



Claudete Lopes da Silva de Oliveira

GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA CONTEMPORÂNEA PARA AUXILIAR O ENSINO  
DA ELETROSTÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Piauí 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: Prof<sup>a</sup>. Dr. Janete Batista de Brito

TERESINA

2019

CLAUDETE LOPES DA SILVA DE OLIVEIRA

GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA CONTEMPORÂNEA PARA AUXILIAR O ENSINO  
DA ELETROSTÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Piauí 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: Prof<sup>a</sup>. Dr. Janete Batista de Brito

Teresina

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial de Ciências da Natureza - CCN

S586b Silva, Aurilene Alves da.

Baralho da termologia: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagens dos conceitos físicos sobre termologia no Ensino Médio / Aurilene Alves da Silva. – Teresina: 2019. 127f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Pós-Graduação em Ensino de Física – MNPEF/UFPI, 2019.

Orientadora: Profª, Drª. Cláudia Adriana de Sousa Melo.

1. Ensino de Física. 2. Física – Jogos didáticos. 3. Termologia. I. Título.

CDD 537.6

Bibliotecária: Caryne Maria da Silva Gomes CRB3 - 1461



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – UFPI  
e-mail: mnpcf@ufpi.edu.br

**ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
DE CLAUDETE LOPES DA SILVA OLIVEIRA**

Às oito e trinta horas do dia vinte e sete de setembro de dois mil e dezenove, reuniu-se no auditório do Departamento de Física do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Piauí, no Campus Ministro Petrônio Portella, a Comissão Julgadora da dissertação intitulada "GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA CONTEMPORÂNEA PARA AUXILIAR O ENSINO DA ELETROSTÁTICA NO ENSINO MÉDIO" da aluna Claudete Lopes da Silva Oliveira, composta pelos professores Janete Batista de Brito (orientadora, UESPI), Antônio Macedo Filho (UESPI), Neuton Alves de Araújo (UFPI) e Claudia Adriana de Sousa Melo (UFPI), para a sessão de defesa pública do citado trabalho, requisito para a obtenção do título Mestre em Ensino de Física. Abrindo a sessão a Orientadora e Presidente da Comissão, Profa. Janete Batista de Brito, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares da defesa da Dissertação, passou a palavra ao discente para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos membros da Comissão Julgadora e respectiva defesa do discente. Nesta ocasião foram solicitadas correções no texto escrito, as quais foram acatadas de imediato. Logo após, a Comissão se reuniu, sem a presença do aluno e do público, para julgamento e expedição do resultado final. A aluna foi considerada APROVADA, por unanimidade, pelos membros da Comissão Julgadora, à sua dissertação. O resultado foi então comunicado publicamente ao discente pela Presidente da Comissão. Registrando que a confecção do diploma está condicionada à entrega da versão final da dissertação à CPG após o prazo estabelecido de 60 dias, de acordo com o artigo 39 da Resolução No 189/07 do CONSELHO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO DA UFPI. Nada mais havendo a tratar, a Presidente da Comissão Julgadora deu por encerrado o julgamento que tem por conteúdo o teor desta Ata que, após lida e achada conforme, será assinada por todos os membros da Comissão para fins de produção de seus efeitos legais. Teresina-PI, 27 de setembro de 2019.

Profa. Janete Batista de Brito	<i>Janete Batista de Brito</i>
Prof. Antônio Macedo Filho	<i>Antônio Macedo Filho</i>
Prof. Neuton Alves de Araújo	<i>Neuton A. de Araújo</i>
Profa. Claudia Adriana de Sousa Melo	<i>Claudia A.S. Melo</i>

À minha família, em especial, minha mãe, meu esposo e minha filha, por terem feito parte dessa luta, dando apoio e mostrando compreensão durante os momentos difíceis da vida.

## AGRADECIMENTOS

*Primeiramente, a Jeová Deus, pelo dom da vida e por possibilitar seguir sempre com confiança na sua mão;*

*À minha mãe, pela dedicação ao longo de minha vida, por estar ao meu lado mesmo nas dificuldades e sempre me ensinar o valor da educação e do amor pelo que fazemos;*

*Ao meu pai, exemplo de homem a ser seguido, por incentivar-me a seguir os estudos, apesar de suas limitações educacionais e de saúde me ensinou o valor de uma vida com resignação;*

*Ao meu esposo Marcelo, pela inspiração, companheirismo e apoio emocional durante toda a minha jornada acadêmica;*

*Aos meus irmãos Sérgio, Carlos e Claudiane pela paciência e parceria ao longo da jornada acadêmica;*

*À direção da Escola Centro de Ensino Dr. João Lula por permitir a aplicação deste trabalho;*

*Aos alunos da escola Ensino Médio Dr. João Lula, pela participação no estudo;*

*À professora Dra. Janete Batista de Brito, minha orientadora, pela paciência, pelo estímulo e principalmente por acreditar na execução deste trabalho. Não foi fácil, mas a motivação e dedicação que sempre recebia a cada orientação foram indispensáveis na continuação deste trabalho. Por acreditar que eu conseguiria desenvolver esse trabalho, obrigada!*

*À UFPI pelo tempo que passei estudando nessa instituição e por me proporcionar a oportunidade de fazer um mestrado.*

*À CAPES, pelo apoio financeiro, por meio da bolsa concedida, que foi decisiva para conclusão deste trabalho.*

## RESUMO

Diante das dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão dos conceitos e aplicações dos conteúdos da Eletrostática, observou-se uma sala monótona com necessidades de inovação, associando o ensino de Física ao cotidiano. Diante dessa problemática, o contexto deste estudo, tem como objetivo investigar as contribuições da gamificação para auxiliar na aprendizagem dos conteúdos de Eletrostática. A gamificação, um fenômeno emergente, que consiste no uso de elementos, estratégias e pensamentos dos games fora do seu contexto, desenvolvendo capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento. Com vista nestas estratégias o presente estudo objetivou de forma geral desenvolver e aplicar um jogo de tabuleiro que recebeu o nome de “**Eletricidade Secreta**”. Composto por cartas, esse foi construído no *Photoshop* cc baseando-se em modelos de tabuleiros já existentes e também no *Magic* que é um *game* de cartas para auxiliar na construção, este jogo demonstra de maneira lúdica e agradável, os conteúdos estimulando, assim o cognitivo do aluno. Esta pesquisa fundamentou-se na Teoria Sócio Cultural de Vygotsky na qual este acredita que o desenvolvimento do ser está diretamente ligado a um contexto com signos e significados que irão se complementando num contexto social. Os participantes dessa pesquisa fazem parte de uma turma de 3º ano do Ensino Médio matutino do Centro de Ensino Dr. João Lula localizado na cidade de Timon – Ma. Como instrumentos, foi utilizado questionários para avaliar o conteúdo e também o jogo, observando-se uma melhora entre o número de acertos do antes e depois da sua aplicação. Já na avaliação do jogo os participantes demonstraram em suas respostas, grande estimo e envolvimento. Os resultados apresentados na utilização da gamificação no ensino de Eletroestática.

**Palavras – Chave:** Gamificação. Ensino Física. Ensino da Eletrostática. Ensino Médio.

## ABSTRACT

Faced with the difficulties encountered by students in the comprehension of the concepts and applications of electrostatic contents, was observed a monotonous room with the need to innovate by associating the teaching of physics with everyday life. Given this problem the context of this study aims to investigate the contributions of gamification to assist in the learning of electrostatic contents. Gamification is an emerging phenomenon that consists of the use of elements, strategies and thoughts of games out of context, developing intrinsic skills to motivate action, solve problems and enhance learnings in various areas of knowledge. Aiming at these strategies the present study aimed in general to develop and apply a board game which received the name of "Secret Electricity" composed by cards, which was built in Photoshop cc based on existing board models and also the Magic which is a card game to help in the construction, this game demonstrates in a ludic and pleasant way the contents stimulating the student's cognitive. This research was based on Vygotsky's Socio-Cultural Theory upon which he believes the being development is directly linked to a context with signs and meanings that will be complemented each other in a social context. The participants of this research are part of a 3rd grade class morning High School in the Dr. João Lula Teaching Center located in the city of Timon - Ma. As instruments were used questionnaires to evaluate the content and also the game, observing an improvement between the number of right answers before and after its application already in the game evaluation the participants showed in their responses, great esteem and involvement. The results presented in the use of gamification in the electrostatic teaching proved to be successful and motivating. It is hoped that this study can contribute by providing evidences of its use.

**Keywords:** Gamification. Games. Teaching Physics. Teaching Electrostatic. Teaching School.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Figura da imagem do <i>Computer Space</i> de 197.....	21
<b>Figura 2-</b> Figura da imagem <i>Pong no Atar</i> .....	22
<b>Figura 3-</b> Figura da Imagem da Tela de abertura do game ‘ <i>Angry Birds</i> ’ .....	28
<b>Figura 4 –</b> Figura da imagem do Jogo cabo de guerra .....	29
<b>Figura 5 -</b> Ícone do Habitica.....	29
<b>Figura 6 -</b> Balança de Torção.....	38
<b>Figura 7 -</b> Força elétrica entre duas cargas de sinais iguais .....	39
<b>Figura 8 -</b> Força elétrica entre duas partículas de sinais diferentes.....	39
<b>Figura 9 -</b> Carga positiva.....	40
<b>Figura 10 -</b> Carga negativa.....	40
<b>Figura 11 -</b> Orientação do vetor campo elétrico para uma carga positiva .....	41
<b>Figura 12 -</b> Orientação do vetor campo elétrico para uma carga negativa.....	41
<b>Figura 13 -</b> Representação das linhas de força de uma carga pontual positiva .....	43
<b>Figura 14 -</b> Representação das linhas de força de uma carga pontual negativa.....	43
<b>Figura 15 -</b> Linhas de força saindo da carga positiva.....	43
<b>Figura 16 -</b> Uma força sobre uma carga associada ao campo .....	44
<b>Figura 17-</b> Representação potencial elétrico criado por uma carga $Q$ .....	46
<b>Figura 18 -</b> Logo do jogo.....	57
<b>Figura 19 -</b> Tabuleiro do jogo.....	58
<b>Figura 20-</b> Cartas das Rainhas .....	59
<b>Figura 21-</b> Cartas de perguntas.....	60
<b>Figura 22-</b> Cartas Bônus .....	61
<b>Figura 23-</b> Cartas Ônus.....	62
<b>Figura 24-</b> Cartas do Nível I.....	63
<b>Figura 25-</b> Cartas do Nível II .....	64
<b>Figura 26-</b> Cartas do Nível III .....	65
<b>Figura 27-</b> Cartas do Nível IV .....	66
<b>Figura 28-</b> Carta do soldado Azul .....	66
<b>Figura 29-</b> Carta do soldado Amarelo .....	67
<b>Figura 30-</b> Carta do soldado Verde .....	67
<b>Figura 31-</b> Carta do soldado Vermelho .....	68
<b>Figura 32-</b> Dado para o jogo.....	68

## LISTA DE IMAGENS

<b>Imagem 1</b> - Aplicação do jogo .....	53
<b>Imagem 2</b> - Aplicação dos questionários.....	54

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1-</b> Elementos da Gamificação .....	25
<b>Quadro 2-</b> Dinâmicas e jogo – Conceituações .....	25
<b>Quadro 3-</b> Mecânicas de Jogo – Conceituações.....	26
<b>Quadro 4-</b> Componentes de Jogo – Conceituação .....	26

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Questão número 01.....	70
<b>Gráfico 2</b> - Questão número 02.....	71
<b>Gráfico 3</b> - Questão número 03.....	73
<b>Gráfico 4</b> - Questão número 04.....	74
<b>Gráfico 5</b> - Questão número 05.....	75
<b>Gráfico 6</b> - Questão número 06.....	76
<b>Gráfico 7</b> - Questão número 07.....	77
<b>Gráfico 8</b> - Questão número 08.....	78
<b>Gráfico 9</b> - Questão número 09.....	79
<b>Gráfico 10</b> - Questão número 10 .....	81
<b>Gráfico 11</b> - Acerto do Pré-teste x Acertos do pós-teste .....	82
<b>Gráfico 12</b> - Demonstração dos dados referente a primeira questão .....	83
<b>Gráfico 13</b> - Dados referentes a questão número04.....	84
<b>Gráfico 14</b> - Dados referentes a questão número 06.....	85

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Acertos e erros para o Pré e Pós-teste da questão número 01 .....	69
<b>Tabela 2-</b> Acertos e erros da questão número 02.....	70
<b>Tabela 3-</b> Acertos e erros da questão número 03.....	72
<b>Tabela 4-</b> Acertos e erros da questão número 04.....	73
<b>Tabela 5-</b> Acertos e erros da questão número 05.....	74
<b>Tabela 6-</b> Acertos e erros da questão número 06.....	75
<b>Tabela 7-</b> Acertos e erros da questão número 07.....	77
<b>Tabela 8-</b> Acertos e erros da questão número 08.....	78
<b>Tabela 9-</b> Acertos e erros da questão número 09.....	79
<b>Tabela 10-</b> Acertos e erros da questão número 10.....	80

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 DA EVOLUÇÃO DOS JOGOS À GAMIFICAÇÃO E CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA SÓCIO – INTERACIONISTA .....</b>	<b>19</b>
2.1 Os jogos.....	19
2.2 Os Jogos e sua evolução .....	20
2.3 Jogos e seus elementos fundamentais.....	23
2.4 Gamificação: o que significa? .....	23
2.3 Por que a gamificação pode ser mediadora da aprendizagem? .....	24
2.5 A Gamificação e o Ensino de Física.....	27
2.6 Conceitos chave da Teoria Sócio – interacionista e a gamificação .....	30
<b>3 FUNDAMENTOS DA FÍSICA .....</b>	<b>34</b>
3.1 O Ensino da Eletrostática .....	34
3.2 A História da Eletricidade .....	34
3.3 Carga Elétrica .....	35
3.4 Condutores e Isolantes.....	37
3.5 Força elétrica .....	37
3.6 Campo Elétrico .....	39
3.7 Potencial Elétrico.....	43
<b>4 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>47</b>
4.1 Local da pesquisa.....	49
4.2 Participantes da pesquisa .....	50
4.3 Instrumentos de produção de dados.....	51
4.4 Análise dos dados .....	52
4.4.1 Descrição dos procedimentos .....	52
4.4.2 Aplicação na turma Experimental .....	53

