, mesmo tendo encerrado o seu discurso para os colegas. O seu desenho ficou marcado, conforme mostra a figura 107.

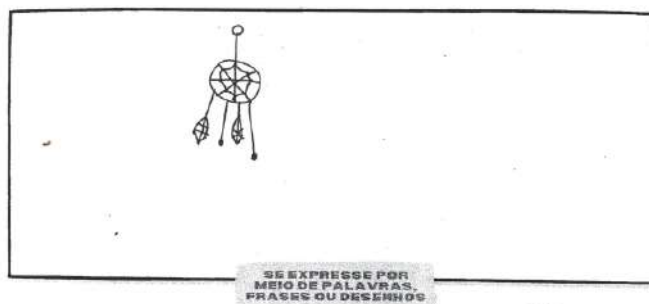
Figura 107: desenho do aluno LS



Fonte: Elaboração própria

A aluna RO, se destacou por sua criatividade, pois se remeteu a uma vivência familiar por anos e algo que a marcou muito desde a sua infância. Ela se apropriou de um objeto decorativo e o transformou em uma peneira, pois via muito o seu avô peneirando grãos de areia ao construir a tão sonhada casa própria, isso gerou uma comoção na aluna, ao ponto de se emocionar, já que seus avós não estão mais presentes fisicamente neste mundo. Seu desenho está apresentado na figura 108.

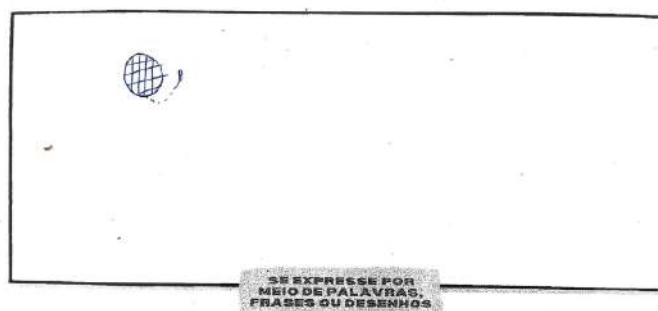
Figura 108: desenho da aluna RO



Fonte: Elaboração própria

A aluna MG, também teve uma memória afetiva ao desconstruir o objeto escolhido, ela o transformou em uma raquete de matar insetos, pois se lembrou que ia visitar os parentes no interior de sua cidade e lá havia muitos bichinhos que a incomodava muito e tinha que mantê-los, já que tinha alergia as suas picadas. Como mostra a figura 109.

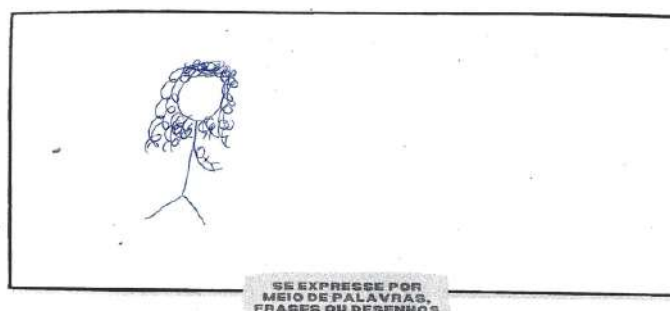
Figura 109: desenho da aluna MG



Fonte: Elaboração própria

Por fim, a aluna EA, também usou de um objeto decorativo transformando em um bebê de colo, não deixou claro a quem ou ao que se referia, mas deu a entender que em sua vida chegaria um bebê. Conforme mostra a figura 110.

Figura 110: desenho da aluna EA



Fonte: Elaboração própria

Como pudemos observar os jogos teatrais, mesmo sem a intenção, acabaram trazendo à mente dos jogadores, memórias afetivas vindas do passado ou no tempo presente, que foram fundamentais na criação e execução da tarefa. Foi um momento muito oportuno para reviverem épocas de suas vidas que de alguma forma os marcaram por meio de uma dinâmica diferente, com uma leveza, persuasão e criatividade, trazendo pra cena, suas emoções ou inquietações provenientes de seu histórico de vida.

Esses jogos tiveram por finalidade subsidiar na introdução dos fenômenos físicos, que por sua vez, chamaríamos atenção ao ato de “enxergar” e “escutar”, como um meio de se propagar tais fenômenos.

### 6.3 Análise das cenas teatrais

A seguir serão discriminados os resultados oriundos das cenas teatrais que ocorreram nas semanas 7 e 9.

#### 6.3.1 Semana 7

A primeira cena, figura 117, apresentada pelo grupo de alunos cujas iniciais são LS, RO, MR, LK, MF, LO, SEM, TA, JO, AM, abordaram temas relevantes a respeito da rotina familiar, pessoal e social na década de 60, onde não se existia a presença massiva da internet nesses meios, onde as relações aconteciam com mais proximidades, dialogadas e interativas. Os alunos mesmo sem terem vivido tal época, conseguiram com exatidão cumprir com a tarefa e dentro do pensamento de como deveria se viver naquela época trouxe para cena, discussões interessantes de como deveria viver bem sem o auxílio de ferramentas digitais e tecnológicas, porém de forma mais limitada e emblemática.

Figura 111: Grupo 1 em cena



Fonte: Elaboração própria

### Segundo Patela (2016):

As pessoas que integram esta geração, nascida entre meados da década de quarenta e meados dos anos sessenta do século XX, são conhecidas como sendo os Babyboomers. A grande inovação, nesta época, é a televisão, que permite uma visualização mais realística dos acontecimentos. (PATELA, 2016, p. 6)

### E ainda acrescenta:

A geração babyboomers sofreu a forte influência da TV em seu processo educacional e de percepção do mundo. A imagem passou a ter uma importância ainda maior na construção das estruturas de pensamento; a linearidade começou a ser rompida com o surgimento do controle remoto, que permitia o zapping, algo realmente agradável para nossa mente que não é linear, mas pensa por saltos e conexões, vai e volta ao mesmo tema, divaga. (PATELA, 2016, p. 7)

A televisão foi uma forte influência dessa época, era uma das ferramentas que mais aproximava as famílias brasileiras, momento em que todos se reuniam para assistirem juntos variados tipos de programas, seja de teor mais adulto ou infantil, como também, novelas, programas jornalísticos, filmes e o que mais fosse possível para assim promover a interação entre eles, fortalecendo os laços. E por incrível que pareça, a primeira cena do grupo, reunia toda a família na sala e assistindo televisão, como mostra a figura 111, o fato chamou atenção pela sensibilidade dos alunos de trazerem pra peça algo que nos tempos atuais já não é mais comum, ou seja, reunir toda família na frente da televisão para juntos apreciarem de algum entretenimento em comum ou que desperte a atenção de todos.

Outros fatos que também marcaram as cenas pela criatividade, foram os diálogos de cunho respeitoso entre os membros da família, principalmente a forma de se direcionar aos pais; o momento da paquera e da conquista, eles criaram gestos de natureza mais romântica e sentimental; enfim, mas também deixaram em evidência conteúdos típicos da época como o machismo, preconceitos variados, dentre outros. Tornando as cenas mais interessantes e repletas de detalhes que as enriqueceram e mostraram o empenho do grupo

no que se refere a organização e estudo de realidade, mesmo sendo atípico e fora do contexto deles.

A segunda cena, apresentada pelos alunos de iniciais: WA, GF, IS, EM, MCLN, MG, MC, CA, BRU, remeteu ao oposto da primeira cena, ou seja, uma família da década atual, totalmente dependente da internet em seu cotidiano, como mostra a figura 112.

Figura 112: Grupo 2 em cena



Fonte: Elaboração própria

As cenas trataram de questões bem cotidianas cuja a influência da internet era muito forte, como acessar redes sociais, pagar uma conta vencida, estudar para o vestibular, lembrar uma receita culinária, comprar um carro de modelo mais novo, enfim, o grupo procurou enfatizar como o uso da internet foi fundamental na resolução dos problemas, pois garantiu comodidade e praticidade ao manuseá-la.

Conforme o pensamento de Silva, Silva e Moraes (2013):

O mundo moderno é uma rede de conexões rápidas que interliga universos paralelos e multidimensionais de pessoas, facilita o deslocamento, os serviços, a rotina organizacional e os afazeres domésticos, os relacionamentos e o exercício dos papéis sociais. (SILVA, SILVA, MORAES, 2013, p. 9)

Em consonância com essa ideia, a internet tende a mudar o comportamento das pessoas, corroborando em sua forma de pensar, agir e tomar decisões pertinentes a vida, que possa propiciar em sucessos ou fracassos, dependendo das escolhas, conforme apresenta os autores acima:

As inovações tecnológicas, que despontam no mundo globalizado da mídia eletrônica, estão implicando em conformações diferenciadas da vida social contemporânea e



levando a ressignificações de conceitos, tais como o de infância, juventude, velhice, família, inclusão ou exclusão social e muitos outros, pois remodelam sociedades e identidades em todo o mundo. (SILVA, SILVA, MORAES, 2013, p. 10).

O que nos faz pensar que muitos fatores positivos são provenientes do bom uso da internet, a tecnologia bem aplicada, favorece na construção de conhecimento e na evolução de uma sociedade.

### 6.3.2 Semana 9

Ao propor a dinâmica das cenas na aula 9, a intenção era promover momento de descontração mas sobretudo uma reflexão da forma pela qual o uso da internet ou a falta dele reflete na vida integral do homem.

Outra questão importante foi o diálogo criado pelos alunos nas cenas, onde se atentaram a envolver nas conversas questões aprendidas ao longo da aplicação do projeto, como forma de deixar claro o que aprenderam nas aulas e como utilizar esse conhecimento no dia a dia.

Com isso, trabalhar o teatro e suas nuances no ambiente escolar, oferece inúmeras possibilidades de se trabalhar questões da Física, em particular por meio de peças teatrais, o que tornou um meio facilitador da aprendizagem, mostrando a relação entre a Arte, Física e a educação.

Em consonância ao pensamento de Silva e Silva (2013):

Na medida em que há uma compreensão sobre os fenômenos da natureza, somos levados a produzir novos métodos de ensinar; por exemplo, o teatro, que aparece de forma lúdica com uma proposta de discutir ciência, teoria e suas aplicações. Desta maneira, torna o sujeito autônomo, com pensamento crítico e dramático e com a capacidade de trabalhar em grupo. (SILVA; SILVA, 2013, p. 49).

Essa é a intenção do teatro, trabalhar o coletivo, de forma mútua e participativa, a ponto da equipe se envolver integralmente na elaboração, montagem e execução da peça, em busca da mesma finalidade, trazer ao telespectador, um pensamento crítico sobre o que se pretende apresentar e por meio da dramatização, propor reflexões que gere mudança de pensamento e comportamento dentro da realidade pessoal e/ou comunitária.

## 6.4 Análise das atividades

A seguir serão discriminadas todas as atividades desenvolvidas e aplicadas nas semanas 3, 4 e 5.

### 6.4.1 Semana 3

#### 6.4.1.1 Análise do *Plickers*

O quadro 14 apresenta as perguntas trabalhadas nesta aula.

Quadro 14: Perguntas abordadas no *Plickers*

PERGUNTA 1	PERGUNTA 2	PERGUNTA 3	PERGUNTA 4
<p>A imagem a seguir ilustra o Cebolinha e a Mônica separados por um muro. Apesar dessa separação, o Cebolinha consegue ouvir a voz da Mônica chorando e chamando por ele. O fenômeno acústico que permite que isso seja possível é denominado:</p> <p>a) Difração b) Interferência c) Polarização d) Refração</p>	<p>(Enem) Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido têm um recurso, denominado “cancelador de ruídos ativo”, constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo (ruído), exceto pela sua fase oposta. Qual fenômeno físico é responsável pela diminuição do ruído nesses fones de ouvido?</p> <p>a) Difração b) Reflexão c) Refração d) Interferência</p>	<p>As ondas luminosas quanto à sua natureza são _____, pois se propagam sem a necessidade de meio material; quanto à direção de propagação e vibração são _____ e se propagam no vácuo com velocidade igual a _____.</p> <p>a) Mecânicas, transversais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s. b) Eletromagnéticas, transversais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s c) Mecânicas, longitudinais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s d) Eletromagnéticas, longitudinais, <math>3 \cdot 10^8</math> m/s.</p>	<p>(Enem) Alguns cinemas apresentam uma tecnologia em que as imagens dos filmes parecem tridimensionais, baseada na utilização de óculos 3D. Após atravessar cada lente dos óculos, as ondas luminosas, que compõem as imagens do filme, emergem vibrando apenas na direção vertical ou apenas na direção horizontal. Com base nessas informações, o funcionamento dos óculos 3D ocorre por meio do fenômeno:</p> <p>a) Difração b) Reflexão c) Polarização d) Refração</p>

Fonte: Elaboração própria

Na figura 113, apresentamos o nível de acertos da turma por perguntas. Um resultado razoavelmente satisfatório, considerando a porcentagem de cada pergunta e a porcentagem geral da turma, que foi 50%, o que nos remete pensar que provavelmente a turma não estava madura suficiente, seja no comportamento, seja em relação ao conteúdo abordado, para atingir uma nota maior. Necessitando mais tempo para explorar mais e melhor o assunto, trabalhando com outros exemplos e assim podermos avaliar.

Figura 113: Aplicativo *plickers*, porcentagens por perguntas

Fonte: Elaboração própria

Já o quadro 15, apresenta a porcentagem individual dos alunos, constando assim o seu nível de absorção do conhecimento adquirido ao longo da aula.

Quadro 15: Porcentagem de acertos por aluno

AULA 3 – ATIVIDADE 1		
3001 Integral – Jogado quarta feira, 20 outubro de 2021 às 14:08		
VISÃO GERAL DO ALUNO		
ES		50%
EA		25%
GF		50%
IS		33%
LK		25%
LS		50%
MG		100%
MF		100%

Fonte: Elaboração própria

Como dois alunos conseguiram atingir ao nível máximo de acerto, podemos concluir que alguma aprendizagem ocorreu e foi satisfatória, pois “alguém” se dedicou na execução da tarefa. Em relação aos demais, pode se concluir que tenha faltado conhecimento ou comprometimento na execução da atividade, ciente que alguns levaram as ações na brincadeira ou com falta de interesse, o que pode ter ocasionado no baixo nível de acerto.

## 6.4.2 Semana 4

### 6.4.2.1 Análise do *Plickers*

Em relação ao resultado por perguntas, que foram três, apenas uma foi satisfatória, com mais de 50% de acertos, como mostra a figura 114, abaixo, e as demais foram insatisfatórias, dentro do esperado. O que nos faz entender a falta de conhecimento, pois provavelmente o tempo de aula, não foi suficiente para explorarmos mais e melhor o conteúdo ou a metodologia adotada não repercutiu favoravelmente na assimilação do que se pretendia ensinar.

Figura 114: Porcentagens de acertos por perguntas



Fonte: Elaboração própria

Em relação a porcentagem geral de acertos da turma, como mostra o quadro 16, ficou muito a baixo do esperado, com menos de 50%, o que nos faz refletir que faltou conhecimento ou seriedade por parte dos alunos no momento da execução da atividade, já que alguns levaram na brincadeira toda dinâmica de aplicação do aplicativo.

Quadro 16: Resultado geral da turma

AULA 4 – ATIVIDADE 1 (47%)	
3001 Integral – Jogado quarta feira, 27 outubro de 2021 às 11:33	
VISÃO GERAL DO ALUNO	
ES	67%
EA	100%
GF	67%
IS	33%
LK	33%
LS	33%
MG	67%

MF	33%
AM	33%
LO	33%
MC	0%
RO	0%

Fonte: Elaboração própria

Sendo assim, acreditamos que essa aula pode ser reestruturada de forma a trazer e enriquecer mais e melhor a definição de ondas eletromagnéticas, já que todo trabalho perpassar em função deste conceito. Trabalhar com outros jogos, explorando mais a parte teórica, conceitos históricos, dentre outros, resolver mais exercícios, de forma a amadurecer mais a assimilação do conteúdo pelos alunos e depois, aplicar alguma avaliação como forma de testar a apreensão do que se pretende ensinar.

## 6.5 Semana 5

### 6.5.1 Análise da estação 1

Intitulada “que tal a gente vê o invisível?”, foi uma proposta na qual os alunos deveriam observar uma luz na lâmpada do controle remoto através da câmera do celular, pois a olho nu, tal feito não era possível.

Os grupos participantes foram:

- Grupo 1: ISA, SE, CL
- Grupo 2: CA, FE, JE
- Grupo 3: BRU, JES

Acompanhem alguns resultados.

Figura 115: Respostas do grupo 1

The image shows a worksheet titled "Cômunicacão por luz invisível" with the subtitle "Que tal a gente vê o invisível?". It contains instructions for an experiment and two columns of handwritten student answers.

**Experiment Instructions:**

Vamos fazer um experimento simples, para isso, sigam as instruções a seguir:

1. PRECISAMOS APENAS DE UM CONTROLE REMOTO E A CÂMERA DO SEU CELULAR.
  - 1º OBSERVE A "LÂMPADA" NA PARTE SUPERIOR DO CONTROLE REMOTO.
  - 2º ABRETE QUALQUER BOTÃO E OLHE PARA ESSA "LÂMPADA".
  - 3º ELA ACENDEU? Não
2. CONTINUE O EXPERIMENTO.
  - 1º ABRELA TIVE A CÂMERA DO SEU CELULAR.
  - 2º APONTE A "LÂMPADA" DO CONTROLE REMOTO PARA A CÂMERA DO SEU CELULAR.
  - 3º OLHE PARA A "LÂMPADA" ATRAVÉS DA TELA DO CELULAR.
  - 4º O QUE ACONTECEU? branca ficou a luz

**Handwritten Answers:**

3. EM QUAL FAIXA DO ESPECTRO SE ENCONTRA O QUE VC VIU NO CONTROLE REMOTO A PARTIR DA CÂMERA DO CELULAR?  
infravermelho

4. PORQUE COM NOSSOS OLHOS NÃO CONSEGUIMOS ENXERGAR, MAS COMO A CÂMERA SIM?  
porque a câmera tem como um sensor porque no controle tem um infravermelho.