<b>5 PRODUTO EDUCACIONAL</b> .....	<b>55</b>
5.1 Construção do jogo .....	55
5.2 Regras do jogo .....	56
5.3 Material do jogo para impressão .....	57
<b>6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	<b>69</b>
6.1 Resultados apresentados pela turma experimental .....	69
6.2 Analisando o número de Acertos entre o pré-teste e o pós-teste.....	81
6.3 Análise sobre o jogo ELETRICIDADE SECRETA.....	82
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>88</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>91</b>
<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>91</b>
<b>QUESTIONÁRIO DO PRÉ E PÓS-TESTE</b> .....	<b>91</b>
<b>APÊNDICE B</b> .....	<b>94</b>
<b>APÊNDICE C</b> .....	<b>95</b>
<b>APÊNDICE D</b> .....	<b>108</b>
1 INTRODUÇÃO.....	111
2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE APLICAÇÃO DO PRODUTO .....	112
3 PRODUTO EDUCACIONAL .....	114
3.1 CONSTRUÇÃO DO JOGO .....	114
3.2 REGRAS .....	115
3.3 MATERIAL DO JOGO PARA IMPRESSÃO .....	116
4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	159
<b>ANEXOS</b> .....	<b>161</b>
<b>ANEXO A</b> .....	<b>161</b>
<b>ANEXO B</b> .....	<b>162</b>
<b>ANEXO C</b> .....	<b>163</b>

<b>ANEXO D</b> .....	<b>164</b>
<b>ANEXO E</b> .....	<b>165</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem vem ao longo dos anos sofrendo transformações para se adequar a realidade do meio ao qual está inserido, meio este que possibilita seres capazes de adquirirem, armazenarem e utilizarem as informações fornecidas de formas diversas, tudo isso fruto de um novo século que passa por uma grande transformação e uma constante evolução tecnológica.

Nessa invasão tecnológica ganhamos também uma poderosa aliada à internet, que nos possibilita a conexão direta com o mundo, liderando uma propagação muito rápida, onde o que é local passa a ser global e o que é global passa a ser local, onde informação e o conhecimento se misturam e ultrapassam a maioria das fronteiras espaço e tempo estabelecido ao longo dos anos, possibilitando assim, o avanço da cultura digital que trabalha inspirando uma revolução na educação, através do uso de novas abordagens e métodos ativos.

Sem dúvida, a Internet representa uma revolução no que concerne à troca de informação. A partir dela, todos podem informar a todos. Mas, se ela pode facilitar a busca e a coleta de dados, ao mesmo tempo oferece alguns perigos; na verdade, as informações passadas por essa rede não têm critérios de manutenção de qualidade da informação. (BELLO. 2005 p.15)

No entanto, a revolução tecnológica nos desafia e remete a uma das maiores dificuldades enfrentadas por alunos e profissionais em manter o foco em atividades que exigem mais concentração e dedicação a cada dia, exige romper a inércia que ainda se mantém no ensino de Física que resulta em aulas monótonas, presas a leitura do livro didático e a reprodução de exercícios, mantendo o vício de uma aprendizagem mecanizada.

Ainda perdura a inércia na sala de aula, podemos observar uma mudança no foco dos alunos, estes que usam a tecnologia de forma inadequada, pois possuem celulares modernos, aos quais estão sempre presos pelo uso de seus aplicativos de mensagens e sua interatividade direta com acesso instantâneo às redes sociais, demonstrando assim a necessidade de uma reorganização do pensamento e de uma nova visão de construção da realidade da sala de aula, que ainda conserva os fortes traços do ensino mecânico e tradicional.

O grande desafio é fazer um paralelo a essa inovação para dar novos rumos à aprendizagem na sala de aula. Para Vygotsky, o único bom ensino é aquele que está à frente do desenvolvimento cognitivo e o dirige (Apud MORREIRA, 1999). Ou seja, precisamos criar estratégias que permitam a utilização de toda essa riqueza de recursos para promover um

bom desenvolvimento dos alunos e nos desprender do habitual, partindo para novas possibilidades e uma prática pedagógica orientada por novas estratégias que requer um entendimento profundo do novo universo por parte dos professores, dos alunos, da escola e até da comunidade a qual todos estão inseridos. Esse é atualmente um dos maiores desafios possivelmente até o maior no atual cenário educativo nacional: formar professores capazes de lidar com esse novo contexto cultural, permeado por tecnologias e recursos digitais. Além de saber interagir com esse avanço, eles precisam estar preparados para conhecer a sua linguagem e utilizá-la nos ambientes de aprendizagem pelos quais são responsáveis e também todos precisam estar conscientes do grande poder de transformação que essas práticas podem trazer.

Com o surgimento de novas práticas pedagógicas, um método ativo que vem se desenvolvendo é a “gamificação,” um fenômeno emergente que consiste, em poucas palavras, no uso de elementos, estratégias e pensamentos dos *games* fora do seu próprio contexto, com a finalidade de contribuir para a resolução de problemas, baseando – se nas estratégias dos jogos, esses que ganham a cada dia mais espaço dentro da evolução tecnológica, ao renovarem-se constantemente, trazendo dinâmicas que prendem a atenção do indivíduo numa relação dinâmica e mecânica estimulantes na superação de limites.

Para que a mudança na prática diária de uma aprendizagem ativa funcione nas aulas, é necessária uma mudança de papéis tanto na postura do professor quanto na do aluno em sala, pois o que se busca aplicar, requer uma atitude ativa no ensino, tanto por parte da grande maioria dos professores que trabalham um ensino em que os alunos são meros receptores de informações, fato este que não permite o desenvolvimento cognitivo, uma melhora no conhecimento dos alunos que devem se permitir a adentrar-se nessa metodologia de exploração e aquisição de novos saberes. A respeito dessa informação, Vygotsky (2008) enfatiza que o ensino direto de conceito é impossível e infrutífero e pode ocasionar no verbalismo vazio em que o aluno pode aprender um conceito que realmente não exista.

Assim a gamificação, uma prática a ser explorada baseada na mecânica dos jogos, é algo ainda recente que usa da sua estética e lógica para engajar indivíduos e motivar ações, promover uma aprendizagem e resolver problemas em contextos que não são jogos. Toda essa riqueza de detalhes proporciona um grande auxílio para melhorar a vida na sala de aula, seu desempenho na execução de determinadas atividades. Sua aplicação pode nos fornecer requisitos, para serem utilizadas como ferramenta para enriquecer o ensino de Física, possibilitando uma aula inovada capaz de conquistar a atenção dos alunos, e estimular o professor a sair da rotina.

Com base nessa inovação o desenvolvimento deste estudo objetiva de forma geral construir um jogo utilizando as estratégias da gamificação, para auxiliar como recurso didático no estudo da Eletrostática. Para incentivar a utilização dessa ferramenta no ensino de Física possibilitando uma melhoria nas aulas, comparar se houve aprendizagem com a utilização da ferramenta para continuar auxiliando o professor e chamando a atenção do educando para o conteúdo de forma descontraída e atual, possibilitando a escola está conectada com a evolução que a ciência nos disponibiliza.

O Jogo foi aplicado de acordo com o tema discutido no presente trabalho, elaboramos um jogo de tabuleiro que usara perguntas e respostas na forma de cartas para alcançar níveis, tendo como tema “A Eletrostática,” é um *game* simples de fácil entendimento para ser aplicado na sala de aula. Para o trabalho foi utilizada a pesquisa aplicada de natureza quantitativa e qualitativa. Gerou conhecimentos para aplicação prática e dirigida na solução de problemas específicos. Esta pesquisa fundamentou-se na Teoria Sócio Cultural de Vygotsky na qual este acredita que o desenvolvimento do ser está diretamente ligado a um contexto com signos e significados que irão se complementando num contexto social

Com vista nestas estratégias, o presente estudo desenvolveu e aplicou um jogo de tabuleiro que recebeu o nome de “Eletricidade Secreta” composto por cartas, este foi construído no *Photoshop cc* baseando-se em modelos de tabuleiros já existentes e também no *Magic* que é um *game* de cartas. Os participantes dessa pesquisa fazem parte de uma turma de 3º ano do Ensino Médio matutino do Centro de Ensino Dr. João Lula localizado na cidade de Timon – MA. Como instrumentos de produção de dados, utilizou questionários para avaliar o conteúdo e também o jogo, este que demonstra de maneira lúdica e agradável os conteúdos estimulando assim o cognitivo do aluno, e gerando uma melhora na comparação do número de acertos do antes e depois da sua aplicação. Já na avaliação do jogo os participantes demonstraram em suas respostas, grande estimo e envolvimento. Os resultados apresentados na utilização da gamificação no ensino de Eletrostática, revelou-se exitosa e motivadora.

## 2 DA EVOLUÇÃO DOS JOGOS À GAMIFICAÇÃO E CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA SÓCIO – INTERACIONISTA

Nesta secção iremos abordar a historia dos jogos, numa visão proposta no livro de Johan Huizinga, seguindo pela introdução dos games e seus elementos e a sua evolução no decorrer dos anos, assim como o surgimento da gamificação e sua importância tudo isso embasado na teoria Sócio-interacionista de Lev Vygotsky.

### 2.1 Os jogos.

Há muitas décadas o jogo faz parte de nossas vidas, e para defini-lo recorreremos ao dicionário online de Língua Portuguesa onde encontramos a seguinte definição: ‘Jogo é um termo do latim “*jocus*” que significa gracejo, brincadeira, divertimento’. Ou ainda de forma mais detalhada o jogo é uma atividade física ou intelectual que integra um sistema de regras e define um indivíduo (ou um grupo) vencedor e outro perdedor. Porém, só esta informação não se torna suficiente diante de uma grandeza que envolve tantas outras variáveis.

Já na visão de Huizinga o jogo é fato muito antigo que se multiplica através das culturas diferentes, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica. Ou seja, este é um fenômeno tão mais antigo, que ultrapassa barreiras culturais. E para falar sobre o assunto um nome recebe grande destaque: Johan Huizinga, que é considerado um dos pais do estudo teórico dos jogos, e que facilmente encontraremos a sua obra citada em qualquer trabalho acadêmico.

Em seu trabalho filosófico e antropológico do final da década de 1930, chamado *Homo Ludens*, ele defende com clareza o papel fundamental do jogo na vida dos homens e animais. Algo bem significativo para a cultura humana, ressaltando que ele seria anterior a ela (FARDO, 2013). Então temos aí apenas um breve começo para o que se conhece do jogo algo que transcende através de várias décadas que segue evoluindo e ganhando uma nova roupagem, tecendo novos caminhos.

Os jogos possuem inúmeros gêneros que vão desde uma aplicação simples até uma ação mais estruturada e complexa. Assim, podemos perceber que existe toda uma dinâmica na sua organização.

“Jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida

quotidiana". Assim definida, a noção parece capaz de abranger tudo aquilo a que chamamos "jogo" entre os animais, as crianças e os adultos: jogos de força e de destreza, jogos de sorte, de adivinhação, exibições de todo o gênero. Pareceu-nos que a categoria de jogo fosse suscetível de ser considerado um dos elementos espirituais básicos da vida." (HUIZINGA, 1938, p. s/n)

Contudo, podemos perceber em sua mecânica algo bem mais além do que um simples fenômeno fisiológico ou só de um reflexo psicológico, ele está nas interações diárias, nas relações cotidianas e se inicia desde seres em idade mínima a idades mais avançadas, essa construção acontece por que faz parte do indivíduo instintivamente por que ele precisa de estímulos para buscar algo. A psicologia e a fisiologia procuram observar, descrever e explicar o jogo dos animais, crianças e adultos (HUIZINGA, 38. p s/n)

Entrar em um jogo requer uma postura adulta, mas qualquer indivíduo pode participar. Para Bruner e Ratner (1978), a criança, ao brincar, tem a possibilidade de ludicamente solucionar os problemas que lhe são apresentados. Ou seja, ela possui uma motivação adicional e involuntária (proporcionada pelo ludismo), que lhe favorece de forma espontânea a capacidade de raciocinar, deduzir, interpretar, entre tantas outras. Tudo isso demonstra claramente, que a participação é o fator mais importante porque daí provém todas as demais características.

[...] Chegamos, assim, à primeira das características fundamentais do jogo: o fato de ser livre, de ser ele próprio liberdade. Uma segunda característica, intimamente ligada à primeira, é que o jogo não é vida "corrente" nem vida "real". Pelo contrário, trata-se de uma evasão da vida "real" para uma esfera temporária de atividade com orientação própria. Toda criança sabe perfeitamente quando está "só fazendo de conta" ou quando está "só brincando". E está a terceira de suas características principais: o isolamento, a limitação. É "jogado até ao fim" dentro de certos limites de tempo e de espaço. Possui um caminho e um sentido próprios. (HUIZINGA, 38. p s/n)

Vygotsky também observa essa mesma característica do jogo ao apontar que ele é “a escola natural do animal” (2003, p. 104). A criança busca de forma natural aproveitar a brincadeira e de maneira descontraída ela vai interagindo e socializando aprendizagens com meio em que ela está envolvida.

## **2.2 Os Jogos e sua evolução**

Com o passar dos anos os jogos em constante evolução apresenta-se uma nova versão, com objetivo de tornam-se mais atrativos, mesmo já sendo uma atividade de muita atenção, mas era necessário algo maior, que envolvesse uma a inovação tecnológica essa que também tornou- se algo fortemente presente na vida do indivíduo, então surgiram os *Games* ou

também conhecidos como jogos eletrônicos algo que podemos citar uma definição bem simples encontrada no dicionário online de Língua Portuguesa que é Programa interativo cujos jogos apresentam imagens numa tela de computador ou de televisão, sendo acessados através de um controle remoto ou de um teclado.

A história dos jogos eletrônicos teve início na década de 50 do século 20 a partir de pequenos projetos e pesquisas de inteligência artificial (AMORIM, 2006). Somente nas décadas de 70 e 80 eles se tornaram populares, através de sua comercialização e aceitação do público (ARANHA, 2004). Em 1971, foi quando o primeiro fliperama da história foi produzido sob o nome de *Computer Space* (Figura 1). Esse arcade era composto de um monitor acoplado e controles analógicos fixos para dois jogadores (SOUZA; ROCHA, 2005).

**Figura 1-** Figura da imagem do *Computer Space* de 1971



**Fonte:** Fontanha (2014).

Em 1972, por causa do alto custo para desenvolver os fliperamas, Nolan junto com Ted Dabney fundou a Atari (ARANHA, 2004), que seria responsável por criar diversos títulos para seu console. Dentre os títulos, foi criado o *Pong* (Figura 2), um jogo tido como um sucesso pela sua simplicidade, sendo intuitivo e fácil de aprender, tornando-se por isso bastante popular (CLUA e BITTENCOURT, 2005).

**Figura 2** - Figura da imagem do *Pong* no *Atar*



**Fonte:** Fontanha (2014).

Em 1981, Shigeru Miyamoto, da Nintendo, lançou *Donkey Kong*, pela primeira vez apresentando Mário em um enredo onde ele deveria vencer os obstáculos para salvar a princesa das garras do gorila malvado (ARANHA, 2004).

Na década de 90, o gênero de jogos de luta se popularizou através de títulos como *Street Fighter* e *Mortal Kombat* (Figura 4), adotando modelos de animação por captura de movimentos de atores para digitalização e incorporação nos jogos (CLUA; BITTENCOURT, 2005).

Ainda na década de 90, precisamente no ano de 1994, foi lançado o *Playstation* pela Sony, que então começou a divulgar a utilização de mídias de CD-ROM como substituto para os cartuchos de jogos. Em 1996, o *Playstation* era líder no mercado de consoles, oferecendo jogos mais complexos, com mais enredo, maior capacidade de processamento gráfico, e ao mesmo tempo com jogabilidade mais atrativa (ARANHA, 2004).

Os games foram trazidos para o Brasil sendo bem aceitos e permanecem ainda com o mesmo nome para Salen e Eric Zimmerman no livro *Rules of Play: Game Design Fundamentals*, que diz: “Um game é um sistema no qual jogadores interagem em um conflito artificial, definido por regras, que resultam em uma resposta quantificável” (SALEN; ZIMMERMAN, 2004, traduzido pelo autor). Mesmo não incluindo todas as variáveis envolvidas, nos serve como primícias para abordar a Gamificação.

Sendo observado que, os *games* em sua mecânica normalmente apresentam duas qualidades tidas como positivas: primeiro, os objetivos são apresentados de forma clara, pois

termos com duplicidade de ideias que podem tornar-se confuso e difícil de ser jogado, levando ao fracasso. E segundo que, em sua maioria, apresentam vários objetivos que vão se apresentando no decorrer da interação. Quando o objetivo é muito complicado, ou necessita de preparação maior para alcançá-lo, ele é dividido em outros menores, que devem ser completados com antecedência, a fim de tornar o jogador apto a atingir o objetivo maior.

### **2.3 Jogos e seus elementos fundamentais**

Na organização da mecânica dos jogos é fundamental que haja elementos considerados fundamentais, tais como personagens, contexto, *feedback*, conflito, níveis ou fases, diversão, interatividade, objetivos e regras. Com a evolução e a busca dos jogos ainda mais desafiadores, outros elementos foram inseridos, tornando-os mais atrativos. Tais elementos são, por exemplo, as narrativas, a cooperação, a competição, os sistemas de recompensa e a interação *online* (FARDO, 2013). Um *game* não precisa envolver somente um desses elementos. Ele pode alternar entre essas situações e obter o melhor proveito de cada uma delas.

### **2.4 Gamificação: o que significa?**

Para falar de Gamificação pense sempre na dinâmica dos games, porém aplicada em outras realidades, esta que é algo ainda recente, mas com grandes expectativas de contribuições. Ela surgiu e, graças às tecnologias da informação, pode, assim, implementar-se em outros contextos com elementos dos jogos, ela é entendida comumente como a utilização de elementos de *design* de jogos em contextos que não são de jogos (DETERDING, 2011). A gamificação pode ser definida de forma mais consistente como sendo uma estratégia apoiada na aplicação de elementos de jogos para atividades sem um possível ganhador, é utilizada para influenciar e causar mudanças no comportamento de indivíduos e grupos (COSTA, 2016 p.45).

A Gamificação (ou do inglês, *Gamification*) embora seja um assunto relativamente novo, é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos *games* e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos (FARDO 2013). O principal objetivo é promover um maior envolvimento na atividade e despertar a curiosidade dos usuários, manter um *feedback* e, além dos desafios propostos nos jogos, na *Gamification* as recompensas também são, itens cruciais para o sucesso.



Em um breve histórico, sobre a gamificação, observa-se a contemporaneidade em relação as suas dinâmicas utilizadas, pois, está foi mencionada a partir da década de 70, contudo só ganhou notoriedade em 2002 quando *Nick Peling* usou a palavra pela primeira vez, daí em 2008 os processos gamificados foram implantados na empresa da *Nike +*, sendo um sucesso absoluto, com a criação de um aplicativo que incentiva os usuários de seus produtos participarem de atividades gamificadas e, ainda, podiam compartilhar em redes sociais, foi o surgimento para o mercado das mídias digitais. Um outro exemplo muito conhecido ou podemos dizer que é, um dos mais conhecidos é o ***Four quare***, lançado em 2009, mesmo ano que a *quest to Learn* abriu suas portas, mas a gamificação só ganhou notoriedade de importantíssima relevância por volta da metade de 2010, quando passou a ser tema em palestras e livros mundo a fora.

Segundo Kapp, Blair e Mesh (2014) existem dois tipos de gamificação: **Gamificação estrutural** que usa elementos de game sem mudar o conteúdo, visando motivar os aprendizes a seguir o conteúdo e os engajar no processo de aprendizagem através de recompensas; e a **Gamificação de conteúdo**, que aplica elementos de *game* e *game timing* para alterar o conteúdo e torná-lo mais do tipo *game*. Os autores trazem instruções de como projetar e desenvolver a aprendizagem por meio dos dois tipos de gamificação (STUDART, 2015).

### **2.3 Por que a gamificação pode ser mediadora da aprendizagem?**

Werbach e Hunter (2012) identificaram três tipos de elementos (dinâmicas, mecânicas e componentes) como categorias aplicáveis aos estudos e desenvolvimento da gamificação. Tais categorias são organizadas em ordem decrescente de abstração de modo que cada mecânica se liga a uma ou mais dinâmicas, e cada componente a uma ou mais mecânicas ou dinâmicas. Observa – se que é preciso que o indivíduo envolvido na atividade, obtenha um amadurecimento e tenha uma maior atenção nas atividades propostas.

As dinâmicas de jogos representam o mais alto nível de abstração de elementos, seguidas de mecânicas, processos mais simples, mas, que prendem a atenção para poder passar pelos níveis ou etapas as quais são submetidos, tudo isso observado no (Quadro 1). São os temas em torno do qual o jogo se desenvolve, assim como aspectos do quadro geral do sistema de jogo levados em consideração, mas que não fazem parte diretamente do jogo. Esses elementos mostram quais são as forças subjacentes que existem em jogos (WERBACH; HUNTER, 2012).

### Quadro 1- Elementos da Gamificação



Fonte: Traduzido, com adaptações de Werbach; Hunter (2012).

### Quadro 2- Dinâmicas e jogo – Conceituações

DINÂMICAS	DESCRIÇÃO
Restrições	As limitações impostas pelo sistema do jogo, ou seja, as regras.
Emoções	Curiosidade, competitividade, frustração, felicidade, otimismo, diversão, prazer, entre outras que o jogo pode evocar.
Narrativa	A história que acompanha o jogo e fundamenta as ações dos jogadores.
Progressão	O desenvolvimento e crescimento do jogador.
Relacionamentos	As interações sociais que geram sentimentos de cooperação, status, altruísmo, entre outros.

Fonte: Traduzido, com adaptações de Werbach; Hunter (2012).

As mecânicas que seguem no Quadro 2 se referem a elementos mais específicos que levam a ações mais específicas. Elas orientam as ações dos jogadores em uma direção

desejada, delimitando o que o jogador pode ou não fazer dentro do jogo (ERIKSSON, MUSIALIK, WAGNER, 2012).

**Quadro 3-** Mecânicas de Jogo – Conceituações.

MECÂNICAS	DESCRIÇÃO
Desafios	Quebra-cabeças ou outras tarefas que requerem esforço intelectual para serem resolvidas.
Sorte	Elemento aleatório que influencia alguns resultados.
Competição	Um jogador ou time ganha e o outro perde.
Cooperação	Um objetivo é compartilhado por todos os jogadores.
<i>Feedback</i>	Resposta que realimenta o sistema do jogo.
Aquisição de Recursos	Obtenção de artefatos ou itens que auxiliam na progressão do jogo.
Recompensas	Benefícios conseguidos através de um determinado resultado alcançado.
Transações	Trocas de recursos entre os jogadores.
Turnos	Participação sequencial dos jogadores.
Estados de Vitória	Condições que caracterizam a vitória ou derrota.

**Fonte:** Traduzido, com adaptações de Werbach; Hunter, (2012).

As mecânicas apresentadas no quadro 3 viabilizam o funcionamento do jogo e orientam as ações do jogador; e, dependendo da mecânica utilizada, os jogos podem ter uma variedade ampla de estilos (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011). Vários mecanismos podem estar incluídos em uma dinâmica como, por exemplo, *feedback*, recompensas – os quais podem dar uma sensação de progressão no jogo.

Já no Quadro 4 a seguir, este representa um nível mais concreto em relação aos elementos de jogos e, assim liga uma mecânica como uma mecânica e liga com uma ou mais dinâmicas.

**Quadro 4 -** Componentes de Jogo – Conceituação.

COMPONENTES	DESCRIÇÕES
Avatares	Personagens que representam os jogadores em um mundo virtual.
Bens Virtuais.	Objetos do jogo que possuem algum valor, tanto financeiro como psicológico.

<i>Boss</i>	Um Desafio difícil no final de um nível que deve ser derrotado.
Coleções	Conjuntos de itens ou insígnias para acumular.
Combate	Um embate no qual ocorre uma
Conquistas	Objetivos definidos que foram realizados
Conteúdos desbloqueáveis	Possibilidades de desbloquear e acessar certos conteúdos se os pré-requisitos forem preenchidos
Medalhas (badges)	Representação virtual de realizações no jogo
Grafos Sociais	Representação da rede social dos jogadores dentro do jogo.
Missões	Objetivos predefinidos que devem ser completados pelos jogadores.
Níveis	Etapas da progressão dos jogadores, ou do jogo, ou da dificuldade do jogo.
Pontos	Pontos Representação numérica da progressão do jogo.
Presentes	A possibilidade de distribuir ao jogador coisas como itens ou moeda virtual para outros jogadores.
<i>Ranking</i>	Lista de que representam as maiores pontuações/conquistas/itens em um jogo.
<i>Times</i>	Grupos de jogadores com objetivos em comum

**Fonte:** Traduzido, com adaptações de Werbach; Hunter, (2012).

## 2.5 A Gamificação e o Ensino de Física

O mundo dos jogos possui grande poder de prender a atenção, “Os nossos jovens, geralmente, começam a jogar assim que podem pegar um smartphone” (ARAÚJO, 2015, p.165), seja ele um jogo de damas, de xadrez ou um *game* bem complicado, teremos jogadores presos na busca por estratégias que permitirão ganhar ou pelo menos avançar nas jogadas. A gamificação diferencia-se um pouco dos jogos, pois ela tem capacidade intrínseca de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento, é com essa visão que pretendemos nos dispor dessas artimanhas para engajá-las no ensino de Física no sentido de tornar as aulas mais atrativas e também produtivas no sentido da aprendizagem.

Seja aplicada a uma sala de aula, a uma rede social, ou a um processo laboral, a gamificação consiste em se utilizar um ou mais elementos dos *games*, ou de um jogo

completo, como mercado de desenvolvimento de jogos para o ensino, já podemos citar o exemplo do “*Angry Birds*” que meio de forma indireta é usado no ensino de Física temos também o *Phet* e também temos o *Habitica*.

O *Angry Birds* na figura 3 é um jogo bem conhecido entre os jovens utilizam-se personagens que se movimentam seguindo algumas orientações da Física.

**Figura 3:** Figura da imagem da Tela de abertura do game ‘*Angry Birds*’



Fonte: [apptuts.com.br/wp-content/uploads/2012/11/angrybirds-01.jpg](http://apptuts.com.br/wp-content/uploads/2012/11/angrybirds-01.jpg).

Temos também o exemplo do *Phet* na figura 4, um *site* com simulações interativas que podem ser aplicadas ao ensino de Física na sala de aula.

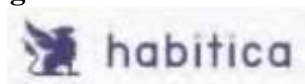
**Figura 4** – Figura da imagem do Jogo de cabo de guerra



**Fonte:** [phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/forces-and-motion-basics](http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics).

E podemos citar também o Habitica demonstrado na figura número 5, que é uma plataforma onde através da gestão de hábitos, tarefas diárias, afazeres e recompensas podem evoluir num jogo de RPG (*Role-Playing Game*) (ARAÚJO, 2015, p.166). E pode ser adequada à disciplina e que também possui um tutorial de instrução de utilização.

**Figura 5-** Ícone do Habitica



**Fonte:** Apps para dispositivos móveis

Desse modo, a gamificação aplicada ao ensino de Física busca de forma simples incentivar a mudança no uso de novos recursos interativos, pois com os avanços digitais se torna impossível se manter inerte em aulas repetidas, sendo necessário explorar mais e, assim, trazer melhorias para a sala de aula.