At the bottom of the worksheet, there are four simple line drawings of children's faces.

Fonte: Elaboração própria

Como podemos observar as respostas na figura 115, os alunos não conseguiram enxergar a luz na lâmpada do controle a olho nu, mas com a ajuda da câmera do celular isso foi possível, garantindo assim a eficácia da experiência, o que resultou também no acerto da faixa do espectro, infravermelho e dentro da realidade de conhecimento que eles possuíam, responderam a questão quatro de forma simplória e de pouco embasamento teórico.

Já o grupo 2, conseguiram enxergar a luz na lâmpada a olho nu, como mostra a resposta na figura 116 abaixo, e com o auxílio da câmera do celular conseguiram dar cor a luz, cor rosa, e acertaram a faixa do espectro, infravermelho. Dentro da realidade de conhecimento de cada um, responderam a questão 4 da forma que entenderam a estrutura do experimento.


Figura 116: Respostas do grupo 2

Comunicação por luz invisível		Que tal a gente vê o invisível?	
Vamos fazer um experimento simples, para isso, sigam as instruções a seguir:			
<p><b>1.</b></p> <p>PRECISAMOS APENAS DE UM CONTROLE REMOTO E A CÂMERA DO SEU CELULAR</p> <p>1º OBSERVE A "LÂMPADA" NA PARTE SUPERIOR DO CONTROLE REMOTO;</p> <p>2º APORTE QUALQUER BOTÃO E OLHE PARA ESSA "LÂMPADA"</p> <p>3º ELA ACENDEU? <u>Sim</u></p>	<p><b>2.</b></p> <p>CONTINUE O EXPERIMENTO</p> <p>1º ABRIR, ATIVE A CÂMERA DO SEU CELULAR;</p> <p>2º APONTE A "LÂMPADA" DO CONTROLE REMOTO PARA A CÂMERA DO SEU CELULAR;</p> <p>3º OLHE PARA A "LÂMPADA" ATRAVÉS DA TELA DO CELULAR;</p> <p>4º O QUE ACONTECEU? <u>deixa luz rosa</u></p>	<p><b>3.</b></p> <p>EM QUAL FAIXA DO ESPECTRO SE ENCONTRA O QUE VC VIU NO CONTROLE REMOTO A PARTIR DA CAMERA DO CELULAR?</p> <p><u>INFRAVERMELHO</u></p>	<p><b>4.</b></p> <p>PORQUE COM NOSSOS OLHOS NÃO CONSEGUIMOS ENXERGAR, MAS COMO A CAMERA SIM?</p> <p><u>Porque a câmera vê a cor.</u></p>
			

Fonte: Elaboração própria

O grupo 3, também não conseguiu visualizar a luz a olho nu, como mostra a resposta na figura 117, somente após a introdução da câmera do celular, foi possível enxergar a luz na lâmpada do controle, com isso acertaram a faixa do espectro e dentro do que entenderam do experimento, responderam a questão 4 de acordo com sua realidade.

Figura 117: Respostas do grupo 3

Comunicação por luz invisível		Que tal a gente vê o invisível?	
Vamos fazer um experimento simples, para isso, sigam as instruções a seguir:			
<p><b>1.</b></p> <p>PRECISAMOS APENAS DE UM CONTROLE REMOTO E A CÂMERA DO SEU CELULAR</p> <p>1º OBSERVE A "LÂMPADA" NA PARTE SUPERIOR DO CONTROLE REMOTO;</p> <p>2º APORTE QUALQUER BOTÃO E OLHE PARA ESSA "LÂMPADA"</p> <p>3º ELA ACENDEU? <u>sim</u></p>	<p><b>2.</b></p> <p>CONTINUE O EXPERIMENTO</p> <p>1º ABRIR, ATIVE A CÂMERA DO SEU CELULAR;</p> <p>2º APONTE A "LÂMPADA" DO CONTROLE REMOTO PARA A CÂMERA DO SEU CELULAR;</p> <p>3º OLHE PARA A "LÂMPADA" ATRAVÉS DA TELA DO CELULAR;</p> <p>4º O QUE ACONTECEU? <u>ela acendeu</u></p>	<p><b>3.</b></p> <p>EM QUAL FAIXA DO ESPECTRO SE ENCONTRA O QUE VC VIU NO CONTROLE REMOTO A PARTIR DA CAMERA DO CELULAR?</p> <p><u>Luz vermelha, mas que está localizada.</u></p>	<p><b>4.</b></p> <p>PORQUE COM NOSSOS OLHOS NÃO CONSEGUIMOS ENXERGAR, MAS COMO A CAMERA SIM?</p> <p><u>Porque com os olhos não conseguimos enxergar o invisível.</u></p>
			

Fonte: Elaboração própria

Segundo Micha, Penello, Kawabata, Camarotti (2011), os nossos olhos só são capazes de enxergar a luz na lâmpada do controle, por meio de sensores apropriados para a radiação infravermelha, são esses sensores que nos dão condições de enxergar o “invisível”.

O silício é um material semicondutor muito utilizado para detectar radiação dessa natureza, elas possuem características de modificar propriedades elétricas quando submetidas a esse tipo de radiação, como os autores acima nos afirmam.

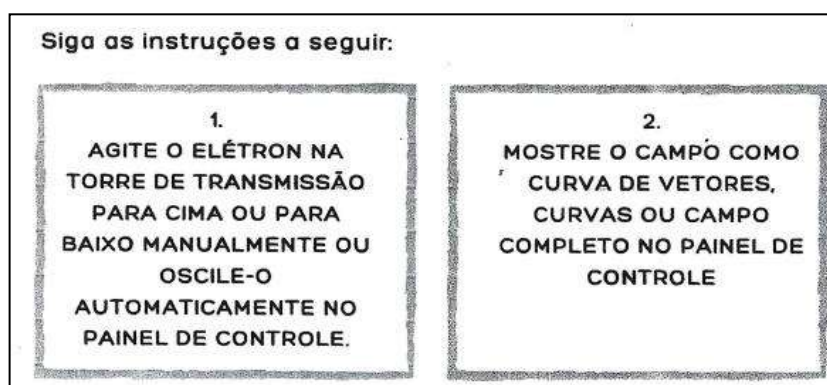
Além de ter um custo baixo, ele é ideal para aplicações onde se deseja detectar a faixa de radiação do visível (400 nm a 700 nm) e do infravermelho próximo (700 nm a 1400 nm) por possuir absorção deste tipo de radiação. (MICHÁ, PENELLO, KAWABATA, CAMAROTTI, 2011, pág. 2).

Mediante a tais características, faz dele o material mais indicado a ser implementado em sistemas fotográficos digitais. Ao apontarmos o LED do controle remoto para a câmera do celular, o sensor de silício está nos traduzindo a radiação invisível, tornando-a visível através da conversão dessa radiação em um sinal elétrico que é enviado a câmera, aparecendo a luz.

### 6.5.2 Análise da estação 2

Para o processo de investigação do simulador *PHET*, pelos alunos, para entenderem o funcionamento de uma onda de rádio, precisou-se da ajuda do professor pesquisador, já que não conheciam o aplicativo. Inicialmente tiveram algumas dificuldades, mas com a prática conseguiram entender o processo e manusearam com sucesso o simulador, a partir das instruções indicadas no questionário, como mostra a figura 118.

Figura 118: Instruções para manusear o simulador de ondas de rádio



Fonte: Elaboração própria

Todos os grupos conseguiram identificar a faixa do espectro que o simulador propunha, ondas de rádio, o que faltou para alguns grupos foi a interpretação do que o mesmo apresentava ou até mesmo a falta de uma organização do raciocínio, para assim, responderem as perguntas da estação. Como mostram as figuras 119, 120 e 121.

Figura 119: Resposta do grupo 1



Fonte: Elaboração própria

Figura 120: Resposta do grupo 2



Fonte: Elaboração própria

Figura 121: Resposta do grupo 3

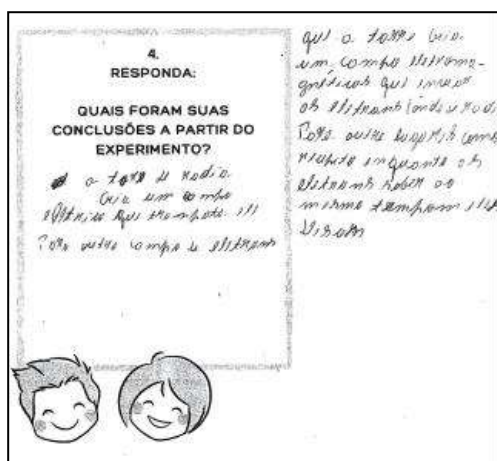




Fonte: Elaboração própria

Em relação ao pergunta 4, o grupo 1, como mostra a figura 122, tentou explicar a forma que os elétrons rodeavam no campo entre as torres de transmissão e recepção, garantindo assim o sinal que propicia ao funcionamento dos aparelhos eletrônicos como celulares, computadores, televisões e rádios. Esse grupo levou mais tempo nesta estação, pois queriam entender bem o que se passava no simulador, para assim conjecturarem uma boa resposta a pergunta. Mostraram seriedade e muita dedicação ao investigar o simulador, foi muito interessante vê-los discutindo as nuances que passavam no aplicativo, até formalizarem os conceitos de forma coletiva e unânime.

Figura 122: Resposta do grupo 1



Fonte: Elaboração própria

Já o grupo 2, como mostra a figura 123, foram mais sucintos nas respostas, procurando a objetividade das questões, respondendo de acordo com seus entendimentos. Envolveram a relação ondas perpendiculares entre os campos elétricos e magnéticos dando a entender que assimilaram a definição de ondas eletromagnéticas, já que acertaram a faixa do espectro, ondas de rádio.

Figura 123: Resposta do grupo 2

4.  
RESPONDA:  
QUAIS FORAM SUAS  
CONCLUSÕES A PARTIR DO  
EXPERIMENTO?  
Ondas perpendiculares

Fonte: Elaboração própria

O grupo 3, apesar de não terem respondido dentro do que foi perguntado, conforme a figura 124, demonstraram satisfação no manuseio do simulador e execução da tarefa, o que relata que mesmo entendendo pouco do conteúdo algo as motivaram a irem até o final, dando ênfase ao comprometimento do que foi solicitado.

Figura 124: Resposta do grupo 3

4.  
RESPONDA:  
QUAIS FORAM SUAS  
CONCLUSÕES A PARTIR DO  
EXPERIMENTO?  
Esse sim minha parceira em particular, o chamamos muito interessante por que aqui nós entendemos fei que tem ondas tipo de radiação que nós conseguimos não só aprender coisas novas e a cada dia mas aprendemos mais!

Fonte: Elaboração própria

De acordo com Filho (2019):

Assim *PHET* baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta. (FILHO, 2019, pág. 18).

Desta forma, acreditamos que a escolha dessa ferramenta para estudar ondas de rádio tornou o espaço mais atrativo e prazeroso, criando expectativas e buscando alternativas para solucionar problemas oriundos da investigação de uma das faixas do espectro eletromagnético.

O *PHET* é uma ferramenta completa, de fácil acesso e gratuito, seus simuladores ajudam bastante o professor trazendo exemplos de como funcionam os fenômenos físicos de uma forma que chama atenção e desperta a curiosidade de quem manuseia, gerando assim o interesse pela investigação acarretando em conhecimento o que se quer estudar.

Segundo Deosti, Carvalho, Zanatta (2021), devemos levar em consideração o que o aluno utiliza no seu dia a dia, ferramentas fáceis de manuseio e assimilação, que desperte o interesse de quem o manuseia, esse é um caminho que pode conduzir a uma aprendizagem que faça sentido e responda aos anseios e questionamentos do por que estudar a disciplina Física.

### 6.5.3 Análise da estação 3

O objetivo da estação 3, foi trazer um vídeo interativo, disponibilizado pelo *youtube*, cujo endereço está na figura 125, abaixo, que abordasse mais e melhor todas as faixas do espectro, exemplificando cada um deles de forma clara e objetiva.

Figura 125: Link do vídeo ilustrativo



Fonte<sup>11</sup>

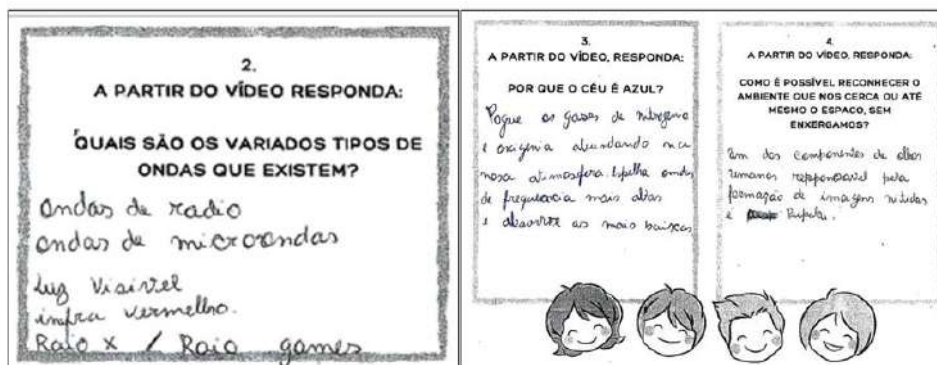
Como forma de despertar a atenção dos alunos, foram feitas perguntas relacionadas ao vídeo que deveriam ser respondida no coletivo e de forma

---

<sup>11</sup> Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE&t=176s>

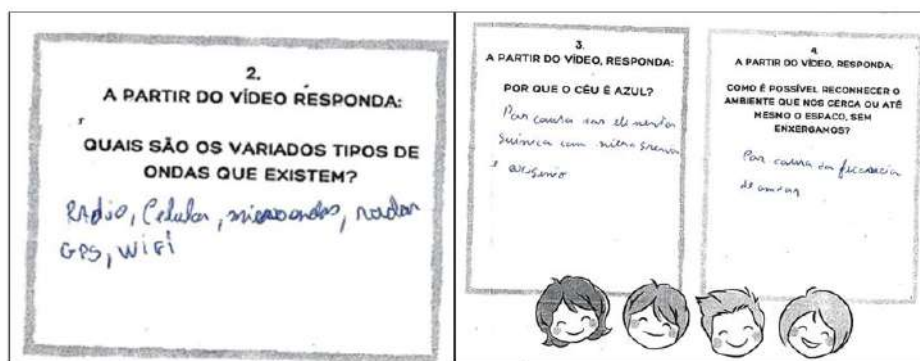
única. A seguir, acompanhem as respostas dos grupos 1, 2 e 3, nas figuras 126, 127 e 128.

Figura 126: Respostas do grupo 1



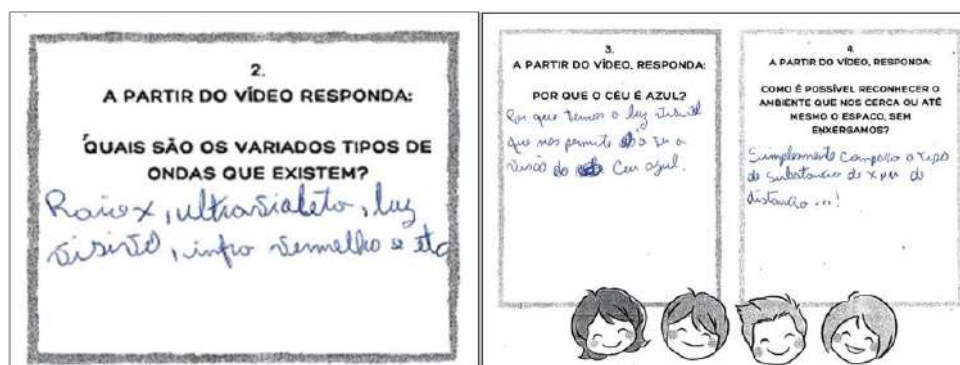
Fonte: Elaboração própria

Figura 127: Respostas do grupo 2



Fonte: Elaboração própria

Figura 128: Respostas do grupo 3



Fonte: Elaboração própria

Conforme mostra as figuras acima, percebemos que todos os grupos assistiram ao vídeo e responderam às perguntas de acordo com o que

visualizaram e entenderam. Uns mais embasados que outros de forma mais espontânea, deixando claro, que cada grupo teve autonomia pra conjecturar suas respostas, sem a influência de nenhum professor.

Em consonância as palavras de Monteiro (2016), que diz que o uso de recursos tecnológicos móveis, que comportam recursos para ensino de Física, como simulação e animação de fenômenos físicos, vídeos contendo explicações e contextualizações de conceitos científicos, instrumentos de avaliação, no qual os estudantes serão desafiados posteriormente a resolver questões após interação com os mesmos criam vantagens ao possibilitar aos educandos acesso aos diferentes recursos de apoio ao ensino e à aprendizagem em qualquer lugar, a qualquer hora e da forma que desejar.

## 6.6 Análise do Teatro

A necessidade de se repensar a forma de trabalhar conteúdo da Física em sala de aula, que resolvemos inserir o Teatro com os seus mecanismos como forma de agregar ao processo de ensino aprendizado e atrair a atenção dos alunos nesse momento. Assim, as aulas passam a ser mais divertidas e prazerosas, fazendo com que não se tornem apenas repetições de fórmulas e conceitos abstratos, segundo Silva e Silva, 2013. Um teatro didático pedagógico deve despertar a curiosidade e o interesse de desenvolver métodos informativos, recreativos e sobretudo educativo, possibilitando reflexões ao dialogar com o telespectador através das suas cenas.