Partindo das primícias dos jogos e *games*, vamos direto para a gamificação que se propõe a utilizar uma linguagem a qual os jovens já estão adaptados, a utilizar esses meios dentro dos ambientes de aprendizagem, sendo uma alternativa que leva em conta conhecimentos e habilidades dos indivíduos, adquiridos através das incontáveis horas de interação e aprendizagem no contexto dos games e da cultura digital (FARDO, 2013).

Os jovens contemporâneos estão sempre ligados às tecnologias, tornando mais fácil a sua utilização, para trabalhar na construção de um jogo, que possa utilizar os conceitos da gamificação. Dessa forma, Fontanha, a descreve como um tema novo, porém com grandes possibilidades de contribuição para o ensino, podendo ser usado diretamente na sala de aula para o estudo da Física.

Na temática de gamificação encontrei o melhor dos dois mundos: consigo explorar o meu problema, ao mesmo tempo em que o ataco, com o prazer de escrever sobre os jogos. Além disso, encontro nele a oportunidade de escrever sobre um tema que ainda é recente e, portanto, carece de mais trabalhos e exemplos de aplicação, à contrapartida em que é ao mesmo tempo um tema em alta, cada vez mais abordado (FONTANHA, 2014).

A ferramenta aplicada faz parte de uma construção a partir de elementos já existentes, ou seja, o meio foi evoluindo, gerando necessidades diferentes, mas que visam um mesmo objetivo que é o desenvolvimento numa determinada área social. Parte de uma premissa que esse desenvolvimento não pode ser entendido sem referências ao contexto social e cultural no qual ele ocorre (VYGOTSKY, L. A teoria da mediação. Apud MOREIRA, 1999 p. 109). Assim, é necessário construir possibilidades de engajamento entre o indivíduo e o ensino, e a aprendizagem para evolução de ambos.

## **2.6 Conceitos chave da Teoria Sócio – interacionista e a gamificação**

Para Vygotsky o desenvolvimento do ser está diretamente ligado a um contexto com signos e significados que irão se complementando num contexto social. Essa visão de ensino e aprendizagem pode ser diretamente ligada ao mundo da gamificação, onde serão criadas estratégias que entrelaçam para alcançar um determinado objetivo. Essas possibilidades no ensino de física poderão trazer uma grande inovação para a escola que ganhará uma sala de aula mais próxima do conhecimento, com a quebra de uma aprendizagem mecânica.

Aqui faremos apenas uma abordagem sobre Vygotsky para melhor entendermos o uso de sua teoria da aprendizagem como sustentação para aplicação da gamificação no ensino de Física.

Lev Semenovich Vygotsky nasceu em 1896 na cidade de Orsha, na Rússia, e morreu em Moscou em 1934, com apenas 38 anos. Embora sua vida tenha sido breve, suas contribuições à Psicologia. Desde muito jovem, demonstrou grande preocupação com o ser humano e, em todas as suas experiências e pesquisas, sempre buscou explicar os processos de

aprendizado, desenvolvimento e sua relação com aspectos sociais. Segundo Vygotsky, o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social, ou seja, de sua interação com outros indivíduos e com o meio.

Vygotsky ingressou cedo na academia, onde se formou em Direito. Logo após, frequentou cursos de história e filosofia. Em continuação na sua vida, ainda aprofundou seus estudos em psicologia, filosofia e literatura. Anos depois, estudou também medicina, devido ao seu interesse em estudar os fenômenos neurológicos para melhor entender a fundamentação biológica do funcionamento psicológico do homem (OLIVEIRA, 2010).

A sua vida profissional foi bem diversificada, trabalhando como professor e pesquisador nas áreas de psicologia, pedagogia, filosofia, literatura, deficiência física e mental, ao mesmo tempo em que lia, produzia seus estudos e ministrava conferências. Além da vida profissional agitada, mantinha uma intensa vida intelectual, fazendo parte de diversos grupos de estudo, fundando uma revista literária, entre outras atividades culturais. Sua morte prematura, e de certo modo esperada (sofria de tuberculose), marcou o estilo de seus textos.

Acabou por explorar novas linhas de pesquisa em vez de continuar se aprofundando nos problemas que já havia identificado. Assim, muitos de seus escritos parecem incompletos e são de difícil leitura (muitos são anotações de suas conferências ou foram ditados para que outra pessoa os escrevesse), o que acaba por não ser possível extrair uma “teoria vygotskyana” bem estruturada. Quem continuou o seu trabalho foram os seus discípulos, principalmente Alexander Luria e Alexei Leontiev.

Ainda que ele tivesse muitas ideias férteis, duas delas são especialmente importantes para que as consideremos aqui: a *internalização* e a *zona proximal de desenvolvimento*. Segundo Vygotsky, ocorrem duas mudanças qualitativas no uso dos signos: o processo de internalização e a utilização de sistemas simbólicos. A internalização é relacionada ao recurso da repetição onde a criança apropria-se da fala do outro, tornando-a sua.

Os sistemas simbólicos organizam os signos em estruturas, estas são complexas e articuladas. Essas duas mudanças são essenciais e evidenciam o quanto são importantes as relações sociais entre os sujeitos na construção de processos psicológicos e no desenvolvimento dos processos mentais superiores.

Os signos internalizados são compartilhados pelo grupo social, permitindo o aprimoramento da interação social e a comunicação entre os sujeitos. As funções psicológicas superiores aparecem, no desenvolvimento da criança, duas vezes: primeiro, no nível social (entre pessoas, no nível Inter psicológico) e, depois, no nível individual (no interior da



criança, no nível intra psicológico). Sendo assim, o desenvolvimento caminha do nível social para o individual.

A interação entre os indivíduos possibilita a geração de novas experiências e conhecimento. A aprendizagem é uma experiência social, mediada pela utilização de instrumentos e signos, de acordo com os conceitos utilizados pelo próprio autor. Um signo, dessa forma, seria algo que significaria alguma coisa para o indivíduo, como a linguagem falada e a escrita.

Vygotsky enfatiza o papel do ambiente no desenvolvimento intelectual das crianças. Postula que o desenvolvimento procede enormemente de fora para dentro, pela *internalização* – a absorção do conhecimento proveniente do contexto. Assim, as influências sociais, em vez de biológicas, são fundamentais na sua teoria.

Segundo VYGOTSKY Apud (1989), a aprendizagem tem um papel fundamental para o desenvolvimento cognitivo do ser. Sendo de fundamental importância qualquer processo de ensino e aprendizagem, inclui alguém que aprende e alguém que ensina e a relação entre ambos. Ele demonstra esta conexão entre desenvolvimento e aprendizagem através da zona de desenvolvimento proximal (distância entre os níveis de desenvolvimento potencial e nível de desenvolvimento real), um “espaço dinâmico” com problemas simples a onde até uma criança pode resolver sozinha (nível de desenvolvimento real) e os que deverá resolver com a ajuda de outro sujeito mais capaz no momento, para em seguida, chegar a dominá-los por si mesma (nível de desenvolvimento potencial).

A ZDP (zona de desenvolvimento proximal) Esta define funções que ainda não estão prontas, porém estão em construção no indivíduo. Assim, quando se inicia essa aprendizagem sistematizada, devem-se levar em conta dois níveis de desenvolvimento. O primeiro pode ser chamado de nível de desenvolvimento real, que é aquele cujos processos de desenvolvimento encontram-se já consolidados.

Em outras palavras, é tudo aquilo que um indivíduo consegue realizar independentemente de qualquer influência externa. O indivíduo, por si só, já possui capacidade de lidar com o problema apresentado. Esse nível caracteriza o desenvolvimento de forma retrospectiva.

O segundo nível é chamado de Desenvolvimento Potencial e aponta para aquilo que um indivíduo é capaz de realizar com algum tipo de ajuda, advinda, de outro mais capaz ou mais experiente. Observa-se que o indivíduo, ainda não possui todas as condições para solucionar, por si só, um determinado problema, de modo que as funções necessárias àquela solução ainda não amadureceram completamente. Esse nível caracteriza o desenvolvimento

de forma prospectiva. A diferença entre esses níveis é o que Vygotsky denominou de ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal). Em suas próprias palavras, temos como definição:

É a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo, tal como medido por sua capacidade de resolver problemas independentemente, e o seu nível de Desenvolvimento Potencial, tal como medido através de soluções de problemas sob orientação (de um adulto, no caso de uma criança) ou em colaboração com companheiros mais capazes” ( MOREIRA, 1999, p. 116).

Vygotsky sempre defendia uma boa aprendizagem, e demonstra em seus trabalhos, que o indivíduo começa desde cedo a internalização de conhecimentos e ao longo do processo de ensino-aprendizagem, vai evoluindo com a ajuda de companheiros mais capazes até chegar a um grau onde poderá resolver situações problemas sozinho. Este estudo sobre Vygotsky tem objetivo se servir de auxílio no andamento da análise da gamificação no contexto educacional.

### **3 FUNDAMENTOS DA FÍSICA**

#### **3.1 O Ensino da Eletrostática**

No estudo da Eletrostática no Ensino Médio, assim como nos demais conteúdos de Física, principalmente no ensino público os alunos apresentam grande dificuldade de entendimento por parte de muitas situações apresentadas, como o número de aulas reduzidas, por apresentar dificuldades com a parte matemática e, até mesmo, na interpretação de textos tudo isso contribui para um ensino deficitário mesmo sendo introduzido há muito tempo a contextualização e a interdisciplinaridade o modo real vai além de belos discursos para Kawamura e Housome (2006 p.10) o “ensino de Física significa fazer compreender aos alunos uma série de conhecimentos, ainda que de forma resumida que seriam mais tardes retomados de forma mais complexas”.

#### **3.2 A História da Eletricidade**

Eletricidade é o nome dado a um amplo conjunto de fenômenos que de uma forma ou outra estão subjacentes a quase tudo que nos cerca. Desde um relâmpago no céu até o acender de uma lâmpada. Desde o que mantém os átomos juntos, formando moléculas aos pulsos que se propagam através dos nervos, a eletricidade está por toda parte. O controle da eletricidade é evidente nos diversos aparelhos elétricos, desde fornos de micro-ondas a computadores. Nesta era tecnológica é importante compreender o básico sobre Eletricidade e como essas ideias podem ser usadas para sustentar e melhorar nosso conforto.

A Eletricidade em repouso, ou Eletrostática como é chamada envolve cargas elétricas, as forças que existem entre elas, a "aura" que as rodeia e seus comportamentos nos materiais. Para entendermos melhor esse fenômeno tão importante na Física começemos conhecendo a sua história que se inicia no século VI a.C. com uma descoberta feita pelo matemático e filósofo grego Tales de Mileto (640-546 a.C.), um dos sete sábios da Grécia antiga. Ele observou que o atrito entre uma resina fóssil (o âmbar) e um tecido ou pele de animal produzia na resina a propriedade de atrair pequenos pedaços de palha e pequenas penas de aves. Como em grego a palavra usada para designar âmbar é *eléctron*, dela vieram as palavras *elétron* e Eletricidade.

Por mais de vinte séculos, nada foi acrescentado à descoberta de Tales de Mileto. No final do século XVI, William Gilbert (1540-1603), médico da rainha Elizabeth I da Inglaterra, repetiu a experiência com o âmbar e descobriu que é possível realizá-la com outros materiais. Nessa época, fervilhavam novas ideias, e o método científico criado por Galileu Galilei começava a ser utilizado. Gilbert realizou outros experimentos e publicou o livro *De magnete*, que trazia também um estudo sobre ímãs. Nele, Gilbert fazia clara distinção entre a atração exercida por materiais eletrizados por atrito e a atração exercida por ímãs. Propunha também um modelo segundo o qual a Terra se comporta como um grande ímã, fazendo as agulhas das bússolas para se orientar na direção norte-sul.

Por volta de 1729, o inglês Stephen Gray (1666-1736) descobriu que a propriedade de atrair ou repelir poderia ser, transferida entre corpos por meio de contato. Até então, acreditava-se que somente por meio de atrito conseguia-se tal propriedade.

Em 1747, o cientista norte-americano Benjamin Franklin (1706-1790), o inventor do para-raios, propôs uma teoria que considerava a carga elétrica um único fluido elétrico que podia ser transferido de um corpo para outro: o corpo que perdia esse fluido ficava com falta de carga elétrica (negativo); e o que recebia, com excesso de carga elétrica (positivo).

Charles François Du Fay (1698-1739) realizou um experimento em que atraía uma fina folha de ouro com um bastão de vidro atritado. Porém, ao encostar o bastão na folha, esta era repelida. Du Fay sugeriu a existência de duas espécies de “eletricidade”, que denominou eletricidade vítrea e eletricidade resinosa. Transferido de um corpo para outro: o corpo que perdia esse fluido ficava com falta de carga elétrica (negativo); e o que recebia, com excesso de carga elétrica (positivo). Hoje sabemos que os elétrons é que são transferidos. Um corpo com “excesso” de elétrons está eletrizado negativamente e um corpo com “falta” de elétrons encontra-se eletrizado positivamente.

### **3.3 Carga Elétrica**

As partículas positivas, negativas e neutras, da matéria são portadores de carga elétrica. *Carga é a quantidade fundamental presente em todos os fenômenos elétricos.* As partículas positivamente carregadas da matéria ordinária são os prótons, as negativamente carregadas são os elétrons. Os rótulos de positiva e negativa para cargas elétricas são devidos a Benjamin Franklin (Resnick, Halliday e Krane, 1996. p.2). As forças atrativas entre essas

partículas fazem com que elas se aglomerem em unidades incrivelmente pequenas - os átomos (Os átomos também contêm partículas neutras, chamados nêutrons.).

Os elétrons voam dentro do volume de cada átomo, deixando, assim, áreas onde cargas estão expostas. Os átomos podem então se atrair e formar uma molécula, como sabemos no núcleo de um átomo encontramos partículas denominadas prótons e nêutrons. Ao redor do núcleo, na região chamada eletrosfera, movem-se outras partículas, denominadas elétrons. A massa de um próton e a massa de um nêutron são praticamente iguais. A massa de um elétron, porém, é muito menor: quase 2 mil vezes menor que a do próton.