A intenção foi envolver os alunos em prol a mesma finalidade, interagir e brincar com tudo que aprenderam ao longo da aplicação do projeto e acreditamos que pensar, elaborar, organizar e montar uma peça teatral promove tudo isso, interação, divertimento, prazer e o melhor, incentiva a querer apresentar o melhor, doando-se integralmente em prol aquela ação.

Ao analisar a organização dos grupos, ficou claro que todos se envolveram para que as cenas acontecessem e deixassem claro para a plateia qual sentido e o que gostariam de tratar com a peça. Focando no que aprenderam ao longo das semanas de aplicação do projeto e enfatizando as problemáticas discutidas ao longo dessas semanas, seja no teor da física, com aspectos envolvendo o conteúdo estudado, ou nas questões sociais por trás de questões ligadas a internet, como a dificuldade de sinal, a utilidade no dia a dia,

os desafetos que ela pode causar, enfim, eles pensaram e foram bem criteriosos ao decidirem as ações cênicas.

Percebeu-se que o teatro agrega positivamente no processo de ensino aprendizagem, pois com seus mecanismos, textos, figurinos, sonoplastias, cenário, jogos, ações em geral, que por sinal, pode se usar mecanismos digitais, aguça a criatividade, desperta emoções e incita sentimentos bons, como a alegria, prazer, diversão, companheirismo, união, dentre outros aspectos interessantes que mobilizam uma turma inteira em prol aquele fim. E fica claro, que essa forma de ensinar e aprender, ultrapassa o espaço de sala de aula, dando ênfase aos novos métodos pedagógicos necessários a um tempo moderno e sobretudo, tecnológico, atribuindo ao teatro, com seus aparatos dinâmicos, suficientes na educação contemporânea.

#### 6.7 Análise dos questionários inicial e final

Os alunos responderam na semana 1 o questionário inicial e na semana 8 o questionário final, estes constavam das mesmas questões, a partir da comparação entre os questionários inicial e final é possível avaliar uma possível evolução dos conhecimentos dos estudantes.

A Pergunta 1 tratava sobre o acesso dos estudantes a internet. A partir das respostas foi possível constatar que todos os alunos possuem acesso à internet. Isso implica na reflexão que o índice de acesso à internet nos tempos atuais vem aumentando, apesar de que muito ainda precisa ser feito ou aprimorado.

A Pergunta 2, é mostrada no Quadro 17.

**Quadro 17 - Categorias da Pergunta 2: Na sua opinião, o que deve ser feito para que todos tenham acesso à internet?**

1º Momento Pedagógico			3º Momento Pedagógico		
Categoria	US	Nº	Categoria	US	Nº
Não sei responder	Sei lá, tio (Aluna EA); Não sei (Aluno GF).	2	Políticas Públicas	Que a prefeitura ou o governo coloquem na casa de quem realmente precisa (Aluno ES); Um projeto governamental com o intuito de ajudar realmente quem precisa (Aluno LO); Distribuição de roteadores <i>wifi</i> para as pessoas menos favorecidas (Aluno IS);	3

Igualdade Salarial	Mais igualdade salarial (Aluna ES);	1	Melhorar os pontos de sinais	Melhor distribuição dos cabos de rede para os mais distantes e para os mais carentes (Aluno LO);	1
Reduzir Custos	Baixar os custos desse serviço (Aluno MF);	1	Reduzir Custos	Menor custo (aluna EA); Pagando (Aluna LK); diminuir o valor da mensalidade (aluno MF);	3
Acesso público e gratuito	Liberar em praças públicas (Aluna MG); Ser oferecida uma rede de internet pública e gratuita (Aluna RO); Que os acessos sejam liberados (Aluna LK).	3	Acesso público e gratuito	Liberar acesso ao <i>wifi</i> nas casas (Aluno MF); Colocar internet pública (Aluno GF); Liberar o <i>wifi</i> nas praças (Aluno MG); Ter mais pontos de acesso gratuito em vias públicas (Aluna RO); Acessos públicos (Aluna LS); <i>Wifi</i> liberados para todos (Aluno AM; Aluno EMS);	7

Fonte: Elaboração própria

Como é possível observar no quadro 17, quando indagados sobre o que é necessário para que todos tenham acesso a internet, no 1º momento foram detectadas 7 US distribuídas em 4 categorias, apenas uma, “acesso público e gratuito” se aproximou da literatura científica que está em consonância com as legislações que concede o benefício. Enquanto no 3º momento, as 14 US distribuídas em 4 categorias, 3 se aproximaram da literatura, “políticas públicas”, “melhorar pontos de sinais”, “acesso público e gratuito”.

A categoria “políticas públicas”, remete as discussões da aula 7 sobre o levantamento de questões sociais que permeavam o uso da internet, nas quais destacou-se as leis que favorecem ao acesso, sendo de responsabilidade dos órgãos competentes colocá-las em prática. Como afirma Silva (2015), o Brasil detém atualmente uma parcela significativa de usuários de internet no plano internacional, porém está longe de ter indicadores satisfatórios na área. Já a categoria “melhorar os pontos de sinais”, remetem a aula 6, pois a partir das discussões propostas pelo técnico, houve a compreensão muitos sobre o posicionamento apropriados dos roteadores favorecendo a captação dos sinais de internet.

O Quadro 18, trata das categorias obtidas a partir das respostas dos estudantes a Pergunta 3.

**Quadro 18- Categorias da Pergunta 3: Como é Fornecida a internet?**

1º Momento Pedagógico			3º Momento Pedagógico		
Categoria	US	Nº	Categoria	US	Nº
<i>Wifi</i>	Através do <i>wifi</i> (Aluna EA); fornecedores de aparelho <i>wifi</i> (Aluno MG); Por alguma operadora em forma de <i>wifi</i> (Aluna RO);	3	Ondas	Através da rede fornecida pelo satélite que chega através de ondas para os fornecedores, que distribuem para as nossas casas (Aluno LO);	1
Roteadores	Por meio do roteador fornecido pelas empresas de internet (Aluno LK);	1	Roteadores	Pelo roteador <i>wifi</i> (Aluno IS); Rede e o roteador (Aluno MF); Aparelho que instalamos em casa (Aluno MG);	3
Satélites	Através de satélites (Aluna MG);	1	Satélites	Por sinais de satélite (Aluna EA); Pelo satélite (Aluno MF; Aluno MG; Aluna RO);	4
Operadoras	Por uma operadora (Aluno ES); Por operadoras telefônicas (Aluna RO);	2	Operadoras	Por uma operadora (Aluno GF); Tendo <i>wifi</i> em casa (Aluna LK); Provedores (Aluno LS); Atrás da rede fornecida pelo satélite que chega aos fornecedores que distribui para as nossas casas (Aluno AM; Aluno EMS);	5
Dados Móveis	Dados móveis nos celulares (Aluno MG);	1	Não sei explicar	Eu não sei explicar muito bem (Aluno ES);	1

Fonte: Elaboração própria

De acordo com Henriques (2020), a forma como a internet é fornecida hoje em dia é dividida em três partes: o provedor de serviço de internet (*ISP*) recebe o sinal via fibra, que transfere esse sinal para uma estação central e depois distribui para os modems dos seus clientes.

Como mostra o Quadro 18, no que se refere a pergunta 3, as 8 US, distribuídas em 5 categorias, no 1º momento pedagógico, todas se aproximam da literatura, tendo em vista, a noção que os alunos detêm a respeito da pergunta, o que se repetiram no 3º momento, salvo o acréscimo de 2 categorias, “ondas” e “não sei explicar”, sinal de que a primeira está direcionada a definição e aos conceitos estudados nas aulas 4, 5 e 6 e a segunda, mostra que este aluno não soube conjecturar suas ideias, ou faltou alguma explicação. Sendo que no 3º momento, foram identificadas 14 US, indicando que mais alunos demonstraram compreender os assuntos abordados.



O Quadro 19, trata das categorias obtidas a partir das respostas dos estudantes a Pergunta 4.

**Quadro 19-** *Categorias da Pergunta 4: O que é necessário para acessar a internet por meio de celulares e computadores?*

1º Momento Pedagógico			3º Momento Pedagógico		
Categoria	US	Nº	Categoria	US	Nº
Wifi / Dados Móveis	Senha do <i>wifi</i> (Aluna EA); Preciso de <i>wifi</i> (Aluna ES); Clicar no “ <i>wifi</i> ” ou “dados moveis” no celular ou em outros aparelhos (Aluno MG);	3	Wifi	Ter <i>wifi</i> em casa (Aluno ES; Aluno LK); <i>Wifi</i> (Aluno GF);	3
Pontos de Sinais	Um ponto com boa conexão (Aluno MF);	1	Aparelhos	Ter um aparelho celular ou computador com acesso à internet (Aluno MF); Ter um aparelho que enviará o sinal da internet (Aluno MG); Para aparelhos telefônicos, o requisito de possuir a tecnologia wireless e cabos de rede (Aluno AM; Aluno EMS; Aluno LO);	5
Aplicativos/ Sites	Por meio de aplicativo ou sites que já vem instalado (Aluno GF);	1	Ondas Eletromagnéticas	Ondas eletromagnéticas que se ligam aos celulares e computadores (Aluna RO); Pelas ondas de internet (Aluno IS);	2
Roteadores	Um roteador com os cabos (Aluno LK);	1	Roteadores	Roteador, moldem (Aluno LS);	1
Custos	A conta paga (Aluno LK);	1	Conexão	Apenas conectar-se! (Aluna EA);	1

Fonte: Elaboração própria

Para acessar a internet é necessário: equipamento próprio; um fornecedor do serviço de ligação do computador à Internet (*Internet Service Provider – ISP*) e um programa para navegar (*browser* ou *web-browser*) (Marques, s.d).

Em relação a pergunta 4, no 1º momento as 7 US distribuídas em 5 categorias, 3 se aproximaram da literatura, “*wifi/dados móveis*”, “*pontos de sinais*” e roteadores”, o que mostra que esses alunos compreendiam estas informações, tendo em vista estar presente no seu cotidiano. No 3º momento pedagógico, as 12 US, distribuídas em 5 categorias, todas se aproximam as literatura, o que deixa claro uma melhor compreensão sobre o assunto abordado.

O Quadro 20, trata das categorias obtidas a partir das respostas dos estudantes a Pergunta 5.

**Quadro 20-** *Categorias da Pergunta 5: Como os celulares podem acessar a internet sem nenhum fio?*

1º Momento Pedagógico			3º Momento Pedagógico		
Categoria	US	Nº	Categoria	US	Nº
Wifi	Através da senha do wifi (Aluna EA); Com o wifi (Aluno ES); Por meio do wifi (Aluno MF);	3	Wifi	Wifi ou hotspot (Aluna EA); Pela rede wifi (Aluno GF); Conexão sem fio (Aluno LS);	3
Rede	Por meio da rede (Aluno GF; Aluno LK);	2	Roteadores	Com o roteador (Aluna ES); Roteação via satélite que envia sinal (Aluno MG);	2
Conexão	Através de conexões (Aluno MG);	1	Ondas Eletromagnéticas	Por meio de ondas eletromagnéticas (Aluna RO); Pelas ondas eletromagnéticas (Aluno IS);	2
Sinal	Por meio do sinal (Aluna RO);	1	Dados Móveis	Através do dados móveis 3G/4G (Aluno MF);	1
			Wireless	Wireless (Aluno AM; Aluno EMS; Aluno LO);	3

Fonte: Elaboração própria

Segundo Camilo (2012), os celulares podem acessar a internet sem nenhum fio por meio de cinco verbetes com os meios mais comuns de conexão: banda larga, wireless (ou *wifi*), 3G, 4G e wimax.

Na pergunta 5, inicialmente, as 7 US, distribuídas em 4 categorias, duas se aproximam da literatura, “*wifi*” e “sinal”, tendo em vista está mais próxima a realidade deles e por saberem que sem esses mecanismos fica inviável ter acesso a rede. Já no 3º momento pedagógico, as 11 US, distribuídas em 5 categorias, todas se aproximam da literatura, deixando claro a evolução dos estudos pelos alunos.

Percebe-se que as respostas que mais se aproximaram estão presentes nas categorias “ondas”, “satélites”, “roteadores”, “*wifi*”, isso indica os conhecimentos aprendidos nas aulas 4, 5 e 6, onde foi tratado sobre definições de ondas eletromagnéticas e seu espectro, práticas com simuladores, experimentos e o principal, a aula/palestra com um técnico experiente no assunto que promoveu um espaço interativo, atrativo e dinamizado, oportunizando aos alunos tirarem dúvidas e assim adquirirem conhecimento sobre o assunto abordado.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou responder a questão de pesquisa a qual levantou a problemática de como contribuir com a evolução conceitual sobre ondas eletromagnéticas e com a formação crítica dos estudantes a partir de um processo de ensino conduzidos pelos Três Momentos Pedagógicos e associados aos Jogos Teatrais?

Foi desafiador aplicar a sequência didática e investigar as potencialidades dos educandos mediante ao período atípico vivenciados na época, que foi a pandemia da COVID 19, pois os alunos estavam a mais de 1 ano sem pisar no território escolar, então ainda atônito com aquele feito, saudosos com o lugar, com os colegas, equipe pedagógica, enfim, emocionados com o retorno presencial, que por sinal, foi de modo inseguro, pois ninguém sabia o que poderia acontecer dias ou semanas depois, como um novo fechamento dos portões, por exemplo, e não conseguirmos finalizar a aplicação do projeto.

Com isso, visando responder a questão de pesquisa, que enfrentamos os desafios, as dificuldades como limitação de espaços, uso permanente de máscara, pouco contato pessoal, dentre outros, para buscar as respostas oriundas da aplicação de cada atividade desse trabalho.

Percebemos que as atividades desenvolvidas e aplicadas foram suficientes para atender as demandas de entendimento e apropriação do tema escolhido, ondas eletromagnéticas, bem como as nuances que perpassam nas áreas envolvendo a internet, por meio de sua rede *wifi*, deixando clara a conexão entre elas e que tudo se trata de ondas eletromagnéticas.

Podemos destacar também a importância de se trabalhar com legislação, políticas públicas de uso e acesso a esse meio tecnológico e questões sociais, dando condições ao alunado de refletir sobre direitos e deveres, enquanto cidadãos, e fazerem jus daquilo que garante a lei, e estarem ciente da necessidade de buscarem informações e conhecimentos sobre variados aspectos seja de interesse pessoal ou não.

A metodologia adotada foi de grande valia na organização dos pensamentos e reflexão dos assuntos de cunho social explorados ao longo das aulas. A junção da Física e da Arte embasada nos 3MP promoveu um espaço democrático, livre e interativo, onde todos os participantes puderam desfrutar

de aulas dinâmicas, atrativas e condizentes com a realidade de cada um, tornando-os solidários uns com os outros, ajudando no que fosse necessário na execução das tarefas, seja nos jogos teatrais, manuseio de simuladores ou ainda nas pesquisas, questionários, enfim, trabalhar a interdisciplinaridade foi muito agregador no processo de ensino aprendizagem.

Por meio das variadas atividades planejadas e aplicadas ao longo das semanas, como charges, questionários, *plickers*, jogo interativo, experimentos, simuladores, rotação por estações, dentre outros, pudemos constatar que as aulas ficaram bem diversificadas, dando condições aos alunos de experimentarem outras formas de resolução de problemas, criando inúmeras possibilidades de respostas e participação no trabalho, o que agregou ao processo e dinamizou as aulas.

Assim como nos jogos teatrais e nas ações cênicas, ficou evidente que o teatro agrega na construção do conhecimento com seus mecanismos múltiplos e modernos, pois o aluno se motiva a querer aprender brincando, se divertindo e com um olhar crítico e reflexivo dentro do espaço oportunizado pelo teatro de discussão e debates.

O que amadureceu o alunado ao longo do processo, visto que ao aplicarmos o mesmo questionário inicial no final do projeto, pode-se constatar a altivez nas respostas, a segurança na escrita e a convicção de que alguma coisa aprenderam e levaram para si e para vida a partir do contexto de cada aula.

Fica claro também, que uma das propostas desse trabalho foi desafiar o professor pesquisador na elaboração de aulas inovadoras, atrativas, que fugisse da tradicional e que, sobretudo desse espaço para o aluno participar, debater, se sentir parte do todo e também do processo, enfim, está preocupado em fazer com que o aluno se tornasse ativo no processo e não mero coparticipante aceitando passivamente tudo que lhe fora apresentado.

Dessa forma, o produto educacional, fruto desta dissertação, tem como objetivo ser um material potencializador e colaborador para a prática de outros professores em diferentes contextos.

## 8 REFERÊNCIAS

ALVES, Alda J. **O planejamento de pesquisas qualitativas em Educação**. São Paulo: Cadernos de pesquisa, n. 77, p. 53-61, 1991.

ARRUDA, E. P. **Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19**. Em Rede: Revista de Educação a Distância. 2020;7(1): 257-75.

BACICH; MORAN. Lilian; José. Revista Pátio, nº 25, junho, 2015, p. 45-47. Disponível em: <http://www.grupoa.com.br/revista-patio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>.

BARBOSA, Ana Mae. **A imagem no ensino da Arte**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BLICK, Rosa; CHRISTOFOLETTI, João F. **Jogos Teatrais como Conteúdo na Educação Física**. PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba: SEED/PR. V. 1.(Cadernos PDE), 2010.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRAZIL, F.; MARQUES, I. **Arte em questões**. 2ed. São Paulo: Cortez, 2014.

CACHAPUZ, Antônio. **Arte e ciência no ensino interdisciplinar das ciências**. Revista Internacional de pesquisa em didática das ciências e matemática, Itapetininga, v. 1, n. e020009, p. 1-19, jul 2020.

CAMILO, Camila. 3G, 4G, banda larga, wi-fi, wimax: entenda o que significam. 2012. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/2355/3g-4g-banda-larga-wi-fi-wimax-entenda-que-significam#:~:text=Wimax%3A%20%C3%A9%20uma%20vers%C3%A3o%20mais,devido%20a%20antenas%20mais%20potentes>. Acesso em 28/07/2022.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. In: PIETROCOLA, M. (Org.). Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001.

\_\_\_\_\_; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

\_\_\_\_\_; ANGOTTI, José André. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

DEOSTI, Leonardo Deosti; DE CARVALHO CARVALHO, Hercília Alves Pereira; ZANATTA, Shalimar Calegari. **Construção de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o ensino de ondas eletromagnéticas**. Revista Valore, v. 6, p. 1171-1184, 2021.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. São Paulo: Moraes, 1980.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 2003.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 36. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GALLI, E. F.; BRAGA, F. M. **O diálogo em Paulo Freire: concepções e avanços para transformação social**. Quaestio - Revista de Estudos em Educação, v. 19, n. 1, 11 maio 2018.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências**. Ciência & Educação, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GOHN, M. da G. **Educação não formal e cultura política**. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GOMES, E. F.; PIASSI, Luis Paulo de Carvalho. **Georges Snyders, Rock n'Roll e o Discurso sobre a Ciência: Perspectivas Culturais no Ensino de Ciências**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Dez, 2011, Campinas: SP.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física Eletromagnetismo**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2012. 312 p.

HALMENSCHLAGER, Karine R; DELIZOICOV, D. **Abordagem temática no ensino de ciências: caracterização de propostas destinadas ao ensino médio**. Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia, Florianópolis, v. 10, n. 2, p. 305-330, 2017.

HENRIQUES, Bruno. A internet do espaço e como ela fornece banda larga mesmo em locais mais remotos. 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/infra/a-internet-do-espaco-e-como-ela-fornece-banda-larga-mesmo-em-locais-mais-remotos/>, acessado em 28/07/2022.

JAPIASSU, R. **Metodologia do Ensino de Teatro**. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2001.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e internet no Brasil**. Cadernos Adenaur XVI, n. 3, p. 133-150, 2015.

MACHADO, Nathália Savione; LUPEPSO, Marina; JUNGBLUTH, Anna. **Educação Híbrida**. Curitiba: UFPR, 2017.

MICHA, D. N.; PENELLO, G. M.; KAWABATA, R. M. S.; CAMAROTTI, T. **“Vendo o invisível”**. Experimentos de visualização do infravermelho feitos com materiais simples e de baixo custo. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 1, 2011.

MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. **O uso de tecnologias móveis no ensino de física: uma avaliação de seu impacto sobre a aprendizagem dos alunos**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2016.

MOREIRA, M. A. **Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente (Disclaiming the narrative, student centered teaching, and learning how learn critically)** - Conferência. II Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói, RJ, 12 a 15 de maio de 2010 e no VI Encontro Internacional e III Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, São Paulo, SP, 2010.

\_\_\_\_\_. **O mestrado (profissional) em ensino**. Revista Brasileira de Pós Graduação, Brasília, v. 1, n. 1, p. 131-142, jul. 2004.

\_\_\_\_\_. **Para onde vão as pedagogias não-diretivas?** 3. ed. São Paulo: Centauro, 2001.



MORIN, E. ***A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.*** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

MUENCHEN, Cristiane. ***A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS.*** 137f. 2010.

OLIVEIRA, M.E. e STOLTZ, T. ***Teatro na escola: considerações a partir de Vygotsky.*** Educ. rev., Curitiba, n. 36, 2010.

PATELA, Nelma. ***O perfil geracional dos alunos de hoje – repto à emergência de novas teorias educativas.*** E-Revista de Estudos Interculturais do CEI – ISCAP. Nº 4, maio de 2016.

PITANO, S. DE C. ***A educação problematizadora de Paulo Freire, uma pedagogia do sujeito social.*** Revista Inter Ação, v. 42, n. 1, p. 087-104, 9 jun. 2017.

RAIMANN, Daniel Lunes (Coord.). ***Melhoria da qualidade do ensino/aprendizagem de ciências exatas na região oeste de Santa Catarina.*** In: Seminário de extensão universitária da região sul, 31°. 2014. Anais eletrônicos [...] Santa Catarina, 2014. 1-6 p.

RODRIGUES, Raquel Luiza. ***Pedro e Camila em: ondas eletromagnéticas: um estudo sobre o ensino de ondas eletromagnéticas através de história em quadrinhos.*** 2013. 32 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2013.

ROSSETO, Robson; ANDRAUS, Mariana Baruco Machado. ***Improvisação a partir de técnicas do sistema de gongfu louva-a-deus como espaço para a investigação corpóreo-estética do artista da cena.*** Revista Moringa – Artes do Espetáculo, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 79-93, 2015.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica.** Revista brasileira de fisioterapia, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SANTIAGO, Caio; SILVA, Vinicius de Almeida. **Site survey para potência de redes wi-fi com mapeamento 3D.** 2020.

SCHROPFER, Cleiton. **A física por trás dos meios de transmissão da internet.** Cerro Largo, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Física-licenciatura) - Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Cerro Largo, Cerro Largo, 2019.

SILVA, L. M. da; SILVA, M. F. da; MORAES, D. C. **A internet como ferramenta tecnológica e as consequências de seu uso: aspectos positivos e negativos.** Curso de Psicologia UNIRG. Gurupi-TO, 2013.

SILVA, S. P. **Políticas de acesso à Internet no Brasil: indicadores, características e obstáculos.** Cadernos Adenauer, XVI (3), p.151-171, 2015.

SNYDERS, Georges. **A alegria na escola.** São Paulo: Manole, 1988.

SPOLIN, Viola. **Improvisação para o teatro/Viola Spolin:** [tradução e revisão Ingrid Dormien Koudela e Eduardo José de Almeida Amos] - São Paulo: Perspectiva, 2010.

STAKER, Heather; HORN, Michael B. **Blended Learning in the K-12 Education Sector.** In: Blended Learning. Routledge, 2013.

VIEIRA, Renata de Almeida; ALMEIDA, Maria Isabel de. **Contribuições de Georges Snyders para a pedagogia universitária.** Educação e Pesquisa, v. 43, p. 01-20, 2017.

YOUNG, Hugh. D; FREEDMAN, Roger A. **Física III: Eletromagnetismo.** São Paulo: Addison Wesley, 2009.

# ANEXO

UFF - UNIVERSIDADE  
FEDERAL FLUMINENSE -



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Física e Jogos Teatrais no ensino médio: uma proposta didática embasada nos três momentos pedagógicos para o ensino de ondas eletromagnéticas.

**Pesquisador:** ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 50381521.2.0000.8160

**Instituição Proponente:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campos

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.963.099

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se do projeto de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campos-Centro” do Mestrado Profissional em Ensino de Física que retorna ao CEP para apreciação de pendência Protocolo de pesquisa do “Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense Campos-Centro” do Mestrado Profissional em Ensino de Física”

Breve descrição: “Diante dos avanços tecnológicos e da grande crise sanitária enfrentada pelo mundo, atualmente, devido à pandemia da COVID 19, tornou evidente a utilização da internet, por meio de suas redes wifi, cresce incessantemente, como o maior meio de promoção da comunicação para transmitir informações e, sobretudo, tornar a vida mais confortável, com mecanismos mais práticos e modernos. No entanto, a disponibilidade do acesso à internet não é para todos, deixando claro o processo de exclusão social. Antenados a isso, apresenta-se neste projeto a proposta de uma sequência didática embasada nos Três Momentos Pedagógicos (3 MP) atrelada a Arte, por intermédio dos Jogos teatrais, tendo como tema gerador a utilização da internet para trabalhar o conteúdo de ondas eletromagnéticas (...). A sequência será aplicada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública Estadual do Estado do Rio de Janeiro, sabendo-se que, o cenário nacional de enfrentamento à pandemia do Novo corona vírus faz com que a sequência didática seja aplicada de forma presencial, remota ou híbrida, dependendo das condições que os órgãos educacionais competentes determinarão sobre o retorno às aulas. Para

**Endereço:** Rua Passo da Pátria, nº 156, Instituto de Física (Torre Nova), 3º andar - Campus da Praia Vermelha  
**Bairro:** GRAGOATA **CEP:** 24.210-346  
**UF:** RJ **Município:** NITEROI  
**Telefone:** (21)2629-5119 **E-mail:** eticahumanas.comite@id.uff.br

Continuação do parecer 4.963.099

tanto, faz-se necessária a aplicação de pesquisa qualitativa na qual utilizaremos recursos didáticos, vídeos, experimentos, simuladores, questionários os quais permitirão a coleta e análise (...)"

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" e "Comentários e considerações sobre a pesquisa foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1785398.pdf, 02 /09/2021) e Projeto Detalhado (Projeto.pdf, de 30/06/2021).

### **Objetivo da Pesquisa:**

"Objetivo Primário: Investigar as potencialidades de uma sequência didática fundamentada nos três momentos pedagógicos e em jogos teatrais para aprendizagem de conceitos de ondas eletromagnéticas em nível médio. Objetivo Secundário: • Realizar um levantamento bibliográfico da aplicação dos 3MP no ensino de Ciências/Física, bem como essa interação com a arte; • elaborar uma sequência didática que favoreça no entendimento de ondas eletromagnéticas, através de redes wifi, a nível médio; • implementar em uma turma do ensino médio essa sequência didática que, por sua vez, possa oportunizar aulas mais atrativas e dinamizadas com recursos oriundos dos três momentos pedagógicos e dos jogos teatrais; • analisar as potencialidades dessa sequência didática e perceber se são recursos suficientes e eficazes para a aprendizagem de conceitos de ondas eletromagnéticas; • elaborar um produto educacional que trabalhe a interdisciplinaridade, relacionando conceitos da física contemporânea com a arte teatral".

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

"Riscos:

<b>Endereço:</b> Rua Passo da Pátria, nº 156, Instituto de Física (Torre Nova), 3º andar - Campus da Praia Vermelha	
<b>Bairro:</b> GRAGOATA	<b>CEP:</b> 24.210-346
<b>UF:</b> RJ	<b>Município:</b> NITEROI
<b>Telefone:</b> (21)2629-5119	<b>E-mail:</b> eticahumanas.comite@id.uff.br

Continuação do parecer 4.963.099

De acordo com as Resolução 466 e 510 do Conselho Nacional de Saúde, todas as pesquisas envolvem riscos, ainda que mínimos. Sendo assim, pode ocorrer, que algum aluno se sinta desconfortável em querer se expor num jogo teatral, bem como, executar as tarefas, para isso usaremos do diálogo e assim chegarmos as soluções necessárias que tranquilize o educando, de forma a atrair sua atenção e participação no que for proposto.

Benefícios:

Tornar um cidadão crítico, capaz de se atentar as questões sociais implementadas a sua volta, favorecendo numa participação ativa e consciente de seus direitos e deveres, na resolução de problemas, para assim, garantir uma vida mais saudável, plena e feliz".

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de análise de resposta ao parecer pendente Número 4.936.330, emitido pelo CEP em 27/08/2021.

1. Submeter Registro ou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com a Resolução CNS nº 510/2016, em especial, explicitando os riscos, declinando as medidas protetivas, enumerando os direitos dos participantes e assegurando ao participante o recebimento de uma via do TCLE. 2. Apresentar termo de anuência da escola em que será realizada a pesquisa; 3. Analisar e ponderar os riscos da pesquisa, bem como as medidas protetivas para atenuá-los; 4. Apresentar o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) de acordo com a Resolução CNS nº510/2016. Vale enfatizar que o TALE é destinado aos participantes de pesquisa menor de 18 anos, e o TCLE, neste caso, é destinado aos responsáveis; 5. Atualizar o cronograma, considerando o período de tramitação do Protocolo no CEP; 6. Atualizar a categoria "sujeito de pesquisa" para "participante de pesquisa, assim como definido pelas novas Resoluções do Sistema Cep Conep"

Resposta às pendências: respondeu através de carta escaneada que não é possível copiar.

ANÁLISE: Pendências atendidas.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

<b>Endereço:</b> Rua Passo da Pátria, nº 156, Instituto de Física (Torre Nova), 3º andar - Campus da Praia Vermelha	
<b>Bairro:</b> GRAGOATA	<b>CEP:</b> 24.210-346
<b>UF:</b> RJ	<b>Município:</b> NITEROI
<b>Telefone:</b> (21)2629-5119	<b>E-mail:</b> eticahumanas.comite@id.uff.br

Continuação do parecer 4.963.099

### Recomendações:

Vide campo “Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações”.

### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo aprovado.

Ressalta-se que cabe o pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação do tipo “relatório” para serem devidamente apreciadas no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº. 001/13, item XI.2.d.

### Considerações Finais a critério do CEP:

#### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1785398.pdf	02/09/2021 18:53:30		Aceito
Outros	cartaresposta.pdf	02/09/2021 18:31:28	ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES	Aceito
Outros	declaracaodeanuencia.pdf	02/09/2021 11:20:16	ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Registrodeassentimentolivre esclarecido. Pdf	01/09/2021 11:24:08	ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Registrodeconsentimentolivre esclarecido.pdf	01/09/2021 11:22:46	ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.doc	31/08/2021 19:13:14	ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	30/06/2021 23:24:56	ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinado.pdf	30/06/2021 23:20:18	ANDRE LUIZ DA CUNHA ALVES	Aceito

### Situação do Parecer:

Aprovado

**Endereço:** Rua Passo da Pátria, nº 156, Instituto de Física (Torre Nova), 3º andar - Campus da Praia Vermelha  
**Bairro:** GRAGOATA **CEP:** 24.210-346  
**UF:** RJ **Município:** NITEROI  
**Telefone:** (21)2629-5119 **E-mail:** eticahumanas.comite@id.uff.br

UFF - UNIVERSIDADE  
FEDERAL FLUMINENSE -



Continuação do parecer 4.963.099

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

NITEROI, 10 de Setembro de 2021

---

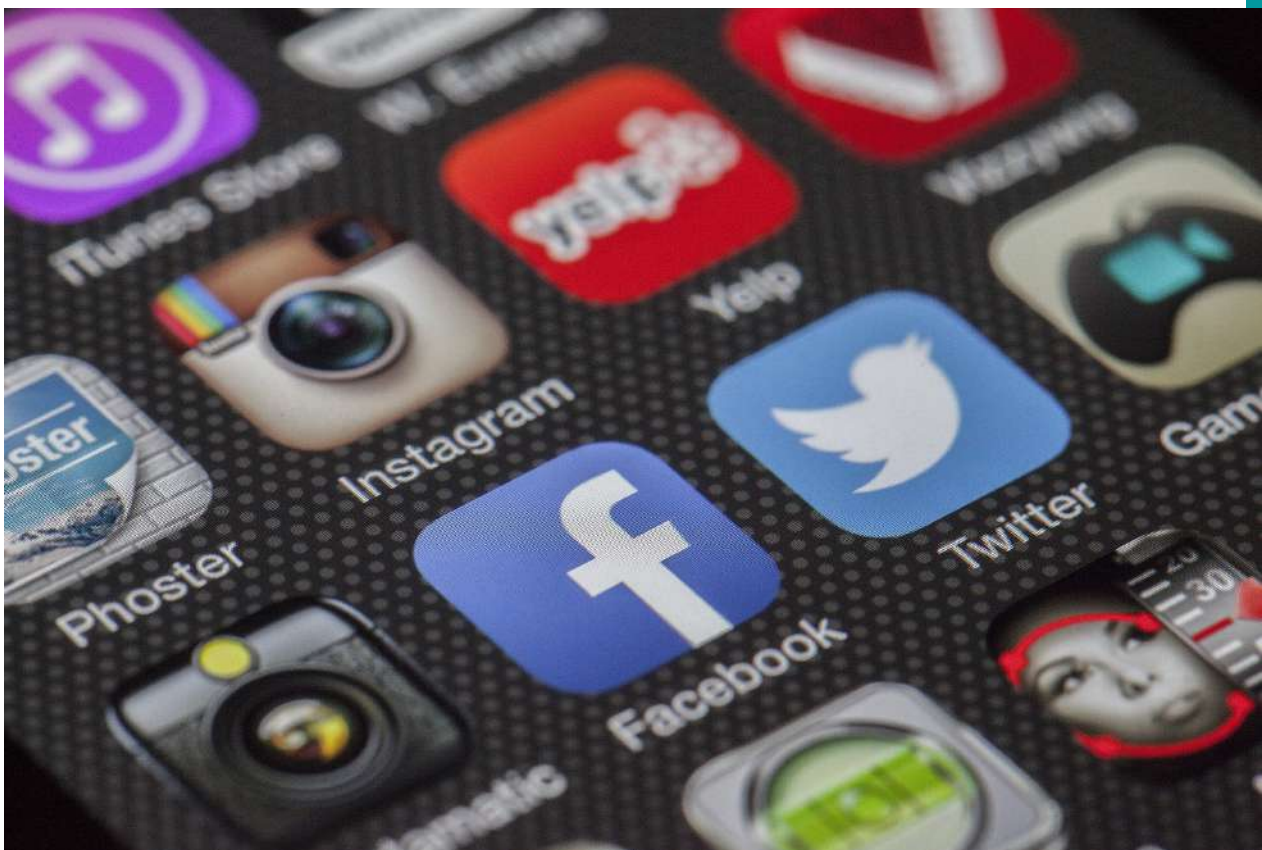
**Assinado por:**  
**FABIO REIS MOTA**  
**(Coordenador (a ))**

**Endereço:** Rua Passo da Pátria, nº 156, Instituto de Física (Torre Nova), 3º andar - Campus da Praia Vermelha  
**Bairro:** GRAGOATA **CEP:** 24.210-346  
**UF:** RJ **Município:** NITEROI  
**Telefone:** (21)2629-5119 **E-mail:** eticahumanas.comite@id.uff.br



# APÊNDICE

# **Três Momentos Pedagógicos e Jogos Teatrais para o ensino de ondas eletromagnéticas a nível médio.**



Caderno de apoio ao professor

Elaborado por:  
André Luiz da Cunha Alves  
Cassiana Barreto Hygino

## **Caro professor,**

A elaboração desta proposta didática se deu a partir de conversas entre o professor pesquisador e sua orientadora, sobre a forma pela qual os alunos estariam tendo contato aos meios tecnológicos no período da pandemia da COVID 19. Isso gerou a reflexão se esse acesso estaria ocorrendo de forma positiva ou negativa, o que culminou na reflexão e no levantamento de questões sociais, o que muito agregou ao trabalho.