Os objetos materiais são formados por átomos, o que significa que eles são constituídos de elétrons, prótons e nêutrons. Os objetos normalmente possuem um número igual de elétrons e prótons, sendo, portanto, eletricamente neutros. O valor da carga elétrica  $e$  foi determinado experimentalmente pela primeira vez pelo físico norte-americano Robert Andrews Millikan (1868-1953) é:

$$e = 1,60217733 \times 10^{-19}\text{C}$$

Daí, temos:

$$\text{Carga elétrica do Próton} = +e = +1,60217733 \times 10^{-19}\text{C};$$

$$\text{Carga elétrica do Elétron} = -e = -1,60217733 \times 10^{-19}\text{C}.$$

No sistema internacional a unidade usada é o Coulomb (C) esse nome foi dado em homenagem ao físico Francês Charles Augustin de Coulomb (1736 - 1806) que enunciou a lei da Eletrostática através de experimentos realizados em 1785.

Na época de Franklin, pensava-se que a carga elétrica fosse um fluido contínuo, uma ideia que era útil para muitos propósitos. No entanto, sabemos hoje que os próprios fluidos, como o ar ou a água não são contínuos, mas constituídos de átomos e moléculas: a matéria é descontínua. Experimentos mostram que o fluido elétrico também não é contínuo, mas feito de múltiplos de uma carga elementar. Sabemos também que um corpo eletrizado possui excesso de prótons ou de elétrons e essa quantidade de cargas ( $Q$ ) em excesso pode ser calculada multiplicando-se o número de cargas em excesso ( $n$ ) pela carga Elementar ( $e$ ). Sendo representada pela Equação;

$$Q = \pm n \cdot e$$

Onde  $n$  pertence aos números inteiros.

### 3.4 Condutores e Isolantes

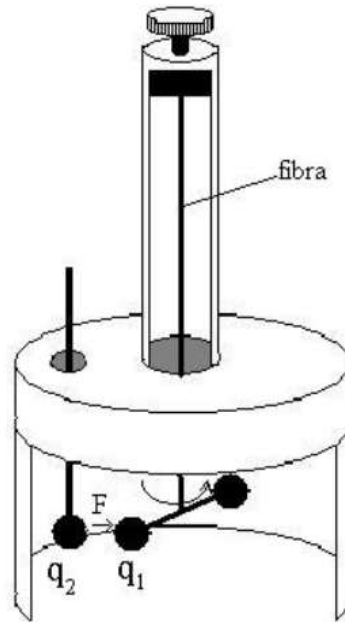
É fácil estabelecer uma corrente elétrica em metais porque um ou mais dos elétrons das camadas mais externas, desses átomos, não estão firmemente presos ao núcleo. Ao contrário, eles são praticamente livres para vagar pelo material. Tais materiais são chamados de **condutores**. Os metais são bons condutores de corrente elétrica pela mesma razão à qual são bons **condutores** de calor. Os elétrons de suas camadas mais externas estão "frouxos".

Em outros materiais, borracha e vidro, por exemplo. Os elétrons são facilmente ligados e pertencem de fato a átomos individuais. Eles não são livres para vagar por entre os outros átomos do material. Conseqüentemente, não é fácil fazê-los fluir. Esses materiais são maus condutores de corrente elétrica pela mesma razão pela à qual eles são normalmente maus condutores de calor. Esses materiais são chamados de bons **isolantes**.

### 3.5 Força elétrica

A Força elétrica, como a gravitacional, diminui com o inverso do quadrado da distância entre os corpos interagentes. Charles Augustin de Coulomb (1736 – 1806) mediu as atrações e repulsões elétricas quantificando-a e deduziu a lei que as governa, assim esta ficou denominada como lei de Coulomb. No seu experimento representado na figura 6, foi utilizando uma balança de torção representada na figura número 6 para comprovar a lei da força elétrica.

**Figura 6 - Balança de torção.**



**Fonte:** [https://pt.wikibooks.org/wiki/Eletromagnetismo/Cargas\\_el%C3%A9tricas](https://pt.wikibooks.org/wiki/Eletromagnetismo/Cargas_el%C3%A9tricas).

Em seu experimento Coulomb carregou a primeira esfera por indução e a aproximou da segunda esfera, observando que esta também ficou eletrizada por contato e ainda atrairia a terceira esfera. Repetindo o experimento por diversas vezes ele observou que a força elétrica exercida por um corpo carregado sobre outro depende diretamente do produto módulos das cargas e inversamente ao quadrado da distância que as separa, ou seja,

$$F \propto \frac{|q_1|/|q_2|}{r^2}.$$

Para transformar a proporcionalidade acima em equação introduziremos uma constante de proporcionalidade, que indicaremos por  $k$ . Assim obteremos a força entre as cargas utilizando a Equação:

$$F = k \frac{|q_1|/|q_2|}{r^2}.$$

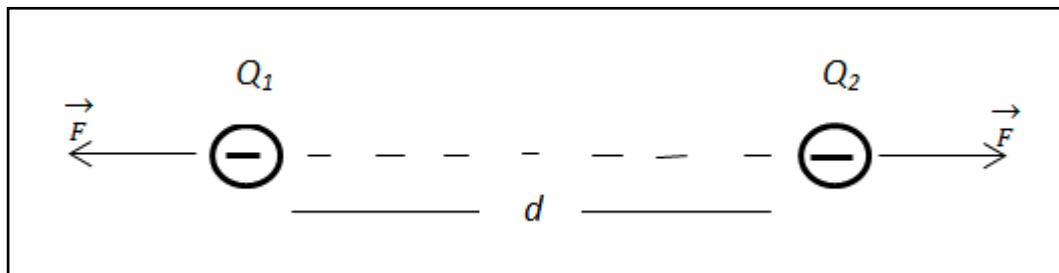
A constante de proporcionalidade  $k$ , na lei de Coulomb, é análoga à constante  $G$  na lei de Newton da gravitação. Ao invés de ser um número muito pequeno como  $G$  ( $6,67 \times 10^{-11}$ ) à constante de proporcionalidade elétrica o  $k$  é um número muito grande. Ela vale aproximadamente:

$$K = 9.000.000.000 \text{ N x m}^2 / \text{C}^2.$$

A lei de Coulomb assemelha-se à lei da Gravitação de Newton,  $F = Gm_1m_2/r^2$ , que já tinha mais de cem anos na época dos experimentos de Coulomb. Ambas são leis para inverso de quadrados do raio, e a carga  $q$ , faz o mesmo papel que a massa  $m$ , na lei da gravitação. Uma diferença entre as duas leis é que as forças gravitacionais, até onde sabemos, são sempre atrativas, enquanto as forças eletrostáticas podem ser repulsivas ou atrativas, dependendo de as duas cargas terem o mesmo sinal ou sinais opostos, assim como pode ser observado nas figuras de números 7 e 8.

- Quando possui sinais iguais:

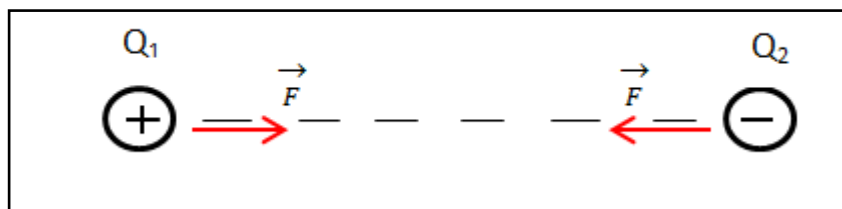
**Figura 7-** Força elétrica entre duas partículas de sinais iguais



Fonte: Arquivo do autor (2019).

- Quando possui sinais contrários:

**Figura 8:** Força Elétrica entre cargas de sinais contrários



Fonte: Arquivo do autor (2019).

### 3.6 Campo Elétrico



As forças elétricas, como as gravitacionais, atuam entre corpos que não estão em contato mútuo. Tanto para a eletricidade como para a gravitação, existe um campo de força que influencia corpos eletrizados e massivos. Para melhor entender o conceito de campo elétrico pode-se fazer uma analogia ao campo gravitacional criado pela terra, dentro desse campo os corpos ficam sujeitos a uma força de atração. Como já aprendemos que cargas de sinais iguais se repelem e que cargas de sinais contrários atraem-se, essa interação à distância entre os corpos pode ser explicada usando o conceito de campo elétrico de acordo com.

Campo elétrico é uma propriedade estabelecida em todos os pontos do espaço que estão sob influência de uma carga elétrica (carga fonte), tal que uma outra carga (carga de prova) ao ser colocada em um desses pontos fica sujeita a uma força de atração ou de repulsão exercida pela carga fonte”. (BISCUOLA 2007 p. 31).

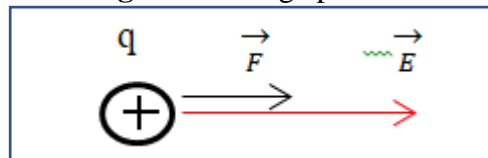
Um campo elétrico possui tanto valor (intensidade) como direção e sentido. O valor do campo em qualquer ponto é simplesmente a força por unidade de carga. Se um corpo com carga  $q$  experimenta uma força  $F$  em um determinado ponto do espaço, então o valor do campo elétrico, neste ponto, é dado pela equação:

$$E = \frac{F}{q} .$$

Como o campo elétrico possui uma direção e é caracterizado como vetor campo elétrico  $\vec{E}$  podemos associar com o sentido da força elétrica  $\vec{F}$  observados nas figuras 9 e 10, da seguinte forma:

- Se  $q > 0$ ,  $\vec{E}$  e  $\vec{F}$  tem o mesmo sentido

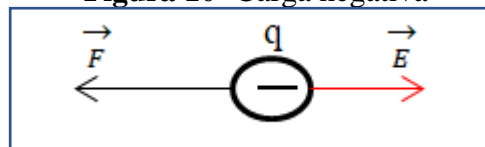
**Figura 9 - Carga positiva.**



Fonte: arquivo do autor (2019).

- Se  $q < 0$ ,  $\vec{E}$  e  $\vec{F}$  tem sentidos opostos

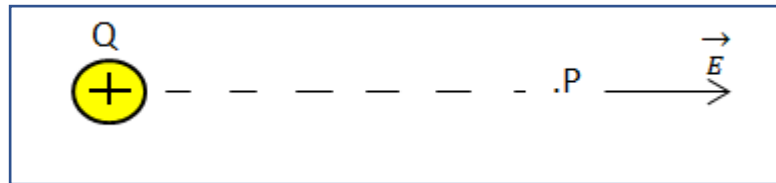
**Figura 10- Carga negativa**



Fonte: Arquivo do autor (2019).

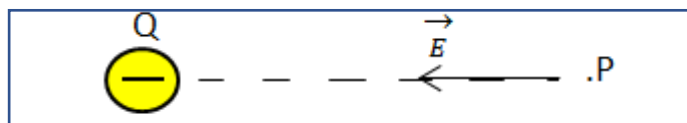
A orientação do campo elétrico em um determinado ponto dependerá sempre do sinal da carga  $Q$ . Onde para uma carga ( $Q$ ) positiva o sentido do campo elétrico será sempre saindo do plano e para uma carga ( $Q$ ) terá o sentido do campo elétrico entrando no plano observe nas figuras 11 e 12.

**Figura 11-** Orientação do vetor campo elétrico para carga positiva



Fonte: Arquivo do autor (2019).

**Figura 12-** Orientação do vetor campo elétrico para carga negativa



Fonte: Arquivo do autor (2019)

Agora imagine colocar uma carga  $Q$  numa região do espaço livre de influência de massas, essa região ficará sob a influência dessa carga, existindo agora um vetor campo elétrico  $\vec{E}$  gerado por  $Q$  em cada ponto do espaço.

Para calcularmos a intensidade desse vetor campo elétrico em um ponto  $P$  situado a uma distância  $d$  da carga fonte, imagine uma carga de prova  $q$  nesse ponto. Nessa carga de prova atua uma força, cuja intensidade é calculada pela lei de Coulomb.

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} . \quad \text{Equação (I)}$$

Onde o módulo desse vetor campo elétrico no ponto  $P$  é dado por:

$$E = \frac{F}{q}$$

Substituindo a Equação (I) na Equação (II), teremos:

$$E = \frac{F}{q} \rightarrow F = q E, \quad \text{Equação (II)}$$

$$q E = k \frac{q_1 Q_2}{r^2}.$$

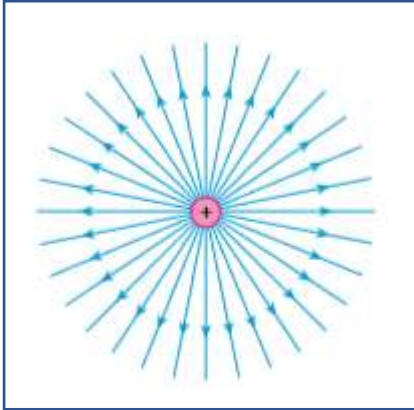
Assim cancelando  $q$  em cada membro temos o modulo do campo elétrico no ponto em que se encontra a carga de prova, temos  $E = K \frac{Q}{r^2}$  ou  $E = \frac{1}{4 \pi \epsilon} \frac{Q}{r^2}$ .

Para determinar o campo elétrico resultante em um ponto de uma região onde existe  $N$  cargas elétricas, devemos analisar separadamente a influência produzida por uma depois, pela segunda e, assim, sucessivamente depois adicionar vetorialmente esses campos calculados em separado para obter o campo resultante  $E$  naquele ponto. Algebricamente, temos:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \dots$$

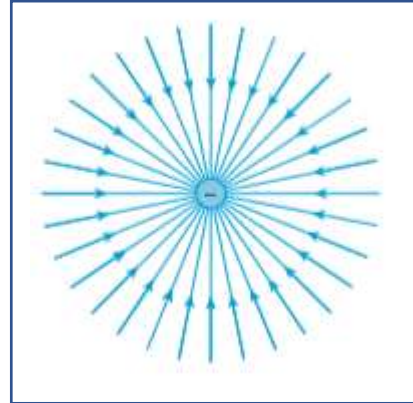
Outra forma de demonstrar o campo elétrico é utilizando linhas imaginarias chamadas de linhas de força. Segundo Alvarenga (2008), o físico Inglês Michael Faraday (1791 – 18670) foi o primeiro a introduzir essas linhas com a finalidade de representar um campo elétrico através de diagramas. Ele afirmava que o campo criado, em volta de uma carga  $Q$  poderia ser representado por um vetor  $\vec{E}$ , em cada ponto do espaço, cujo modulo diminui à medida que nos afastamos. Onde nessa demonstração temos, para cargas positivas, a representação de um campo de afastamento e para as cargas negativas, um campo de aproximação. De acordo com Resnick, Halliday, Kramer (1996, p. 16) As linhas de força se originam em cargas positivas e terminam em cargas negativas o que podemos observar na figura 15.