Sendo assim, coube a nós, educadores, criar novas estratégias para o ensino de ondas eletromagnéticas, o que permeia o conceito de wifi, algo muito utilizado nesse período pandêmico.

Então, surgiu a ideia de levantarmos uma discussão acerca do acesso à internet por todos, por meio das redes wifi, numa turma da 3ª série do Ensino Médio, e adotamos também como recurso pedagógico os jogos teatrais, visando aulas mais atraentes e dinamizadas. Serão 9 aulas, com 2 aulas semanais de 50 minutos cada.

Este material está dividido da seguinte forma: primeira parte os aportes teóricos que são os três momentos pedagógicos, os jogos teatrais, o wifi no dia a dia e a apresentação dos aplicativos e simuladores utilizados no projeto. A segunda parte as orientações de toda sequência didática, das atividades que serão aplicadas aos alunos, ao final as considerações finais e referências bibliográficas.

André Luiz da Cunha Alves

Cassiana Barreto Hygino

Contatos:

[professorandrealves@yahoo.com.br](mailto:professorandrealves@yahoo.com.br)

[cassianabarretohygino@gmail.com](mailto:cassianabarretohygino@gmail.com)

## Sumário

1 Três Momentos Pedagógicos	4
2 Rotações por Estações	5
3 Jogos Teatrais	6
4 Wifi no dia a dia	9
5 Aplicativos e simuladores	10
6 Sequência Pedagógica	11
7 Considerações Finais	43
8 Referências	44

Índice de apresentação do produto educacional, elaborado, organizado e estruturado pelo professor pesquisador.

# 1 Três Momentos Pedagógicos

*Professor, abaixo está discriminado esses momentos e os autores que pensaram, organizaram e estruturaram os mesmos.*

**A sequência didática está embasada nos três momentos pedagógicos, organizadas e estruturadas por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), que funciona como um roteiro pedagógico, dando condições ao professor de acompanhar todo processo de aprendizagem, criação e evolução do aluno em todas as etapas de aulas.**

**Acompanhem abaixo a descrição de cada momento pedagógico.**

## 1. Problematização

A problematização inicial caracteriza-se por apresentar situações reais que os alunos conhecem e vivenciam. É nesse momento que os estudantes são desafiados a expor os seus entendimentos sobre determinadas situações significativas que são manifestações de contradições locais e que fazem parte de suas vivências.

## 2. Organização

A organização do conhecimento, compreende, o estudo sistemático dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial. Isto é, são estudados os conhecimentos científicos necessários para a melhor compreensão dos temas e das situações significativas.

## 3. Aplicação

A aplicação do conhecimento, destina-se a empregar o conhecimento do qual o estudante vem se apropriando para analisar e interpretar as situações propostas na problematização inicial e outras que possam ser explicadas e compreendidas pelo mesmo corpo de conhecimentos.

## **2 Rotação por Estações**

Segundo Bacich e Moran (2015), rotação por estações, é uma abordagem metodológica em que os alunos são organizados em grupos de acordo com a quantidade de estações disponíveis, estes por sua vez, realizam as tarefas designadas nas estações, em busca de alguma finalidade de conhecimento ou experenciação.

Podem ser atividades presenciais, virtuais ou ambos, vai de acordo com o planejamento educacional, presencial, remota ou híbrida.

Os alunos podem trabalhar de forma coletiva ou individual, depende da proposta da aula ou do professor. Após um determinado tempo, previamente acordado entre alunos e professor, os grupos trocam de estações e esse revezamento ocorre de forma que todos passem por todas as estações.

As atividades escolhidas ou expostas, não necessariamente, seguem uma ordem de realização, podendo ser independentes uma das outras, otimizando assim o tempo e organização entre os grupos, porém devem funcionar de forma integrada, para que todos tenham a oportunidade de conhecer e trabalhar as questões relacionadas nas estações.

### **3 Jogos Teatrais - Viola Spolin**

Segundo Spolin (2010), o jogo é a forma espontânea de indivíduos e grupos executarem de forma lúdica e criativa uma determinada ação ou acontecimento, a partir de preceitos preestabelecidos.

O ato de jogar, desenvolve técnicas e habilidades pessoais e específicas necessárias para o próprio jogo, como o divertimento, por exemplo, que é um estímulo para execução da tarefa.

A criatividade, ingenuidade, raciocínio determinístico, dentre outros fatores importantes para solucionar qualquer crise existente no jogo, aparecem no decorrer da ação de jogar, visto permitir que o jogador seja livre para alcançar seu objetivo da forma que quiser, desde que obedeça às regras.

Segundo Japiassu (2001), os jogos teatrais são procedimentos lúdicos com regras explícitas, é intencional e explicitamente dirigido para observadores, isto é, pressupõe a existência de uma platéia. O grupo de sujeitos que joga pode se dividir em equipes que se alternam nas funções de “jogadores” e de “observadores”, ou seja, os sujeitos jogam deliberadamente para outros que os observam.

### 3. 1 Resumo dos Jogos Teatrais

Quadro 1: Resumo dos Jogos Teatrais

Semana de aplicação	Nome do Jogo Teatral	Objetivo do Jogo Teatral	Descrição do Jogo Teatral
1	Caminhada no espaço	Promover interações.	Caminhar por todo espaço e senti-lo com todo corpo.
2	Jogo de bola	Promover interações; tornar visível o invisível.	Imaginar uma bola nas mãos e brincar com ela.
2	Parte do todo 2	Ter ideias diferentes sobre o mesmo assunto.	Criar uma cena, sem ensaio prévio, de acordo com sua concepção do tema.
3	Penetrando os objetos	Usar a visão como extensão dos olhos.	Olhar para algum objeto, observá-lo e descrever os detalhes.
3	Ouvindo o ambiente	Prestar atenção para os diferentes sons no ambiente e fora dele.	Manter-se de forma silenciosa e escutar o maior número de sons.
8	Quem iniciou o movimento?	Aquecimento para o Jogo do Espelho.	Manter alguém no meio da roda até descobrir quem iniciou o movimento.
8	Três mudanças	Aquecimento para o Jogo do Espelho.	Frente a frente, descobrir as mudanças do colega.
8	Espelho	Comunicação não verbal.	Frente a frente, refletir o movimento do colega.
8	Espelho com penetração	Remodelar seu próprio rosto, no rosto do outro.	Frente a frente, tocar no rosto do outro e arruma-lo, como se vê.

Fonte: Elaboração própria



## 3. 2 Resumo das Cenas Teatrais

Quadro 2: Resumo das Cenas Teatrais

Semana de aplicação	Nome da cena	Objetivo da cena	Descrição da cena
7	Família na década de 60	Propor uma ação dramática; improvisar situações cotidianas em épocas diferentes.	Família reunida na sala, assistindo TV e criam problemas reais, procurando resolve-las a seu tempo.
7	Família na década de 2020	Propor uma ação dramática; improvisar situações cotidianas em épocas diferentes.	Família organiza uma festa de aniversário, criam problemas reais e solucionam a seu tempo, sobretudo com o uso da internet.
8	Uma família rica	Criar situações cotidianas.	Resolver problemas com má qualidade no sinal da internet.
8	Uma família pobre	Criar situações cotidianas.	Resolver problemas com má qualidade no sinal da internet.

Fonte: Elaboração própria



## 4 *WIFI*, no dia a dia

Segundo Silva (2015), o Brasil chegou a segunda década deste século com a metade da população acessando a internet de alguma forma, seja em casa, no trabalho, na escola, no celular, dentre outros.

Isso implica que cada vez mais cresce o número de pessoas dependentes desse meio tecnológico no dia a dia.

Esse fato ocorre pelo acesso as mídias sociais que aparece numa posição de destaque na hierarquia de uso pelos internautas, seja nas redes sociais em geral ou sites de pesquisas ou alguma atividade interativa, como jogos e vídeos ou também para estudos e transações bancárias.



## 5 Aplicativos e simuladores



**Cria situações interativas gratuitas de Matemática e ciências.**

Disponível em:  
[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)

Acesse aqui



**Ferramenta utilizada por instituições educacionais para ensinar e aprender com conteúdos interativos**

Disponível em:  
<https://genial.ly/pt-br/educacao/>

Acesse aqui



**Plataforma online que permite a criação e o consumo de conteúdos em vídeo via *streaming***

Disponível em:  
[www.youtube.com](http://www.youtube.com)

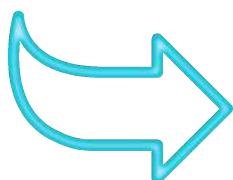
Acesse aqui



**Maneira fácil de criar recursos didáticos: atividades personalizadas, questionários, competições, jogos de palavras e muito mais.**

Disponível em:  
<https://wordwall.net/pt>

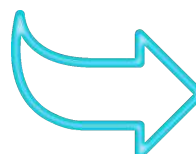
Acesse aqui



**Plataforma de aplicação de testes que não precisa está conectado a internet**

Disponível em:  
[www.plickers.com](http://www.plickers.com)

Acesse aqui



## 6 Sequência Didática

### Semana 1: Como o wifi funciona?

Esta aula objetiva-se um levantamento de informações sobre os conhecimentos que os alunos trazem sobre a internet, especificamente, wifi, quais contribuições importantes que esses recursos tecnológicos trazem para o tempo atual e se estão ciente da sua forma de implantação em suas residências, escolas, trabalhos, dentre outros.

*Professor, inicia-se o primeiro momento da aula com a história em quadrinhos abaixo, a ideia é fazer uma leitura dramatizada com os alunos em trios.*

Figura 1: História em quadrinhos



Fonte: Elaboração própria

Material  
do  
aluno

Professor, após a leitura dramatizada, os alunos deverão responder as três perguntas a seguir:

Figura 2: Perguntas sobre a história em quadrinhos

VOCÊ JÁ PASSOU PELA MESMA SITUAÇÃO QUE JOÃO?	QUAIS PROVIDÊNCIAS VOCÊ TOMOU?	NA SUA OPINIÃO, QUE TIPO DE AJUDA A MENINA DA CHARGE PODERIA DAR AO JOÃO?

Fonte: Elaboração própria

## Vamos à prática!

Professor, vamos iniciar o segundo momento da aula com primeiro jogo teatral "Caminhada no Espaço" de Viola Spolin.

A intenção desse jogo é trabalhar a interação entre os participantes, bem como a interação com o espaço que irão atuar ao longo da aplicação das aulas.

# Regulamentos do Jogo

*Professor, este regulamento é de cunho pessoal, podendo ser alterado a qualquer momento, abaixo segue uma lista de sugestões para execução do jogo.*

Figura 3: Ilustração do Jogo Teatral



Fonte: Elaboração própria

- Caminhe pelo espaço;
- Dê passos lentos;
- Dê passos rápidos;
- Dê passos longos;
- Dê passos curtos;
- Sinta o espaço;
- Observe o espaço;
- Interaja com o espaço (caso tenham objetos espalhados no ambiente, podem ser manuseados);
- Caminhe sobre diferenciados planos (alto, médio, baixo);
- Interaja com algum colega (podem ser duplas, trios, quartetos, etc);
- Olhe para algum colega, fixe seu olhar nela;
- Desconstrua esse espaço (Trabalhe com o imaginário):
  1. o que esse espaço pode se tornar?
  2. Como posso interagir com o que não vejo?
  3. Como posso interagir com o que não sinto?
  4. Como posso interagir com o que não posso tocar?
  5. Algo deu defeito? Conserte-o;
  6. Algo quebrou? Cole-o;
  7. Mostre ao seu colega como ficou depois do conserto.

Caro aluno, expresse aqui, por meio de palavras, frases ou desenhos, a experiência decorrente do jogo teatral



# Charges Ilustrativas

Professor, este é terceiro momento da aula, cuja a intenção é aguçar a capacidade crítica-argumentativa dos alunos, trazendo para debates as ideias por trás de cada charge sobre o uso da internet no tempo atual.

Figura 4: Charges Ilustrativas 1



Fonte: [https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwFHMN\\_uAhXYGrkGHYUIB2kQ\\_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=6571](https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwFHMN_uAhXYGrkGHYUIB2kQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=6571)

Material do aluno

Caro aluno, o que as charges acima estão querendo dizer?

---

---

---

---

---

Figura 5: Charges Ilustrativas 2



Fonte: [https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwFHMN\\_uAhXYGrkGHYUIB2kQ\\_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=6571](https://www.google.com.br/search?q=charge+sobre+o+uso+da+internet+nos+tempos+atuais&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjEwFHMN_uAhXYGrkGHYUIB2kQ_AUoAXoECA4QAw&biw=1366&bih=6571)

Caro aluno, o que as charges acima estão querendo dizer?

---

---

---

---

---

# Questionário

Professor, este é quarto momento da aula, na qual a intenção é aplicar o questionário abaixo, cuja objetivo é investigar qual a relação do aluno com o uso da internet e qual conhecimento possui sobre a mesma.

Figura 6: Questionário

**1.**  
Você tem acesso a internet?

**2.**  
Na sua opinião, o que deve ser feito para que todos tenham acesso a internet?

**3.**  
Como é fornecida a internet?

**4.**  
O que é necessário para acessar a internet por meio dos celulares e computadores?

**5.**  
Como os celulares podem acessar a internet sem nenhum fio?



Fonte: Elaboração própria

Material do aluno



## Semana 2: Conceitos básicos de ondas

Professor, vamos iniciar a segunda semana com conceitos básicos de ondas como definição, características, classificações e direção de vibrações, um estudo importante que irá subsidiar o conceito de ondas eletromagnéticas no futuro. Para isso, vamos iniciar com um Jogo Teatral.

### Como lidar com o que não vemos?

O objetivo é trabalharmos com a imaginação e a capacidade criativa dos alunos, separando em dois grupos, dos quais deverão desenvolver cada cena descrita a seguir:

Figura 7: Regulamentos dos Jogos Teatrais

<p><b>Jogo de interação, movimento, expressão.</b></p> <p><i>Imaginem que estejam segurando uma bola</i></p> <p><b>Indagá-los:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Qual é o tamanho da bola?</li><li>• Qual é o peso da bola?</li><li>• Qual é o material da bola?</li><li>• Brinque com a bola;</li><li>• Compartilhe a bola com algum colega.</li></ul> <p><b>JOGO DA BOLA (VIOLA SPOLIN)</b></p>	<p><b>Mostrar uma atividade, fazendo parte dela.</b></p> <p><b>Grupo 1: Construção de uma horta escolar.</b></p> <p><i>Cada aluno entra em cena, executando uma ação</i></p> <p><b>Grupo 2: Todos participando de um churrasco.</b></p> <p><i>Cada aluno entra em cena, executando uma ação.</i></p> <p><b>PARTE DO TODO 2 (VIOLA SPOLIN)</b></p>
---	---

Fonte: Viola Spolin (2010)

Figura 8: Ilustração do jogo teatral



Fonte: Elaboração própria

Figura 9: Ilustração do jogo teatral



Fonte: Elaboração própria

Caro aluno, expresse aqui, por meio de palavras, frases ou desenhos a experiência decorrente dos jogos teatrais.

# Conceituando Ondas

## Introdução:

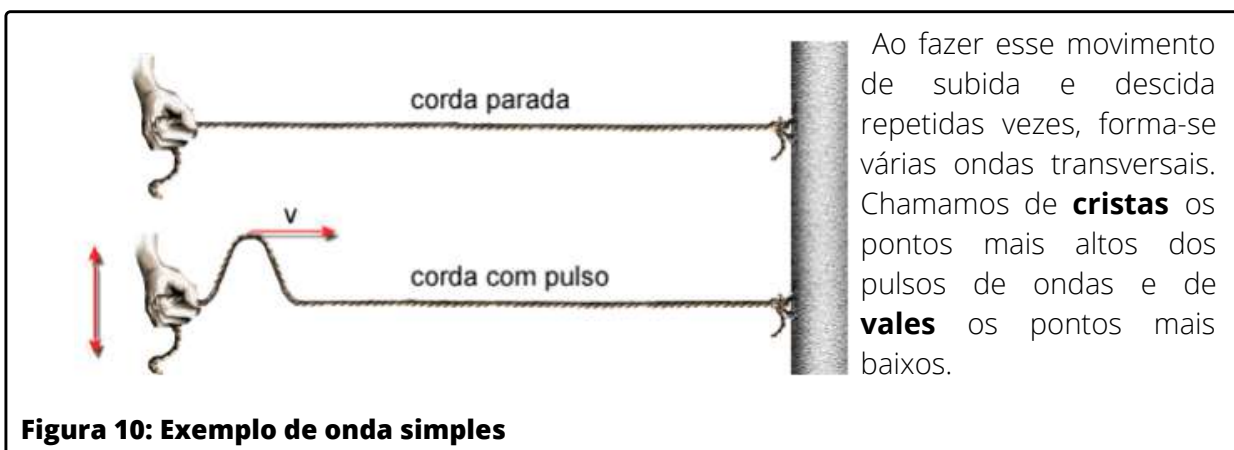
Estamos imersos num mundo inteiramente ocupado por ondas, seja da atmosfera até a superfície terrestre. Elas existem em cada canto do nosso mundo e em diversos tipos.