**Figura 13** - Representação das linhas de força de uma carga pontual positiva.



**Fonte:** Tópicos de Física 3.

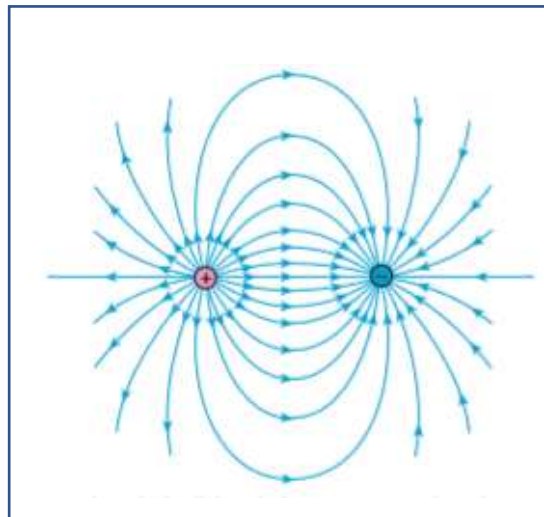
**Figura 14** - Representação das linhas de força de uma carga pontual negativa.



**Fonte:** Tópicos de Física 3.

A seguir podemos perceber através da figura 15 uma carga positiva onde nascem as linhas de força e dirigem-se para a carga negativa.

**Figura 15** - Linhas de força saindo da carga positiva  
Para carga negativa

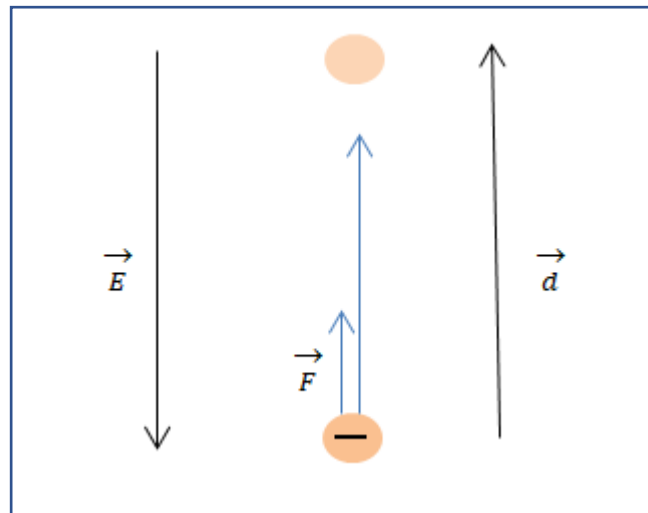


**Fonte:** Tópicos de Física 3.

### 3.7 Potencial Elétrico

Quando temos um objeto num interior de um campo gravitacional sabemos que este possui energia potencial gravitacional. Analogamente observado na figura 16, um corpo eletrizado possui energia potencial elétrica no interior de um campo elétrico.

**Figura 16-** Uma força sobre uma carga associada ao Campo Elétrico



**Fonte:** arquivo do autor (2019)

Então imaginemos a força eletrostática entre duas ou mais partículas de um sistema podemos então associar a Energia potencial gravitacional  $U$  ao sistema. Nessa configuração se o sistema muda de um estado inicial  $i$  para um estado final  $f$  então dizemos que a força eletrostática exerce um trabalho  $W$  sobre as partículas. Daí temos a equação 1:

$$\Delta U = U_f - U_i = -W \quad \text{Eq. III}$$

Assim a força elétrica apresentada é uma força conservativa e, o trabalho  $w$  para deslocar a carga  $q$  independente da trajetória de ponto  $i$  até um ponto  $f$  podendo ser dado pela eq. III:

$$W = |F||d| \cos \theta \quad \text{Eq. IV}$$

Onde  $d$  representa o deslocamento entre  $i$  e  $f$  e  $\theta$  o ângulo entre  $F$  e  $d$ . Como a força elétrica num campo pode ser dada por  $F = q E$  teremos que Equação III:

$$W = q E |d| \cos \theta. \quad \text{Eq. V}$$

Esta expressão é análoga a diferença de energia potencial, ou seja,  $W = U_f - U_i$ .

Assim como foi mostrada acima, a energia de uma carga puntiforme não depende apenas do campo, mas também do módulo carga. A energia potencial por unidade de carga em um ponto do espaço é chamada de **Potencial Elétrico** ou simplesmente de potencial e é representado pela letra  $V$ , assim temos:

$$V = \frac{U}{q}. \quad \text{Eq. VI}$$

Observe que a energia potencial e o potencial elétrico são grandezas escalares podendo apresentar valores positivos e nulos. A unidade usada pelo sistema internacional para representar potencial elétrico é o **Volt** de símbolo  $V$ , foi denominado este nome em homenagem a Alessandro Volta (1745 – 1827).

Temos ainda que a diferença de potencial  $\Delta V$  entre dois pontos  $i$  e  $f$  é igual a diferença de potencial entre os dois pontos, sendo representado pela equação:

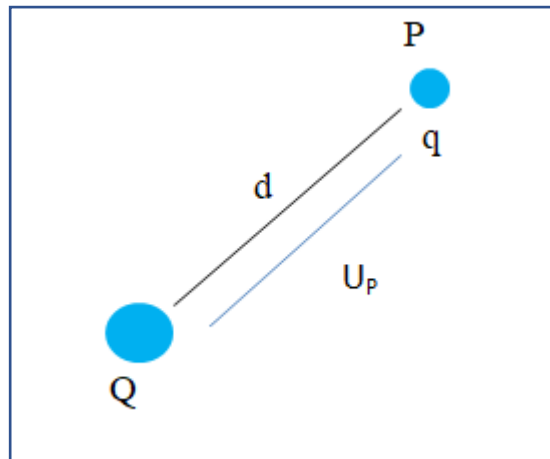
$$\Delta V = V_f - V_i = \frac{U_f}{q} - \frac{U_i}{q} = \frac{\Delta U}{q}. \quad \text{Eq. \&}$$

Podemos também substituir na equação  $\Delta U$  por  $W$ , onde temos;

$$\Delta V = V_f - V_i = \frac{U_f}{q} - \frac{U_i}{q} = -\frac{W}{q}.$$

Consideremos um campo elétrico gerado por uma partícula eletrizada com carga  $Q$  como dado, na figura 17 vamos colocar uma carga de prova  $q$  em um ponto  $P$  desse campo a uma distância  $d$  da carga  $Q$ .

**Figura 17-** Representação Potencial Elétrico criado por uma Carga Q



**Fonte:** Arquivo do autor (2019)

A energia potencial elétrica criada pelas duas cargas é dada por

$$U_p = k \frac{Qq}{d}. \quad \text{Eq. VIII}$$

Lembrando que  $U_p = qV$ , então obtemos a equação do potencial elétrico no ponto P.

$$qV = k \frac{Qq}{d} \rightarrow V = k \frac{Q}{d}.$$

Cancelado a carga de prova nos dois membros, daí temos que o Potencial Elétrico é a energia por unidade de carga.

Agora imagine um local no espaço onde se encontram N partículas eletrizadas, o potencial devido a um grupo de N cargas pontuais é encontrado devido a cada carga como se as outras cargas não estivessem presentes:

$$\mathbf{V} = \mathbf{V}_1 + \mathbf{V}_2 + \dots \mathbf{V}_N$$

## 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Ao iniciarmos a Metodologia destacamos a sua importância, apresentando assim a definição etimológica do termo: a palavra Metodologia vem do grego “**meta**” = ao largo; “**odos**” = caminho; “**logos**” = discurso, estudo. Está na visão de Belo (2005). É uma explicação dada ao tipo de pesquisa acadêmica, de um modelo utilizado, da previsão do tempo que será necessário, da equipe envolvida, da divisão do trabalho a ser executado, de tabulações e análise dos dados, é tudo aquilo que foi feito no desenvolvimento do trabalho sem deixar de perceber os mínimos detalhes. E continuando a valorizar a sua importância podemos descrevê-la de acordo com PRODANOV; FREITAS como uma forma minuciosa de perceber todos os detalhes e assim.

Abrangente como um nível aplicado que examina, descreve e avaliam métodos e técnicas de pesquisa que possibilitam a coleta e o processamento de informações, visando ao encaminhamento e à resolução de problemas e/ou questões de investigação” PRODANOV; FREITAS 2013 p. 14).

E estando ciente da amplitude do contexto envolvido e, ainda, tendo em vista que este trabalho possui objetivos a serem alcançados, seguimos à risca passos que nos possibilitam perceber o crescente cenário da evolução tecnológica, notoriamente a educação digital tornar-se uma aliada para o ensino de Física, com a criação de metodologias ativas e desafiadoras para desenvolver e ampliar o cognitivo e assim nos associamos fortemente a esta grande ferramenta à Gamificação. Para Fardo (2013) é, uma prática ainda emergente que busca trabalhar baseado na mecânica de jogos para envolver as pessoas e motivar ações que promovam aprendizagem e possibilite resolver problemas em contextos que não são de jogos, implicando nessa ação inovadora .

Para Fardo (2013), devido ao engajamento dessa nova ferramenta à educação que apesar de muito utilizada em outras diversas áreas da vida ainda é um tema recém-nascido no âmbito da investigação acadêmica, e a passos lentos no seu vínculo com os processos de ensino e aprendizagem. Observa-se que mesmo ela já sendo aplicada em diversas outras modalidades da vida, na educação ainda tem caminhado lentamente.

E no desenvolvimento deste trabalho buscamos ampliarmos nossa compreensão acerca do entendimento do que vem a ser a pesquisa onde o autor lança olhar como “algo de imensurável dimensão e se desenha no decorrer do texto como uma atividade humana, cujo objetivo é conhecer e explicar os fenômenos, fornecendo respostas às questões significativas para a compreensão da natureza” ( PANDOV;FREITAS, 2013, p. 42). Pela sua magnitude entende-se que está se desenvolve e segue caminhos para alcançar um determinado resultado.



Ou ainda para Gil (2008 p.26), “Pode-se definir a pesquisa de modo formal e sistemático para construção de um método científico” que por sua vez se constitui como objetivo fundamental da pesquisa para responder problemas utilizando estratégias científicas. Essa tem uma importância imensurável para o alcance de respostas para problemas que deixam de ser apenas teórico para concretizar-se diante de dados observados e analisados.

No desenvolvimento do trabalho observa-se que ainda encontra-se pouco material sobre o tema o que nos arremete a uma pesquisa quantitativa e também qualitativa de procedimentos bibliográficos com objetivos descritivos e natureza aplicada. A investigação quantitativa busca de forma objetiva quantificar os dados encontrados no estudo aplicado e essa quantificação pode ser entendida de forma que:

“[...] considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc. SILVA; MENEZES, (2005, P 21)).”

Para essa construção é necessário um envolvimento que vai além de meramente quantificar os resultados é imprescindível acolher todas as partes envolvidas demonstrando assim uma pesquisa de abordagem qualitativa, onde segundo Minayo define:

[...] a) como a discussão epistemológica sobre o “caminho do pensamento” que o tema ou o objeto de investigação requer; b) como a apresentação adequada e justificada dos métodos, técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação; c) e como a “criatividade do pesquisador”, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou de qualquer outro tipo específico de resposta às indagações específicas (MINAYO, 2007, p. 44 ).

Em vista, da pesquisa, ser classificada em relação aos objetivos como sendo descritiva para Gil (1991 apud SILVA; MENEZES), está “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” envolvendo uma técnica de mesmo padrão para coletar os dados.

Contudo o tema em estudo ser ainda recente, ainda encontramos pouco material para discorrer sobre tal. Então de acordo com o tema discutido no presente trabalho, elaboramos um jogo de trilhas que usa perguntas e respostas para alcançar níveis, teve como tema “a Eletrostática,” É um jogo simples de fácil entendimento para ser aplicado na sala de aula. Para o trabalho será utilizada a pesquisa aplicada de natureza quantitativa que “busca gerar

conhecimentos para aplicação prática e dirigida a soluções de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais (SILVA E MENEZES, 2005, p. 21).”

Para a aplicação do conteúdo e do jogo foi organizado uma Sequência Didática esta que visa organizar o passo-a-passo para que o professor possa seguir em harmonia e alcançar melhores resultados dentro da pesquisa desenvolvida, Com essa organização o trabalho desenvolvido se desenha de forma a detalhar tudo o que foi desenvolvido. Demonstramos, assim, na visão do autor uma definição para sequencia didática que: É um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA 1998, p.18).

Para execução tivemos uma sequência que segue com a abordagem dos conteúdos de Eletrostática, logo após aplicamos atividades avaliativas contextualizadas envolvendo resolução de problemas, estas visaram despertar a percepção do aluno para a interpretação dos dados. Depois aplicamos o jogo “**Eletricidade Secreta**”, para verificarmos a dinâmica, ao termino tivemos um questionário para avaliar o jogo e uma prova escrita para observar a possível aprendizagem em relação ao conteúdo.

Na sequência aplicada para o Trabalho que foi desenvolvido seguimos os seguintes passos;

**Primeira Etapa** – Foi a Exposição Oral dos conteúdos abordados e em seguida a leitura de textos referentes, para uma melhor apropriação dos alunos em relação ao conteúdo em estudo.

**Segunda Etapa** – Foi à resolução de uma lista de exercícios com a aplicação de um questionário prévio para análise da condição de aprendizagem.