O nosso corpo é dotado de aparelhos sensoriais que transformam as ondas sonoras (ondas mecânicas) ao nosso redor em sensações auditivas. O mesmo acontece com os órgãos da visão. Os sentidos da visão e da audição estão, relacionados à habilidade do sistema nervoso do homem, e dos animais em geral, de fazer uso de algumas ondas que nos cercam. Esse uso das ondas nos propicia, por exemplo, meios de comunicação e de orientação. Existem, no entanto, muitas outras ondas, além das eletromagnéticas e sonoras.

## O QUE SÃO ONDAS?

Define-se uma onda como uma perturbação que atravesse um determinado meio. As ondas mecânicas exigem um meio material (um metal, por exemplo) para se propagarem. As ondas eletromagnéticas no entanto, não requerem a existência de um tal meio para se propagarem. Ou seja, elas se propagam no vácuo.

**Um exemplo simples de uma onda é aquela que podemos produzir acionando a extremidade de uma corda presa, por uma das extremidades, a uma parede.**



**Figura 10: Exemplo de onda simples**

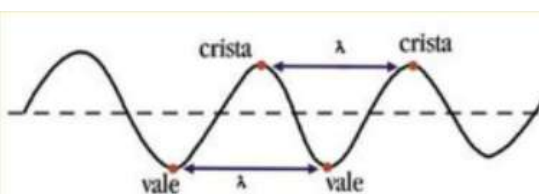


Figura 11 : Elementos de uma onda

A distância entre duas cristas consecutivas ou dois vales consecutivos da corda é chamada de **comprimento de onda** e é representado pela letra grega  $\lambda$ . A distância entre a crista (ou vale) até a posição de equilíbrio é chamada de **amplitude**. O **período** de uma onda equivale ao intervalo de tempo para a realização de uma oscilação completa, representamos o período pela letra **T**. A **frequência** de uma onda é a quantidade de oscilações realizadas por unidade de tempo, é representada pela letra **f** e medida em hertz (Hz). A **velocidade** que é uma grandeza que depende das características do meio, tanto as ondas sonoras quanto as ondas luminosas se propagam com velocidades diferentes dependendo do meio material em que elas se propagam.

# Características de Ondas

## COMPRIMENTO DE ONDAS

PARA CONHECER O COMPRIMENTO DE ONDA É NECESSÁRIO QUE OS PONTOS DA ONDA ESTEJAM EM CONCORDÂNCIA DE FASE, ISTO É, TENHAM O MESMO DESLOCAMENTO VERTICAL E EXECUTEM O MESMO MOVIMENTO.

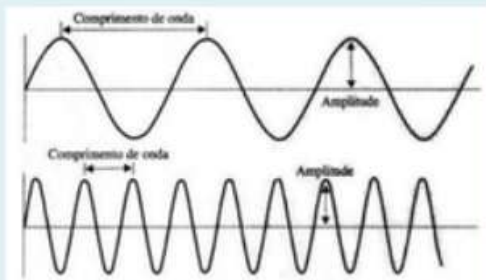


Figura 12: Esquema de comprimento de ondas

## PERÍODO

SE VÁRIAS ONDAS COMPLETAS N SÃO PRODUZIDAS NUM INTERVALO DE TEMPO  $\Delta t$ , PODEMOS DIVIDIR O VALOR DE  $\Delta t$  POR N PARA OBTER A MEDIDA DO PERÍODO.

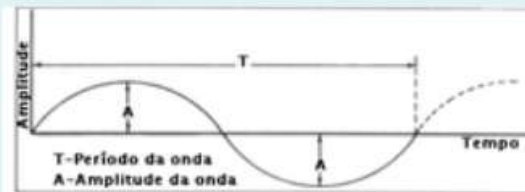


Figura 13: Esquema do período de ondas

## FREQUÊNCIA

É justamente o inverso da medida do período. Ou seja,  $f = 1/T$ .

## VELOCIDADE

O valor da velocidade de uma onda pode ser calculado através das propriedades: comprimento de onda  $\lambda$  e período  $T$ . Ou seja,  $v = \lambda/T$ . Porém, como  $f = 1/T$ , podemos afirmar que  $v = \lambda \cdot f$ .

*Resumindo:*

**Comprimento de onda:** distância entre duas cristas consecutivas.

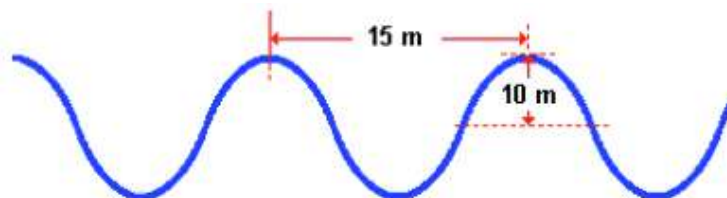
**Amplitude da onda:** a distância entre a crista e a posição de equilíbrio da onda.

**Frequência da onda:**  $f = v/\lambda$

**Período da onda:**  $T = 1/f$

## EXEMPLO

Na figura, está representada a configuração de uma onda mecânica que se propaga com velocidade de 30m/s.



Determine:

a) comprimento de ondas

R:  $\lambda = 15\text{m}$

b) a amplitude

R: 10m

c) a frequência

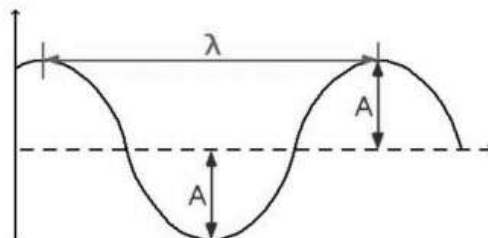
R:  $f = v / \lambda = 30 / 15 = 2\text{m/s}$

d) o período

R:  $T = 1 / f = 1 / 2 = 0,5\text{s}$

# ATIVIDADE 1

1) Na figura está representada a configuração de uma onda mecânica que se propaga com velocidade de 20m/s e comprimento de onda de 10m.

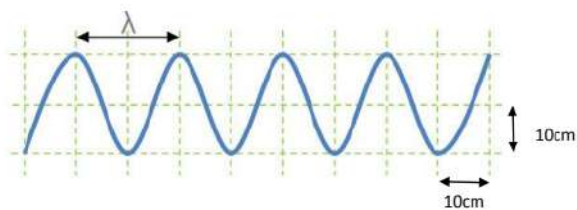


Determine:

a) o período da onda

b) a frequência da onda

2) A figura abaixo representa uma onda que percorre uma corda com velocidade de 2m/s. Para essa onda, determine:



a) o comprimento da onda

b) a frequência

c) o período

# ATIVIDADE 1

**3) Uma onda sonora de frequência  $f = 1360$  Hz propaga-se no ar com velocidade de  $340\text{m/s}$ . Calcule o comprimento dessa onda.**

**4) Entre as ondas abaixo, aquelas que podem ser consideradas transversais são apenas:**

**I - Ondas sonoras**

**II - Ondas eletromagnéticas**

**III - Ondas formadas em cordas**

**IV - Ondas formadas nas superfícies de líquidos**

**V - Ondas formadas em molas**

**5) (UFPR) Ondas sonoras são:**

**a) Ondas longitudinais;**

**b) Ondas eletromagnéticas;**

**c) Ondas transversais;**

**d) Ondas que se propagam tanto no ar como no vácuo;**

**e) Ondas superficiais.**

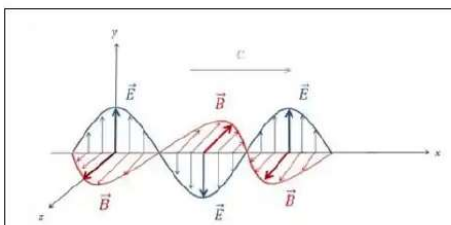
## Classificação de Ondas

Precisam de um meio físico para se propagarem. São produzidas por estímulos mecânicos, como colisões entre corpos envoltos em qualquer meio, como ar, água, metais, etc. As ondas mecânicas são vibrações capazes de se propagarem em meios elásticos (que oferecem pouca perda de energia), como o som e todas as demais formas de vibrações.

### MECÂNICA

São produzidas por variações em campos elétricos e magnéticos, e a variação de um desses campos dá origem ao outro. Essas ondas são capazes de se deslocarem no vácuo com a velocidade da luz, cerca de  $3 \cdot 10^8$  m/s. São classificadas como ondas eletromagnéticas: luz visível, micro-ondas, raios gama, raios X, etc.

Figura 14: Ondas Eletromagnéticas



Fonte: Young; Freedman, 2009

Ondas eletromagnéticas são produzidas por oscilações de campos elétricos e magnéticos.

### ELETROMAGNÉTICA

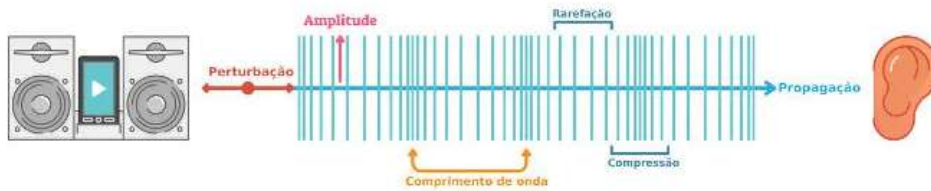




## Direção de vibrações de ondas

Propagam-se na mesma direção que o estímulo que as produz. Por exemplo: para produzirmos um som, a passagem do ar faz as cordas vocais vibrarem para frente e para trás, produzindo regiões de compressão e rarefação do ar. Essas regiões deslocam-se na mesma direção da vibração das cordas vocais.

Figura 15: Ondas Longitudinais



Fonte: Brasil Escola

## ONDAS LONGITUDINAIS

Propagam-se em direções perpendiculares às do estímulo responsável por produzi-las. Por exemplo: ao balançarmos uma corda para cima e para baixo, a onda que é produzida desloca-se para frente, na direção horizontal.

Figura 16: Ondas Transversais



Fonte: Brasil Escola

## ONDAS TRANSVERSAIS

## Semana 3: Conceituando ondas

*Professor, vamos iniciar a terceira semana conceituando ondas. Inicialmente vamos abordar os fenômenos ondulatórios e finalizarmos com uma atividade no Plickers como forma de avaliarmos a aprendizagem. Antes, vamos aplicar um Jogo Teatral, cuja intenção é aguçarmos a visão e a audição como meio de diferenciarmos adiante ondas mecânicas, precisa de uma meio para se propagar, de ondas eletromagnéticas, algo que existe, porém não vemos.*

### Como a visão e audição permeiam no estudo de ondas?

Esse jogo inicia-se com a caminhada no espaço, apresentado na aula 1 e é direcionado com as indagações abaixo, cada um por vez, para que o aluno perceba qual sentido está sendo trabalhado, visão ou audição.

Figura 17: Regulamento do Jogo Teatral

**Indaga-los:**

- Use a visão como extensão dos seus olhos;
- Fixe o olhar em algum objeto;
- Analise, perceba o objeto;
- Observe sua forma, espessura, tamanho, cor e etc.;
- Enxergue-o como nunca o enxergou;
- Pra que serve? Qual sua utilidade?
- Pode ser reutilizado para outras coisas?
- E se mudarmos a sua posição,, pode ser reutilizado?
- Em que de mais diferente poderíamos reutiliza-lo?
- Te serve no dia a dia?
- É algo prático pra você? E para os outros?

**PENETRANDO OS OBJETOS (VIOLA SPOLIN)**

**Indaga-los:**

- Direcione sua atenção aos barulhos que te cercam;
- Escute o maior números de sons possíveis;
- Preste atenção nos diferentes sons;
- Está longe ou perto?
- São sons conhecidos?
- Você já tinha escutado?
- O que te transmite esses sons?
- Algum som te lembra alguém?
- Algum som é marcante?
- Algum som te incomoda?
- Ouça o som mais alto;
- Ouça o som mais baixo;
- Conecte ao som que mais te chama atenção;

**OUVINDO O AMBIENTE (VIOLA SPOLIN)**

Fonte: Viola Spolin, 2010

Se expresse por meio de palavras, frases ou desenhos

# Fenômenos Ondulatórios

Professor, para apresentação dos fenômenos será disponibilizado um link com todo material trabalhado nesta aula, bem como vídeos com experimentos ou simuladores para serem manuseados no ato da explicação do fenômeno. Este link, te levará para uma página do Genially, uma ferramenta muito fácil de usar, com conteúdos interativos e pode ser aberto facilmente em computadores ou aparelho celular.

Link:

<https://view.genial.ly/6160bd2f3629ee0d93c63dd4/presentation-aula-3-fenomenos-ondulatorios>



## Atividade no Plickers

Professor, as perguntas disponíveis no quadro abaixo, são sugestões de perguntas para o que se pretender conhecer e estudar, fica a critério querer usá-las ou não, podendo acrescentar ou reduzir o número de questões a todo momento.

Quadro 3: Perguntas no Plickers

Pergunta 1

1) A imagem a seguir ilustra o Cebolinha e a Mônica separados por um muro. Apesar dessa separação, o Cebolinha consegue ouvir a voz da Mônica chorando e chamando por ele. O fenômeno acústico que permite que isso seja possível é denominado:



tmjdomesujeito.blogspot.com.br

- A Difração
- B Interferência
- C Polarização
- D Refração

Pergunta 2

2) (Enem) Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido têm um recurso, denominado "cancelador de ruídos ativo", constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo (ruído), exceto pela sua fase oposta. Qual fenômeno físico é responsável pela diminuição do ruído nesses fones de ouvido?

- A Difração
- B Reflexão
- C Refração
- D Interferência

Pergunta 3

3) As ondas luminosas quanto à sua natureza são \_\_\_\_\_, pois se propagam sem a necessidade de meio material; quanto à direção de propagação e vibração são \_\_\_\_\_ e se propagam no vácuo com velocidade igual a \_\_\_\_\_.

- A mecânicas, transversais,  $3 \cdot 10^8$  m/s
- B eletromagnética, transversais,  $3 \cdot 10^8$  m/s
- C mecânicas, longitudinais,  $3 \cdot 10^8$  m/s
- D eletromagnéticas, longitudinais,  $3 \cdot 10^8$  m/s

Pergunta 4

4) (Enem) Alguns cinemas apresentam uma tecnologia em que as imagens dos filmes parecem tridimensionais, baseada na utilização de óculos 3D. Após atravessar cada lente dos óculos, as ondas luminosas, que compõem as imagens do filme, emergem vibrando apenas na direção vertical ou apenas na direção horizontal. Com base nessas informações, o funcionamento dos óculos 3D ocorre por meio do fenômeno:

- A Difração
- B Reflexão
- C Polarização
- D Refração

## Semana 4: Ondas Eletromagnéticas: conceitos básicos

Professor, vamos iniciar a quarta semana definindo ondas eletromagnéticas, apresentando conceitos básicos, porém fundamentais para seu entendimento. Esta aula é importante, tendo em vista ser a base de todo projeto. Então revisar conceitos de campo elétrico e campo magnético é fundamental para prosseguir com o estudo. Para isso, introduzimos um jogo interativo, Wordwall, como forma de dinamizar esta revisão. Abaixo segue o link do jogo.

Link:  
<https://wordwall.net/pt>



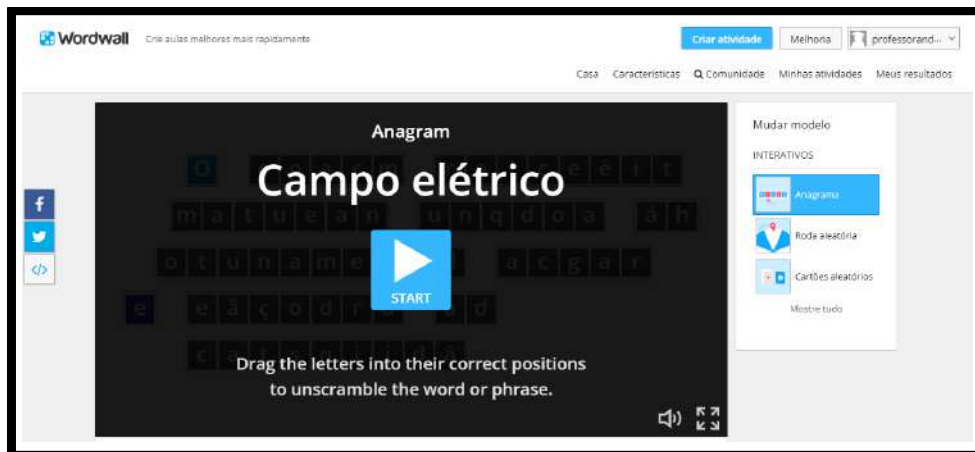
Professor, há vários tipos de jogos envolvendo campo elétrico e campo magnético, fica a critério escolher o melhor e mais acessível modelo. Escolhemos trabalhar com o Jogo Anagrama, pela dinâmica da aula, onde em grupo, fizemos uma competição entre os grupos, saindo vencedor, o grupo que reorganizasse corretamente as palavras relacionadas aos temas mais rápido.

Figura 18: Jogo Anagrama



Fonte: Worwall

Figura 19: Campo Elétrico no Worwall



Fonte: Worwall

Figura 20: Campo Magnético no Worwall



Fonte: Worwall

# Conceitos Básicos

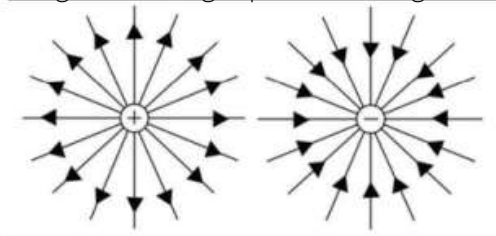
## CAMPO ELÉTRICO

O campo elétrico mede a influência que uma certa carga produz em seus arredores. Quanto mais próximas estiverem duas cargas, maior será a força elétrica entre elas por causa do módulo do campo elétrico naquela região.