**Terceira Etapa** – Foi à aplicação do jogo.

**Quarta Etapa:** Foi à aplicação de um novo questionário semelhante ao primeiro para avaliar e comparar o nível de erros e acertos e em seguida foi aplicado um questionário com questões abertas direcionadas a observação direta do jogo.

#### **4.1 Local da pesquisa**

O estudo foi realizado no Centro de Ensino Dr. João Lula, uma escola de Ensino Médio que foi inaugurada no dia 21 de junho de 1985. Recebeu esse nome em homenagem Dr. João Cristóvão da Silva Lula, Telegrafista, Magistrado, juiz de Direito, Promotor público da comarca de Timon. Ressalta-se também que a estrutura física da escola foi planejada, construída e inaugurada na administração do prefeito Napoleão Guimarães, sendo o

governador do estado do Maranhão o Exm<sup>o</sup> Sr. Luiz Alves Coelho da Rocha e o então secretário de educação do estado a Sra. Leda Maria Chaves Tájra. Na época a homenagem feita pelo então prefeito foi bem aceita pela comunidade local chamado bairro, conjunto boa vista. Hoje com reorganização urbana ela está no Bairro São Francisco, rua: 107, na cidade de Timon, estado do Maranhão. O motivo pela escolha, foi por que a autora desta dissertação, já fazer parte do quadro de professores da mesma.

A sua descrição física segue:

- Funciona nos turnos manhã, tarde e noite, com um número de aproximadamente **923** discentes sendo que aproximadamente **280** frequentam o turno matutino, **163** o turno vespertino e **295** frequentam o turno noturno e ainda tem **185** alunos em um anexo chamado, Campo Grande o qual no total escola e anexo conta com um corpo docente de **96** professores. O motivo da escolha desse ambiente para pesquisa é por fazer parte do corpo discente.
- O corpo administrativo é formado por **01** gestor Geral **01** gestor adjunto, **04** coordenadores, **13** apoios pedagógicos, **01** secretario, **11** auxiliares administrativos e **06** zeladores não possui merendeira, nem agente de portaria, **02** vigilantes.
- Possui **9** salas de aula, **4** banheiros dispondo de **2** masculinos e **2** femininos sendo direcionado **1** masculino para os alunos e outro para os funcionários e **1** feminino para as alunas e outra para as funcionárias, possui também uma biblioteca e uma sala de informática

E durante as aulas foi observada uma falta de interesse nos alunos e uma crescente utilização do celular, porém apenas para visitas as redes sociais, daí surgiu a ideia de criar um jogo utilizando a Gamificação. Foram escolhidas 2 turmas de terceiro ano do ensino médio do turno vespertino para aplicação do trabalho.

#### **4.2 Participantes da pesquisa**

Foi escolhida uma turma de terceiro ano do turno vespertino, onde foi classificada como turma experimental. Na turma, temos 30 alunos, sendo 10 do sexo feminino e 20 do sexo masculino.

Optou-se pela aplicação do produto nessa turma, no mês de outubro de 2018, por conta dos alunos já terem explorado o conteúdo.

### 4.3 Instrumentos de produção de dados

Os instrumentos utilizados com a finalidade de auxiliar a coleta de dados para a pesquisa foram questionários classificados como Pré-teste, que foi feito antes da aplicação do jogo “**Eletricidade Secreta**” e mais dois questionários classificados com pós-teste e o outro para observar a participação dos membros envolvidos na aplicação do jogo.

Questionário “é um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador” (MARCONI & LAKATOS, 1999, p.165). Nesta fase organiza-se as questões de grande relevância dentro do estudo para que o observador tenha uma melhor visão das informações que deseja alcançar.

Os questionários constituem uma parte importante dentro da pesquisa, sendo entendido como “um conjunto de questões que são respondidas por escrito pelo pesquisado” (GIL 2002 p. 114). Este pela sua grandeza possibilita o levantamento de dados em forma de questões tanto objetivas quanto subjetivas para uma visão geral sobre a pesquisa e sobre o teste-preliminar ou pré-teste a serem aplicados. Este permite uma primeira visão sobre o cognitivo dos participantes numa perspectiva positiva, segundo Marconi e Lakatos:

“Consiste em testar os instrumentos da pesquisa sobre uma pequena parte da população do "universo" ou da amostra, antes de ser aplicado definitivamente, a fim de evitar que a pesquisa chegue a um resultado falso.” (MARCONI & LAKATOS, 1999:165)

A sua aplicabilidade fornece tanto uma avaliação sobre os conteúdos abordados como também fornece diversas informações sobre o jogo em si e sobre o envolvimento dos participantes e possibilita um olhar sobre participantes em relação ao estudo desenvolvido.

As questões aplicadas pré-teste são totalmente objetivas, possibilitando uma visão sobre o conhecimento dos participantes e seu envolvimento com o conteúdo, logo após a aplicação do jogo foi feito o pós - teste com questões totalmente de objetivas para verificar a relação de conhecimento após sua estreita relação com os mesmos durante o jogo.

Porém, o questionário de investigação dos participantes, em relação ao jogo, se propõe totalmente aberto, possibilitando uma profunda avaliação em relação a participação e aproveitamento para os membros envolvidos.

## 4.4 Análise dos dados

Os dados obtidos através de questionários foram analisados para observação dos participantes antes, durante e após aplicação do jogo e foram quantizados através de gráficos e tabelas para observação dos resultados obtidos.

Através da pesquisa Qualiquantitativa foram analisados os dados, sendo organizados em tabelas e gráficos para uma melhor visualização dos resultados óbitos e em seguida foram comparados os resultados do pré-teste e do pós-teste na primeira turma classificada como turma A.

### 4.4.1 Descrição dos procedimentos

Neste Capítulo iremos abordar as etapas de aplicação do jogo, começando a explicar a partir dos encontros utilizados na turma escolhida para ser a turma experimental.

#### 3.5.1 Descrição dos procedimentos na turma experimental

**Primeira etapa:** Encontro para uma conversa informal, onde a turma se dispõe em círculo e o professor atua com os mediados proporcionando uma conversa sobre os conteúdos, que foram o foco principal na pesquisa. A principal função do professor neste momento será investigar os conhecimentos prévios na sala. Contará de aula expositiva e dialogada, possibilitando a sala interagir com o professor, utilizando o livro didático para abordagem do conteúdo e resolução de questões. Nesta etapa requer uma carga horária equivalente a 2 aulas de 50 minutos cada totalizando um total de 100 minutos.

**Segunda etapa:** Está será aplicada o questionário avaliativo pré-teste abordando os conteúdos que foram utilizados para a construção do jogo, está etapa demanda uma carga horária de 50 minutos, ou seja, apenas uma aula.

**Terceira etapa:** Será a aplicação do jogo. Nesta etapa os alunos foram organizados em grupos de quatro pessoas, para aplicação do jogo **Eletricidade Secreta**. Será feita, previamente uma exposição sobre a importância e também sobre as regras.

**Quarta etapa:** Será aplicado um questionário referente ao conteúdo abordados em sala e também o jogo sendo chamado de pós-teste onde repete as questões já abordadas no pré-teste para efeito de comparação entre o número de acertos e erros antes e depois da aplicação do jogo e um questionário sobre o próprio jogo avaliando as suas vantagens e desvantagens.

#### 4.4.2 Aplicação na turma Experimental

A turma experimental, contou com 30 participantes onde foram aplicadas as quatro etapas apresentadas na metodologia.

**Primeiro encontro:** O primeiro encontro ocorreu no dia 24 de outubro de 2018. No encontro foram explicadas as razões e os objetivos da pesquisa desenvolvida e em seguida iniciaram as conversas a respeito do conteúdo a ser abordado e foi feita uma leitura do mesmo no livro didático expondo oralmente os conteúdos de eletrostática e também foram resolvidas questões de cunho teórico e prático, este encontro teve a duração de 100 minutos o equivalente a 2 horas aula.

**Segundo encontro:** O segundo encontro ocorreu no dia 7 de novembro de 2018 neste encontro foi aplicado o questionário pré-teste envolvendo os conteúdos abordados anteriormente, este encontro teve a duração de 50 minutos o equivalente a 1 hora aula.

**Terceiro encontro:** este encontro ocorreu no dia 28 de novembro de 2018 onde ocorreu a aplicação do jogo Eletricidade Secreta que é visto na imagem número 1, inicialmente a sala foi dividida em quatro equipes, onde cada uma recebeu o material e foram apresentadas as dinâmicas, os objetivos e as regras referentes ao material aplicado, esta etapa contou com 100 minutos o equivalente há 2 horas aula.

**Imagem 1-** Aplicação do jogo



**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

**Quarto encontro:** Ocorreu no dia 29 de novembro de 2018, neste foram aplicados os questionários, pós-teste com as mesmas questões apresentadas no pré-teste como são vistos na imagem número 2, estas são referente ao conteúdo visando uma comparação com os conhecimentos Pré e pós-aplicação e logo após foi aplicado outro referente ao jogo observando seus pontos positivos e negativos na visão dos participantes. Esta etapa contou com 100 minutos o equivalente a 2 horas aula

**Imagem 2-** Aplicação dos questionários



**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

## 5 PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido trata de um jogo de tabuleiro que possui cartas na sua composição, esse foi construído no *Photoshop cc* baseando-se em modelos de tabuleiros já e também no *Magic* que é um *game* de cartas, para construção das mesmas. O jogo recebeu o nome de “Eletricidade Secreta” que aborda diretamente os conteúdos de Eletrostática, com o objetivo de auxiliar na aprendizagem, utilizando os recursos da Gamificação proporcionando uma maior interação entre os conteúdos da Física e a sala de aula.

### 5.1 Construção do jogo

O Jogo foi desenvolvido em computador usando o Corel para uma melhor estética e este possui em sua composição um tabuleiro com 73 casas que podem ser vistos na figura 19 e 117 cartas que aparecem nas figuras 22 e 23, que representam casas no tabuleiro sendo que a primeira casa representa o início e a 73 representa o final. Na composição das cartas temos 53 cartas de perguntas que são todas relacionadas ao conteúdo da Eletrostática, temos ainda 7 cartas bônus e 10 cartas ônus, 2 cartas rainhas que são os Avatares que disputarão o jogo, 1 rei na figura 27, 4 dragões na figura 25, 1 torre na figura 26 e 40 nas figuras 28, 29, 30 e 31 soldados com cores e pontuações diferentes.

O jogo foi baseado em lutas medievais onde, no decorrer da partida as rainhas que são demonstradas na figura 20 foram formando seu exército com os Avatares (dragões, torre, rei e soldados) que ao final se transformarão em pontos acumulados e vencerá a partida quem acumular mais pontos. Na contagem de pontos teremos o dragão que vale, 4 pontos, a torre que vale 5, o rei que vale 8, os soldados de cor azul vale 1, o amarelo vale 2, o verde 3 e o vermelho 4 pontos.

Para organizar a partida temos 1 juiz, que pode ser o professor ou um aluno, todas as cartas são colocadas no tabuleiro no espaço reservado as cartas e após cada jogada as cartas que forem sorteadas já saem do tabuleiro.

As cartas foram impressas em papel A4 comum e depois plastificadas e o tabuleiro em papel para uma melhor visualização, porém caso o professor deseje aplicar, este poderá



imprimir em papel A4 e depois recortar as cartas e o tabuleiro em um papel de peso maior. Os outros Avatares podem também, ser representados na quantidade que desejar sendo que para um exemplar do jogo será necessários apenas às quantidades já estabelecidas.

## 5.2 Regras do jogo

1. O jogo Eletricidade Secreta acontece entre duas rainhas classificadas por cores Rainhas que disputaram respondendo perguntas e passando por desafios para conquistar um exército que envolve os soldados, dragões, torre e o Rei até conseguir chegar ao final;
2. O jogo teve 2 duplas de participantes e um juiz;
3. Um juiz que pode ser o professor ou um colega da classe, para organizar as cartas das perguntas no tabuleiro;
4. A leitura das perguntas é feita pela dupla oposta, para que a da jogada da vez não veja a resposta correta;
5. A dupla que iniciara o jogo vai até o juiz e joga o dado para iniciar a jogada, Esse número corresponde às casas a qual ele anda no tabuleiro;
6. Se acertar a pergunta pega um soldado equivalente à cor correspondente ao nível em que esta se encontra;
7. Se cair na casa bônus que ganha soldados o participante recolhe no tabuleiro, o número de soldados que ganhou de acordo com a cor do nível em que se encontra;
8. Cada cor de nível do Azul ao vermelho corresponde os soldados também de mesma cor não sendo possível colocar soldado de cores diferentes em níveis diferentes.
9. No tabuleiro temos 4 níveis com algarismos romanos que dividem as classificações que foram feitas cores diferentes. Para chegar a cada nível a dupla de jogadores deverá responder as perguntas onde temos quatro alternativas com apenas uma correta, começando pelo nível I seguindo para os níveis II, III e IV, até chegar ao final do jogo;
10. Nível I quem chegar primeiro recolhe o dragão e segue, quem chegar depois responde a pergunta, se acertar ganha um dragão, e caso erre fica, preso uma rodada.
11. Nível II quem chegar primeiro recolhe o dragão e segue, quem chegar depois responde a pergunta, se acertar ganha um dragão e caso erre fica preso uma rodada.
12. Nível III quem chegar primeiro recolhe a torre e segue, quem chegar depois responde a pergunta, se acertar ganha um soldado vermelho e caso erre fica preso uma rodada.

13. Nível IV quem chegar primeiro recolhe o rei e segue, quem chegar depois responde a pergunta, se acertar ganha um soldado vermelho e caso erre fica preso uma rodada;
14. Nos níveis cada pergunta só terá uma chance de resposta. Como o jogo baseia-se numa briga pelo trono teremos os soldados;
15. Quando cair na casa bônus, o jogador deve ir ao tabuleiro e pegar uma carta para saber qual o seu bônus e em seguida aquela carta já sai do jogo;
16. Quando cair na casa ônus, o jogador deve executar o comando da carta.
17. Sendo quem terminar o tabuleiro primeiro encerra o jogo, mas ganhara quem ao final conseguir mais pontos;

### 5.3 Materiais do jogo para impressão

- **LOGO DO JOGO**

**Figura 18** - Logo do Jogo.



**Fonte:** Arquivo do autor (2019).

O jogo Eletricidade Secreta trabalha os conteúdos de Eletrostática e sua estrutura foi baseada em período medieval onde seus Avatares são rainhas, rei, dragões, torres e soldados.