A carga elétrica é uma propriedade fundamental associada às partículas que constituem matéria. A unidade de carga elétrica é o Coulomb (C). O próton e o elétron, em módulo, possuem a mesma quantidade de carga elétrica.

O campo elétrico das cargas positivas sempre deve apontar para “fora” das cargas, enquanto o campo elétrico das cargas negativas deve apontar para “dentro” delas.

Figura 21: Cargas positivas e negativas

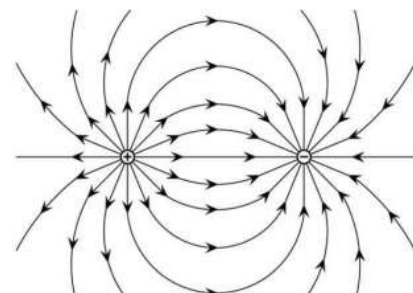


Fonte: Young&Freedman, 2009

A atração e a repulsão elétrica dependem do sinal das cargas elétricas envolvidas. As cargas de mesmo sinal sofrem repulsão elétrica ao passo que as cargas de sinais diferentes sofrem atração.

Figura 22: Cargas sinais diferentes

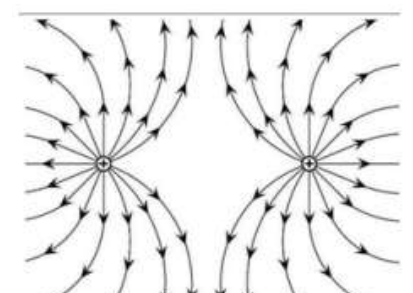
Entre cargas de sinal diferente, a resultante do campo elétrico aponta sempre em direção à outra carga. Com isso, surge a força de atração elétrica.



Fonte: Young&Freedman, 2009

Figura 23: Cargas sinais iguais

Entre cargas de sinal igual, a resultante do campo elétrico aponta na direção oposta à posição das cargas, promovendo uma força elétrica de repulsão entre elas.



Fonte: Young&Freedman, 2009



# Conceitos Básicos

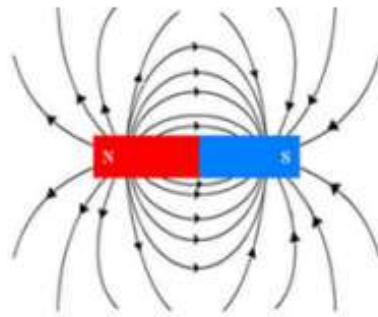
## CAMPO MAGNÉTICO

Campo Magnético é a concentração de magnetismo que é criado em torno de uma carga magnética num determinado espaço. Por exemplo, o ímã que cria o campo magnético.

Representamos o campo magnético em um ponto no espaço por um vetor denominado vetor campo magnético, representado por  $B$ . No Sistema Internacional de unidades (SI), a unidade de intensidade do vetor magnético é denominado tesla (T).

Podemos representar o campo magnético pelas linhas de indução que partem dos vetores de indução magnética e dirigem-se do polo norte para o polo sul.

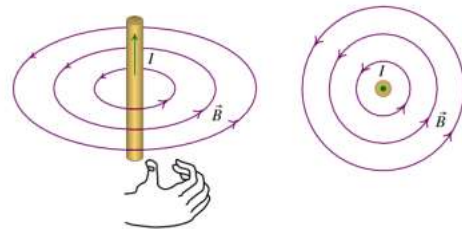
Figura 24: Representação campo magnético



Fonte: Young&Freedman, 2009

Figura 25: Condutor de corrente elétrica

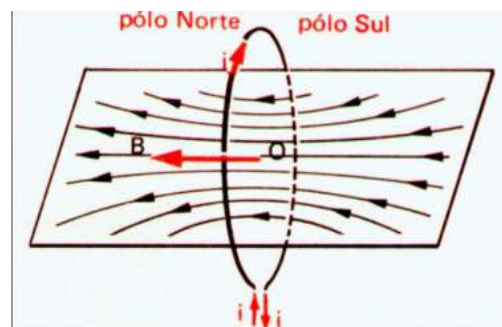
Um condutor percorrido por uma corrente elétrica gera um campo magnético ao seu redor.



Fonte: Young&Freedman, 2009

Figura 26: Espiral Circular

O campo magnético gerado por uma espiral circular percorrida por corrente elétrica.

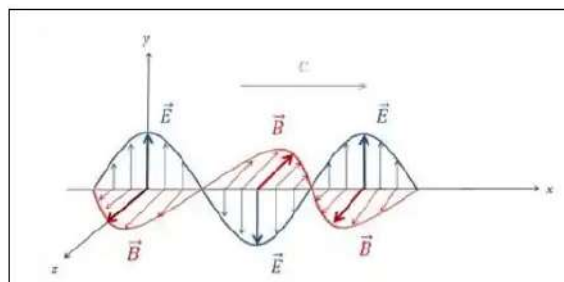


Fonte: Young&Freedman, 2009

## Definição

Segundo Young e Freedman (2009), quando um campo elétrico ou um campo magnético estão variando de acordo com o tempo, ocorre uma indução do outro campo na região que estão variando, ocorrendo assim uma perturbação eletromagnética constituída por campos elétricos e magnéticos variando com o tempo e que pode se propagar de uma região do espaço para outra, mesmo no vácuo. Essa perturbação, deve apresentar-se na forma de onda, a qual denominamos onda eletromagnética. Como mostra a figura a seguir:

Figura 27: Ondas Eletromagnéticas



Fonte: Young; Freedman, 2009

PODE-SE PERCEBER QUE AS ONDAS ELETROMAGNÉTICAS SE DIFERENCIAM UMAS DAS OUTRAS POR CAUSA DAS FREQUÊNCIAS, DOS COMPRIMENTOS DE ONDAS, DAS VELOCIDADES DE PROPAGAÇÃO, QUE SÃO ALGUMAS DAS PROPRIEDADES DAS ONDAS.

Em 1865, James Clark Maxwell, baseado em trabalhos de Coulomb, Ampere e Faraday, estabeleceu que qualquer carga elétrica oscilando gera 2 campos: um elétrico  $E$  e outro magnético  $B$ . Estes campos são perpendiculares entre si e à direção de propagação, constituindo uma onda, chamada onda eletromagnética.

**MAXWELL**

As ondas eletromagnéticas podem ser geradas por processos eletrônicos controlado, como osciladores, e emitidas a partir de um dispositivo de irradiação (antena). Estas podem ser usadas para transmitir informações.

vídeo aula: <https://view.genial.ly/6164ed83bfaba50d9c62162a/presentation-geracao-de-ondas>



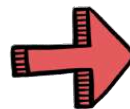
**GERAÇÃO DE  
ONDAS**

# Semana 5: Espectro Eletromagnético

Professor, vamos iniciar a quinta semana abordando o Espectro Eletromagnético. Será feito uma apresentação via Genially, disponibilizado no link abaixo.

Link:

<https://view.genial.ly/617c0e272a7a440db757cced/presentation-espectro-eletromagnetico>

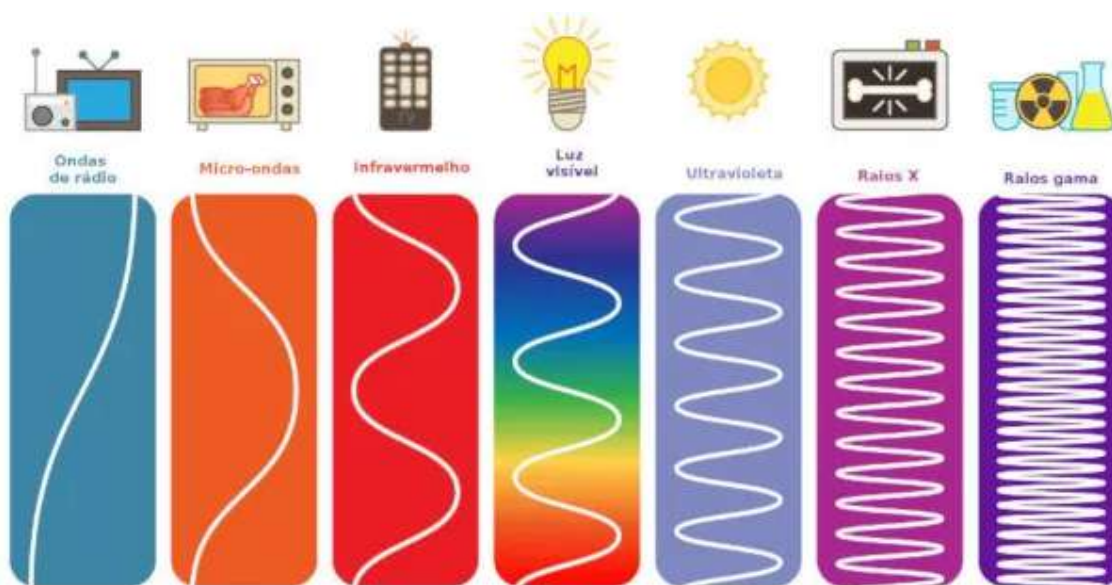


Professor, a seguir uma parte teórica do espectro e logo abaixo a faixa, com os respectivos elementos, que por sua vez, estão todos na apresentação no link acima. Abaixo da faixa, segue algumas especificações das ondas eletromagnéticas no geral.

Atualmente, existem vários tipos de ondas eletromagnéticas e estamos imersos a elas no nosso cotidiano, que apesar de serem de mesma natureza, ou seja, constituídas pelos campos que oscilam no tempo e se propagam no espaço, apresentam características bastante diferentes. Assim como nossos corpos são atravessados diariamente por sinais de rádio, televisão, telefonia, micro-ondas de aparelhos de radar, raio x, ondas provenientes das lâmpadas, dos motores quentes dos automóveis, dos relâmpagos e dos elementos radioativos existentes no solo, enfim, todos são exemplos de espectros eletromagnéticos, dentro da escala de comprimento e frequência de ondas. (HALLIDAY; RESNICK; WALKER. 2012, p. 1)

Material do aluno

Figura 28: Espectro Eletromagnético



Fonte: Brasil Escola

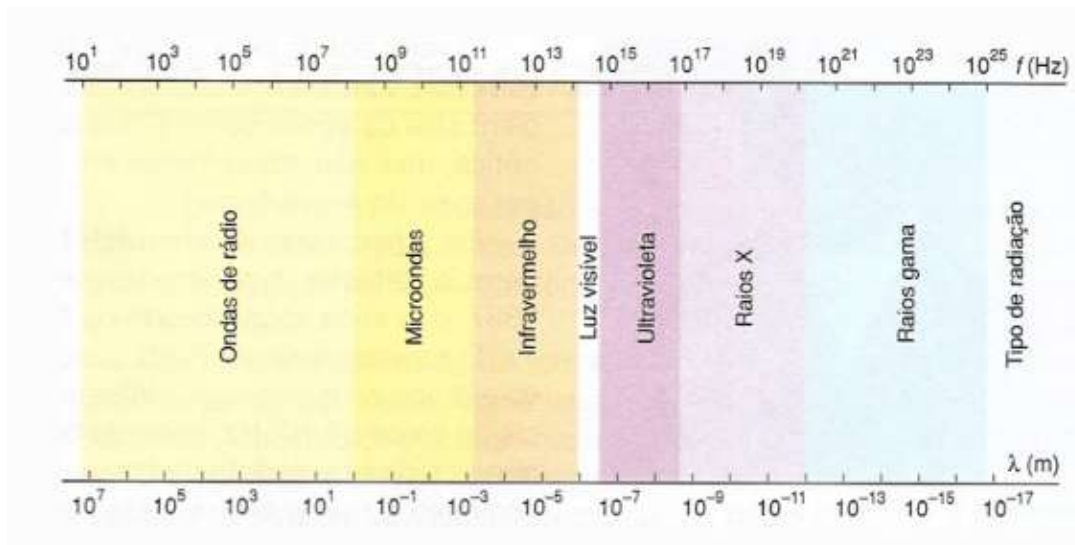
- \* Ondas que se propagam no vácuo ou no ar com alta velocidade; \*
- \* Resultam da liberação das fontes de energia elétrica e magnética em conjunto; \*
- \* Estão espalhadas pelo planeta e pelo espaço; \*
- \* Estão no nosso cotidiano: comunicação, tratamentos ou exames médicos, internet, rádio, tv e etc.; \*
- \* Velocidade da luz: 300 mil km/s; \*



# ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO

Professor, apresente aos alunos o espectro eletromagnético e discuta com os estudantes a divisão de acordo com a frequência e comprimento de onda, bem como exemplos de aplicações.

Figura 29: Faixa do Espectro Eletromagnético



Fonte: espectro.org.br

O grau de agitação é baixa, ao ponto de não arrancar elétrons e moléculas dos seres vivos, causando danos.

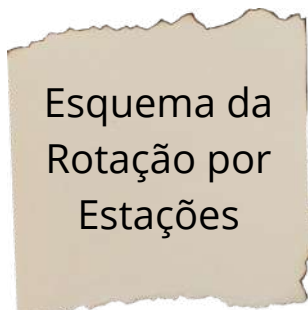
O grau de agitação é alta, ao ponto de causar um desprendimento de elétrons e moléculas dos seres vivos, causando danos.

- \* **Rádio: rádio FM/AM, TV, INTERNET;** \*
- \* **Microondas: Forno (aquecer o alimento);** \*
- \* **Infravermelho: Controle da TV, emitida no calor, câmeras;** \*
- \* **Visível: Luz, sensibilizar os olhos ao ponto de enxergarmos imagens e cores;** \*
- \* **Ultravioleta: Expor ao sol;** \*
- \* **Raio X: Exames, radiação com potencial cancerígeno;** \*
- \* **Raio Gama: Radiação perigosa, queimaduras;** \*

# ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES

Professor, essa parte é muito importante, rica em conhecimento e desperta muita atenção dos alunos, pois terão a oportunidade de experimentar elementos específicos da faixa, por meio de experimentos e simuladores. Após, todos os grupos rotacionarem em todas estações, a ideia é levantar um debate para discussão do que entenderam e aprenderam com o experimento, simulador e vídeo e caso apareça alguma dúvida, este momento é para saná-las.

Professor, os experimentos escolhidos, foram de acordo com a realidade do projeto, mas fica claro que pode utiliza-los da maneira que quiser, acrescentando ou reduzindo o número de estações.



## ESTAÇÃO 1

### Comunicação por luz invisível

Professor, esta estação propõem que o aluno enxergue a luz vermelha na lâmpada na parte de cima do controle remoto, mas isso só é possível com o auxílio da câmera de um aparelho celular, abaixo está descrito o passo a passo das ações a serem executadas e depois algumas perguntas para colher informações se houve entendimento na execução da tarefa e se conseguiram identificar qual elemento da faixa se trata, nesse caso, o infravermelho.

### Que tal a gente vê o invisível?

Vamos fazer um experimento simples, para isso, sigam as instruções a seguir:

**1.**  
**PRECISAMOS APENAS DE UM CONTROLE REMOTO E A CÂMERA DO SEU CELULAR**

1º) OBSERVE A "LÂMPADA" NA PARTE SUPERIOR DO CONTROLE REMOTO;

2º) APORTE QUALQUER BOTÃO E OLHE PARA ESSA "LÂMPADA"

3º) ELA ACENDEU?

-----

**2.**  
**CONTINUE O EXPERIMENTO**

1º) AGORA, ATIVE A CÂMERA DO SEU CELULAR;

2º) APONTE A "LÂMPADA" DO CONTROLE REMOTO PARA A CÂMERA DO SEU CELULAR;

3º) OLHE PARA A "LÂMPADA" ATRAVÉS DA TELA DO CELULAR;

4º) O QUE ACONTECEU?

-----

**3.**  
**EM QUAL FAIXA DO ESPECTRO SE ENCONTRA O QUE VC VIU NO CONTROLE REMOTO A PARTIR DA CAMERA DO CELULAR?**

**4.**  
**PORQUE COM NOSSOS OLHOS NÃO CONSEGUIMOS ENXERGAR, MAS COMO A CAMERA SIM?**



Figura 30: Esquema da rotação



Fonte: Elaboração própria

Material do aluno

## Estação 2

### Simulador Ondas de Rádio - PHET

Professor, esta estação é para os alunos manusearem o simulador PHET, ondas de rádio, e assim conjecturarem suas ideias na relação dos elétrons com o campo de atuação, através das torres, transmissoras e receptoras, para assim entenderem o processo de captação das ondas eletromagnéticas e como são encaminhadas até nossos aparelhos eletrônicos. Abaixo segue o link do simulador.

Link:

[https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/radio-waves/latest/radio-waves.html?simulation=radio-waves&locale=pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/radio-waves/latest/radio-waves.html?simulation=radio-waves&locale=pt_BR)



Professor, a seguir algumas instruções de como manusear o simulador e perguntas relacionadas ao experimento, como forma de colher informações se houve alguma aprendizagem.

1.

**AGITE O ELÉTRON NA TORRE DE TRANSMISSÃO PARA CIMA OU PARA BAIXO MANUALMENTE OU OSCILE-O AUTOMATICAMENTE NO PAINEL DE CONTROLE.**

2.

**MOSTRE O CAMPO COMO CURVA DE VETORES, CURVAS OU CAMPO COMPLETO NO PAINEL DE CONTROLE**

3.

**RESPONDA:**

**QUAL FAIXA DO ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO ESTAMOS TRABALHANDO?**

4.

**RESPONDA:**

**QUAIS FORAM SUAS CONCLUSÕES A PARTIR DO EXPERIMENTO?**

Material do aluno



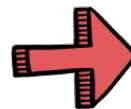
## Estação 3

### Vídeo Ilustrativo: Quer que desenhe?

Professor, esta estação é para os alunos assistirem ao vídeo **quer que desenhe?**, via youtube, para colherem mais informações sobre o espectro eletromagnético e também como forma de chamar atenção para algumas outras observações interessantes que permeiam os elementos da faixa do espectro no dia a dia. Segue abaixo o link do vídeo.

Link:

<https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE>



Professor, a seguir as instruções para os alunos executarem a tarefa.

1.  
**ASSISTIR AO VÍDEO  
ILUSTRATIVO VIA  
YOUTUBE, DISPONÍVEL NO  
LINK ACIMA OU NO  
QR CODE AO LADO:**

2.  
**A PARTIR DO VÍDEO RESPONDA:  
  
QUAIS SÃO OS VARIADOS TIPOS  
DE ONDAS QUE EXISTEM?**

3.  
**A PARTIR DO VÍDEO, RESPONDA:  
  
POR QUE O CÉU É AZUL?**

4.  
**A PARTIR DO VÍDEO, RESPONDA:  
  
COMO É POSSÍVEL RECONHECER  
O AMBIENTE QUE NOS CERCA OU  
ATÉ MESMO O ESPAÇO, SEM  
ENXERGAMOS?**



Material  
do  
aluno

## Semana 6: Espectro Eletromagnético: Ondas de rádio

*Professor, vamos iniciar a sexta semana abordando o conceito de wifi e reconhecendo-o como ondas eletromagnéticas, depois levantar uma discussão sobre diferenças e semelhanças entre wifi e fibra óptica. Para isso a presença de um especialista na área é de suma importância, para explicar os conceitos e esclarecer dúvidas, caso elas existam entre os alunos.*

A sua instalação detém de recursos financeiros mais baixos e com mais disponibilidade. São sinais eletromagnéticos recebidos através de uma receptora, ou seja, um roteador, por isso pode haver muitas interferências, como condições climáticas, ionização do ar, distância da torre, dentre outros. Trabalha-se em Megabits por segundo.

**WIFI**

A sua instalação detém de recursos financeiros mais altos e com baixas disponibilidade. Porém, é uma fibra rápida, onde se tem internet muito mais veloz do que a rádio, é um sinal passando por um cabo e se concentrando ali, daí não há interferências. Trabalha-se em Terabits por segundo.

**FIBRA ÓPTICA**

*Professor, após a intervenção do profissional com as devidas explicações e participação dos alunos, sugere-se três atividades que deverão ser executadas em grupo como complementação da aula. Essas atividades deverão ser apresentadas para turma, duas semanas depois, ou seja, na semana 8.*

Segue abaixo a descrição das atividades:

1) O grupo deverá pensar em pontos estratégicos pela escola para colocar roteadores que possam abranger uma maior extensão de sinais de internet.

*Observação: O técnico palestrante, pode auxiliá-los nessa tarefa*

*Sugestão: terem o mapa da escola em mãos ou desenharem o mapa da escola*

2) O grupo deverá criar um questionário com mínimo de 3 perguntas e máximo de 5, sobre o uso e acesso da internet na atualidade, este, por sua vez, deverá ser aplicado entre seus familiares, amigos, comunidade escolar, dentre outros, como forma de colher informações sobre esse acesso numa realidade próxima a cada um. Deverão apresentar essas informações por meio de gráficos que deverão ficar expostos num painel na escola, para que toda comunidade escolar tenham acesso.

3) O grupo deverá criar um vídeo documentário, explicando o processo de instalação das redes wifi e fibra óptica em algum ambiente, seja em casa, no trabalho, na escola, dentre outros. Caso tenham dificuldades, propõe que busquem vídeos prontos, porém deverão explicar todo processo.

## Semana 7: Trabalhando a temática social

*Professor, vamos iniciar a sétima semana trabalhando com questão de cunho social, algo bem relevante a esse projeto. Inicialmente, vamos trabalhar com duas improvisações teatrais, que subsidiará um debate a seguir, como forma de fomentar a discussão do uso da internet nos tempos atuais e como era viver sem essa tecnologia na década de 60, por exemplo.*

Para ROSSETO (2015), improvisação teatral é uma atividade na qual o texto e a representação são criados no decorrer da cena e, na maioria das vezes, sem ensaio prévio.

A intenção é que os alunos se reúnam em dois grupos, se organizem e criem cenas específicas, sem ensaio prévio, que deverá ser apresentado para a turma e/ou demais pessoas convidadas ou presentes no ambiente.

**CENA 1: Família da década de 60 reunida na sala, assistindo tv.**

**PERSONAGENS:** pai, mãe, filho/filha, cachorro

**SITUAÇÕES DE IMPROVISO:**

- Alguém diz que está com fome;
- Como saber notícias de Tia Maria, que adoeceu?
- O irmão pede ajuda da família de como paquerar a vizinha;
- O cachorro passou mal, o que fazer?
- A mãe esqueceu de pagar a conta de luz;
- O pai diz que vai comprar um carro e a família quer saber qual é o modelo.

**CENA 2: Família da década de 2020 organizando a festa de 15 anos, em casa.**

**PERSONAGENS:** pai, mãe, filho/filha, cachorro

**SITUAÇÕES DE IMPROVISO:**

- O vestido da mãe sujou;
- Esqueceram de pagar o bolo;
- Buscar os avós no interior;
- Namorado virtual vai a festa;
- Alguém tira uma selfie pra mandar pros parentes que não irão a festa;
- A mãe descobre que o pai saiu pra beber na noite anterior;
- Alguém faz uma vídeo chamada no grupo da família para cantar os parabéns.

Expresse por meio de palavras, frases ou desenhos as conclusões oriundas das duas cenas teatrais.



## Contexto Histórico da Internet

Professor, chegamos a segunda parte da aula, nos aprofundarmos mais nesse universo que é a internet, após as discussões que permeavam as cenas teatrais, devemos prosseguir com o contexto histórico da internet, com uma breve explicação teórica, depois como chegou ao Brasil por meio de um vídeo ilustrativo e a seguir, trataremos sobre políticas públicas que permeiam o acesso e uso da internet, principalmente entre os menos favorecidos, é interessante saber qual pensamento dos alunos a respeito desse aspecto e se eles tem noção de leis que garantem esse acesso.

A internet foi criada em 1969, nos Estados Unidos. Chamada de Arpanet, tinha como função interligar laboratórios de pesquisa. Naquele ano, um professor da Universidade da Califórnia passou para um amigo em Stanford o primeiro e-mail da história.

E no Brasil, como tudo começou?

Acessar o link abaixo:

[https://www.youtube.com/watch?v=k\\_inQhpKprg](https://www.youtube.com/watch?v=k_inQhpKprg) (15 min)



Políticas públicas sobre o uso da internet no Brasil

Acessar o link abaixo:

<https://www.youtube.com/watch?v=dh06veO2LiU> (5 min)



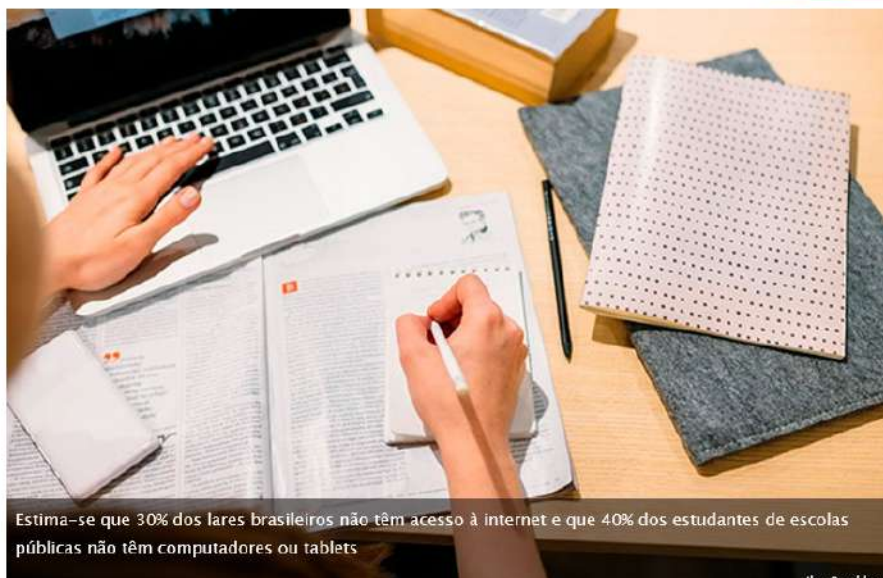
Analise a imagem abaixo:

Professor, a imagem abaixo é para fomentar a discussão sobre o acesso dos alunos a internet, sobretudo no período da pandemia da COVID 19. É interessante levantar essa reflexão de como foi estudar, principalmente, nesse período. Quais pontos positivos e negativos seriam relevantes serem apresentados e discutidos por todos nesse momento.

Figura 31 Reportagem sobre o acesso a internet no período da pandemia da COVID 19

### Projetos buscam assegurar acesso à internet a estudantes durante pandemia

Da Redação | 25/06/2020, 20h48



Estima-se que 30% dos lares brasileiros não têm acesso à internet e que 40% dos estudantes de escolas públicas não têm computadores ou tablets

Fonte: Senado notícias

A partir das reflexões oriundas da análise da imagem acima, responda:

O que sabe a respeito das informações contidas na imagem?

Para você, as informações são verídicas?

Tem algum caso específico próximo de você?

Como foi o seu acesso à internet no período da pandemia?

Qual a importância da internet hoje, na sua vida?

*Professor, antes de finalizar a aula, seria interessante mostrar e falar um pouco sobre legislações que já estão em vigor, que garante o acesso gratuito a internet, por todos, sobretudo os menos favorecidos e sem nenhum sinal de internet ao redor. Esse é um ponto que vale a pena falar tendo em vista muitos alunos não conhecerem essa informação e é viável abordar nesse momento.*

#### DISCUTINDO A LEGISLAÇÃO PARA ACESSO A INTERNET NO BRASIL

Leis disponibilizadas no link abaixo:  
<https://www.cgi.br/lei-do-marco-civil-da-internet-no-brasil/>



*Professor, é possível fazer um estudo coletivo, em grupo ou individual de alguns pontos relevantes na legislação, apresentando para os demais os tópicos escolhidos, porém, fica a seu critério decidir a melhor forma de conduzir esse momento.*



## Semana 8: Retomando a problematização inicial

Professor, vamos iniciar a oitava semana retomando a problematização inicial, essa é a primeira semana do 3º momento pedagógico, onde consiste na aplicação do conhecimento, então é importante verificar se de fato ocorreu alguma aprendizagem por parte dos alunos e como podem colocar isso em prática. Essa retomada da problematização inicial, é fazer com que os alunos respondam novamente o questionário 1, da aula 1, para analisar se ao longo das aulas, houve algum aprendizado ou acréscimo no conhecimento sobre o tema discutido.

Antes de aplicar o questionário, vamos aplicar 4 Jogos Teatrais, todos com o mesmo objetivo, que é trabalhar a memória, a concentração, despertar a atenção para detalhes específicos, já que a seguir, farão uma retomada da aula 1. Os jogos também consistem em trabalhar em parceria, hombridade e ter o outro como espelho, reflexos das nossas ações.

### JOGO 1

**Quem iniciou o movimento?  
(Viola Spolin)**

-----  
**Ocultar o jogador do centro que iniciou o movimento**



### JOGO 2

**Três mudanças  
(Viola Spolin)**

-----  
**Ver onde foram feitas as mudanças no outro jogador**

### JOGO 3

**Espelho  
(Viola Spolin)**

-----  
**Refletir perfeitamente o gerador de movimentos**



### JOGO 4

**Espelho com penetração  
(Viola Spolin)**

-----  
**Reestruturar seu rosto de dentro pra fora para parecer-se com o outro**

**DESCREVA AQUI, SUAS EMOÇÕES**

## RETOMADA DAS QUESTÕES INICIAIS

VOCÊ TEM ACESSO A INTERNET?

NA SUA OPINIÃO, O QUE DEVE SER FEITO PARA QUE TODOS TENHAM ACESSO A INTERNET?

COMO É FORNECIDA A INTERNET?

O QUE É NECESSÁRIO PARA ACESSAR A INTERNET POR MEIO DOS CELULARES E COMPUTADORES?

COMO OS CELULARES PODEM ACESSAR A INTERNET SEM NENHUM FIO?

## Semana 9: Peça teatral como recurso didático pedagógico

*Professor, chegamos a última semana, atendendo ainda ao terceiro momento pedagógico, como forma de avaliarmos a aprendizagem dos alunos, sugerimos a montagem de uma peça teatral, como forma de colocarem todo conhecimento adquirido em prática, usando um diálogo em cena que mais se aproxime dos conhecimentos adquiridos ao longo das semanas. Abaixo está descrito três sinopses que deverão ser seguidas pelos grupos. As cenas vão de acordo com a organização e criatividade dos grupos.*

### **GRUPO 1: REPRESENTARÃO UMA FAMÍLIA COM POUCOS RECURSOS FINANCEIROS E COM DIFICULDADE DE ACESSO À INTERNET**

#### CONFLITOS:

- O filho que precisa estudar na pandemia;
- A mãe que precisa aprender uma receita no google;
- O pai que precisa pagar um boleto vencido pela internet;
- A irmã que precisa mandar um recado para o namorado;
- O namorado ciumento que quer notícias da namorada;
- O bebê que precisa ver desenhos animados pra parar de chorar.

### **GRUPO 2: REPRESENTARÃO UMA FAMÍLIA COM ALTO PADRÃO FINANCEIRO E COM DIFICULDADE DE ACESSO À INTERNET**

#### CONFLITOS:

- O pai que precisa terminar a partida de poker;
- A mãe que precisa terminar um tratamento de pele;
- A filha mais velha que precisa terminar de estudar para o ENEM em medicina;
- O filho que precisa terminar a compra de um carro;
- A filha mais nova que precisa terminar de escolher o país que fará sua viagem de 15 anos.

### **GRUPO 3: REUNIÃO DE DEPUTADOS DISCUTINDO NOVAS LEIS PARA O USO DA INTERNET**

#### CONFLITOS:

- Uma parte a favor de leis que beneficie a toda população;
- Outra parte contra tais benefícios.

## 7 Considerações Finais

Professor, estas atividades foram aplicadas a uma turma da 3 série do Ensino Médio em uma Escola Pública Estadual no distrito do Município de Campos dos Goytacazes/RJ, no período de Outubro a Dezembro de 2021. Inicialmente participaram uma média de 8 alunos por aula, mas finalizamos com uma média de 20 alunos por aula. Estávamos num período atípico devido a pandemia da COVID 19, então as aulas estavam ocorrendo de forma remota, mas no período que iniciei a aplicação do projeto, foi designado pelos órgãos competentes a forma híbrida, então justifica tão pouco aluno no início da aplicação e nenhum aluno apareceu de forma remota.

Na semana 4, foi designado pelos órgãos competentes a obrigatoriedade do retorno presencial dos alunos, o que aumentou o número de participantes.

Algumas dificuldades foram encontradas ao longo das aplicações, porém todas enfrentadas e solucionadas, o que deu ainda mais vontade de finalizar as semanas. Alguns alunos resistiram a alguns jogos teatrais, devido a timidez ou desânimo mesmo em participar, mas com muito diálogo e respeito, eles foram conquistados e se deixaram levar pela leveza dos jogos e se permitiram jogar. Em relação ao espaço para as aulas na escola, sala com mídia e computadores e tudo mais necessário para execução do trabalho foram bem satisfatória, recebemos muito apoio da direção, inclusive estiveram presentes em algumas aulas, sobretudo as que tinham algum debate ou encenações de peças teatrais.

Professor, estimo sucesso e que aceite o desafio de usar este material ou uma parte dele em suas aulas de Ondas Eletromagnéticas, saiba que foi preparado dentro do contexto de inovação da nossa prática docente, bem prático e de fácil assimilação. Espero poder contribuir de alguma forma na sua prática profissional e ações cotidianas, enquanto professor.

## 8 Referências Bibliográficas

Delizoicov, D. ; Angotti, J. A. e M.M. Pernambuco (2011). Ensino de Ciências: Fundamentos e Mé-todos. São Paulo: Cortez

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentos de Física Eletromagnetismo. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2012. 312 p.

JAPIASSU, R. Metodologia do Ensino de Teatro. 8. ed. Campinas: Papirus, 2001.

Lilian Bacich; José Moran Revista Pátio, nº 25, junho, 2015, p. 45-47. Disponível em: <http://www.grupoa.com.br/revistapatio/artigo/11551/aprender-e-ensinar-com-foco-na-educacao-hibrida.aspx>

ROSSETO, Robson; ANDRAUS, Mariana Baruco Machado. Improvisação a partir de técnicas do sistema de gongfu louva-a-deus como espaço para a investigação corpóreo- estética do artista da cena. Revista Moringa – Artes do Espetáculo, João Pessoa, v. 6, n. 2, p. 79-93, 2015.

SILVA, S. P. Políticas de acesso à Internet no Brasil: indicadores, características e obstáculos. Cadernos Adenauer, XVI (3), p.151-171, 2015.

SPOLIN, Viola. Improvisação para o teatro/Viola Spolin: [tradução e revisão Ingrid Dormien Koudela e Eduardo José de Almeida Amos] - São Paulo: Perspectiva, 2010.

YOUNG, Hugh. D; FREEDMAN, Roger A. Física III: Eletromagnetismo. São Paulo: Addison Wesley, 2009.