- **TABULEIRO**

**Figura 19** - O modelo do tabuleiro.



**Fonte:** Arquivo do autor ( 2019).

- 1 – O tabuleiro inicia pelas casas azuis em que os soldados vale apenas 1 ponto e segue até as cartas de cor vermelha;
- 2- As casas de cor cinza representam bônus;
- 3- As casas de cor azul escura representam Ônus;
- 4 – Os Níveis são casas claras representam aumento no número de pontos a serem adquiridos;
- 5 – Casas amarelas os soldados valem 2 pontos;
- 6- Casas verdes os soldados valem 3 pontos;
- 7 – Casas Vermelhas os soldados valem 4 pontos.

- **CARTAS DAS RAINHAS**

**Figura 20:** Cartas das Rainhas.



**Fonte:** Arquivo do autor (2019).

1- Avatares que disputarão a partida.



- CARTAS DE PERGUNTAS

Figura 21 – Cartas de perguntas.

FRENTE

VERSO



Fonte: Arquivo do autor ( 2019).

- CASAS BÔNUS

**Figura 22** – Cartas Bônus.



**Fonte:** Arquivo do autor (2019).

- 1- NUVEM: casa 5 – ganha 2 soldados – não tem pergunta;
- 2- SOL: casas 8, 57 – ganha 3 soldados – não tem pergunta;
- 3- CARGA ELÉTRICA: 17 e 22 – a dupla pode trocar o par;
- 4- 4-FORÇA ELETRICA: Casas 40 – avança 2 casas;
- 5- CAPACITANCIA: casa 50 – avança 3 casas;
- 6- CASA DO REI: 65- quem chegar primeiro fica com o rei que vale 10 pontos.



- CASAS ÔNUS

**Figura 23 - Cartas Ônus.**



**Fonte:** Arquivo do Autor (2019).

- 1- CHUVA: casa 10,42 – paga 2 soldados não tem pergunta;
- 2- RAIOS: 18,29 67 – paga 3 soldados - não tem pergunta;
- 3- TEMPORAL: casas 30, 58 - retorna 2 casas;
- 4- CAMPO ELETRICO: casas 36 – paga 2 soldados ou volta 2 casas;
- 5- POTENCIAL ELETRICO: casa 49 – perde 1 par na dupla.

- CASAS DOS NÍVEIS

Nível I – quem chegar primeiro nível fica com o dragão que vale 4 pontos e pode trocar o integrante da dupla, quem chegar depois vai responder o desafio se acertar ganha um dragão se errar volta 2 casas e não pode trocar a dupla SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.

Figura 24 - Cartas do Nível I.



Fonte: Arquivo do autor (2019).



**Nível II** – quem chegar primeiro ou passar o nível fica com o dragão que vale 4 pontos e pode trocar o integrante da dupla, quem chegar depois, se acertar o desafio ganha o dragão e pode trocar a dupla se errar a rainha fica aprisionada por 3 rodas SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.

**Figura 25** - Cartas do Nível II.



Fonte: Arquivo do autor (2019).

**Nível III** – Quem chegar primeiro ou passar o nível fica com a torre que vale 5 pontos, quem chegar depois se acertar o desafio escapa de ficar 3 preso por 3 rodadas e segue 3 casas SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.

**Figura 26** - Cartas do Nível III.



Fonte: Arquivo do autor (2019).



**Nível IV** – quem chegar primeiro casa com o rei, vale 8 quem chegar depois perde o par da dupla. SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.

Figura: Carta do Nível IV.

**Figura 27** - Cartas do Nível IV.



.Fonte: Arquivo do autor ( 2019)

- **CARTAS SOLDADOS**

Soldados azuis valem 1 ponto, servirão apenas para o nível I que possui cor azul reprodução de 10.

**Figura 28** - Carta do soldado Azul.



Fonte: Arquivo do autor, (2019).

Soldados amarelos valem 2 ponto, servirão apenas para o nível II que possui cor amarelo, reprodução de 10.

**Figura 29** - Carta do soldado Amarelo.



Fonte: Arquivo do autor (2019)

Soldados verde valem 3 ponto, servirão apenas para o nível III que possui cor verde, reprodução de 10.

Figura: Carta do soldado Azul

**Figura 30** - Carta do soldado Verde.



**Fonte:** Arquivo do autor (2019).

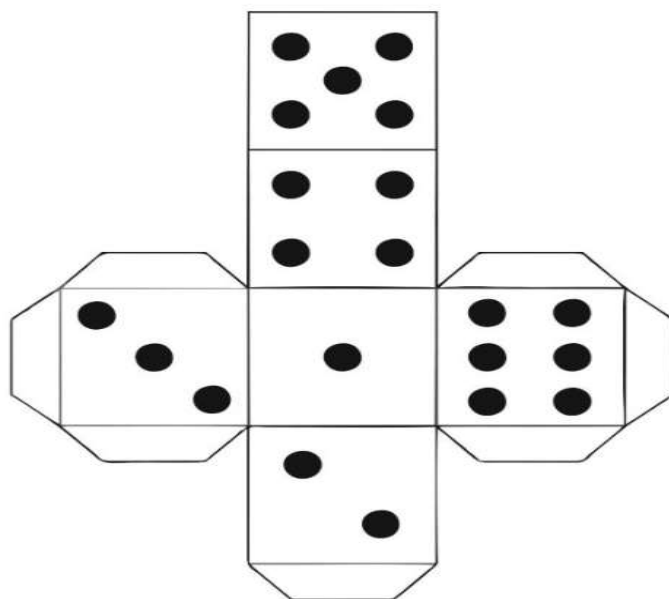
Soldados vermelhos valem 4 pontos, servirão apenas para o nível IV que possui cor vermelha, reprodução de 10.

**Figura 31 - Carta do soldado Vermelho.**



**Fonte:** Arquivo do autor (2019).

**Figura 32 – Dado para o jogo.**



**Fonte:** Arquivo do autor (2019).

## 6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Segundo os resultados obtidos por meio da Pré e pós – avaliação através de questionários aplicados pode-se observar as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação aos conteúdos de Eletrostáticas na terceira série do ensino médio, podemos observar que na turma em análise, na aplicação do pré-teste dos 30 alunos que frequentam apenas 29 participaram.

### 6.1 Resultados apresentados pela turma experimental

A seguir temos os resultados apresentados no questionário Pré e Pós-Avaliação dos conteúdos na turma experimental. Vamos analisar as questões aplicadas e como se deu o desempenho dos alunos usando tabelas e gráficos.

QUESTÃO 01- As principais partículas constituintes do átomo são:

- a) prótons, elétrons e carga elétrica.
- b) prótons, nêutrons e elétrons.
- c) elétrons, nêutrons e átomos.
- d) nêutrons, negativa e **positiva**.

**Tabela 1-** Acertos e erros para o Pré e Pós-teste da questão número 01.

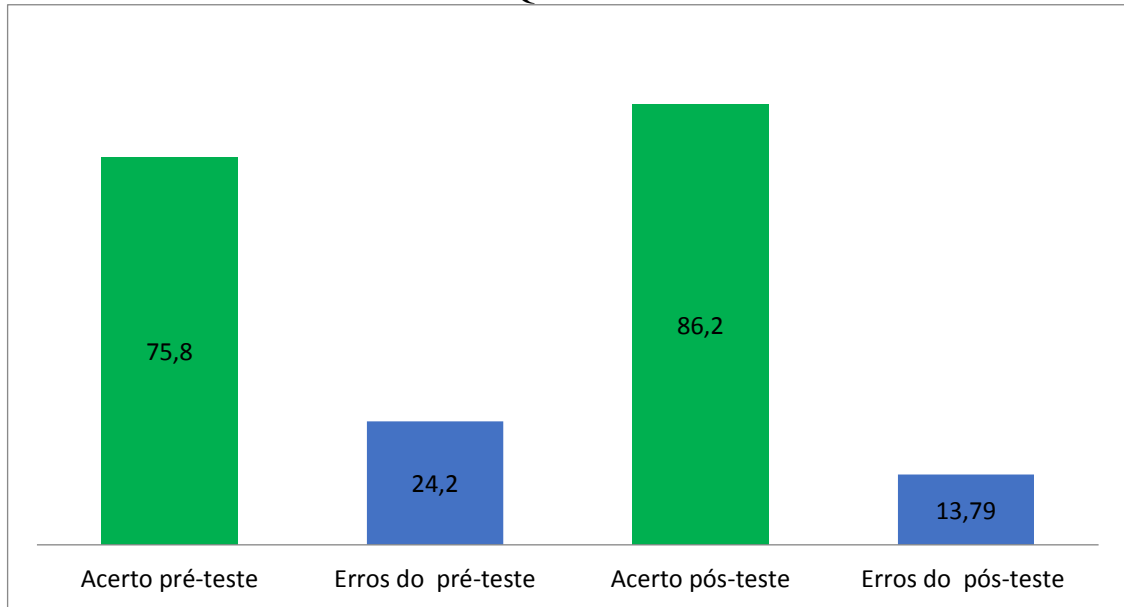
Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	22	75,8%	25	86,2%
Erradas	7	24,2	4	13,7

**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

A questão número 01 é uma questão teórica que apresenta a importância da observação do conhecimento sobre a constituição do átomo, onde foi observado, que os alunos conseguiram demonstrar entendimento tanto no pré-teste quanto no pós-teste, apresentando, assim um número de acerto bem significativos tanto antes quanto depois da aplicação do jogo, sendo um número de 23 acertos que representou 75,8% para uma turma

que participaram 29 e logo após aplicação do jogo sendo 25 dos 29 participantes acertaram isso significa um avanço nos resultados.

**Gráfico 1- Questão número 01.**



**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

No gráfico 1 os resultados do pré-teste e do pós-teste. Observa-se que houve uma melhora nos resultados mais de grande valor porque demonstrando que o objetivo do jogo foi alcançado, pois era a busca pela melhora do entendimento dos participantes.

QUESTÃO 02-Um corpo possui  $5,0 \times 10^{19}$  prótons e  $4,0 \times 10^{19}$  elétrons. Considerando a carga elementar  $e = 1,6 \times 10^{-19}$ , qual a expressão matemática usamos para calcular a carga deste corpo?

- a)  $Q = ne$
- b)  $n = Qe$
- c)  $e = Qn$
- d)  $n = eQ$

**Tabela 2- Acertos e erros da questão número 02.**

Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	23	79,8%	25	86,2%

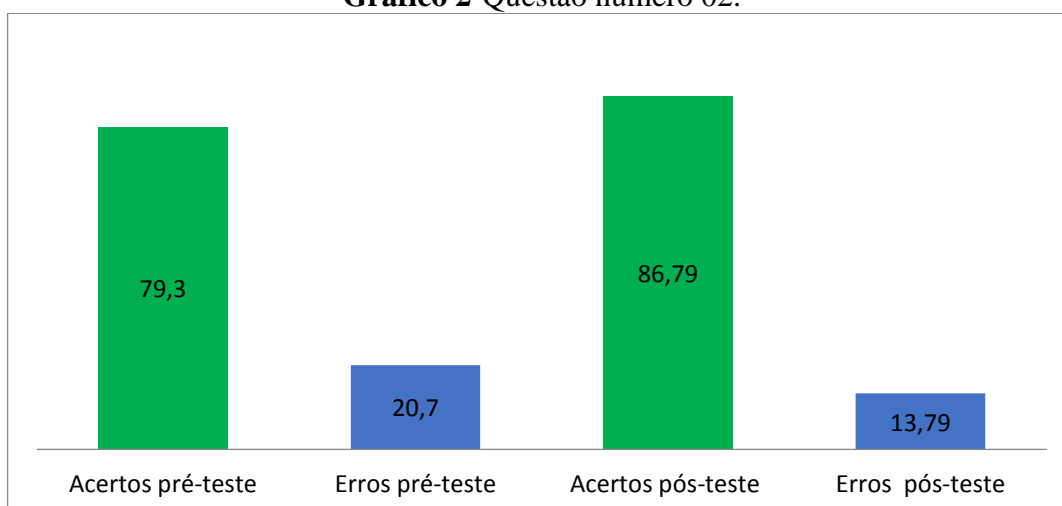


Erradas	6	20,7 %	4	13,79%
---------	---	--------	---	--------

Fonte: Arquivo do autor (2018)

Essa questão apresenta valores, porém ela quer saber apenas a representação matemática, ou seja, a fórmula para calcular a quantidade de cargas. Observa-se que pelos valores apresentados nos testes os alunos já possuíam domínio com relação à fórmula, mesmo assim, após a aplicação do jogo ainda houve uma melhora nos resultados, sendo que antes houve 23 acertos das 29 questões, representando 79,8% de aproveitamento e logo após esse número subiu para 25 representando 86,2%.

Gráfico 2-Questão número 02.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

O gráfico 2 acima apresenta os resultados do pré-teste onde foi observado um número significativo de acertos. Demonstrando um bom percentual. Já o gráfico dos pós – teste demonstra que houve um entendimento do conteúdo apresentado através do seu percentual de 79% para 86%.

QUESTÃO 03- Sabe-se que a carga do elétron vale  $-1,6 \times 10^{-19}C$ . Considere um bastão de vidro que foi atritado e perdeu elétrons, ficando positivamente carregado com a carga de  $5,0 \cdot 10^{-6}C$ . Conclui-se que o número de elétrons retirados do bastão foi de aproximadamente:

- a)  $1,6 \times 10^{16}$                       b)  $3,1 \times 10^{11}$                       e)  $1,6 \times 10^{15}$   
c)  $2,5 \times 10^{10}$                       d)  $3 \cdot 10^{13}$

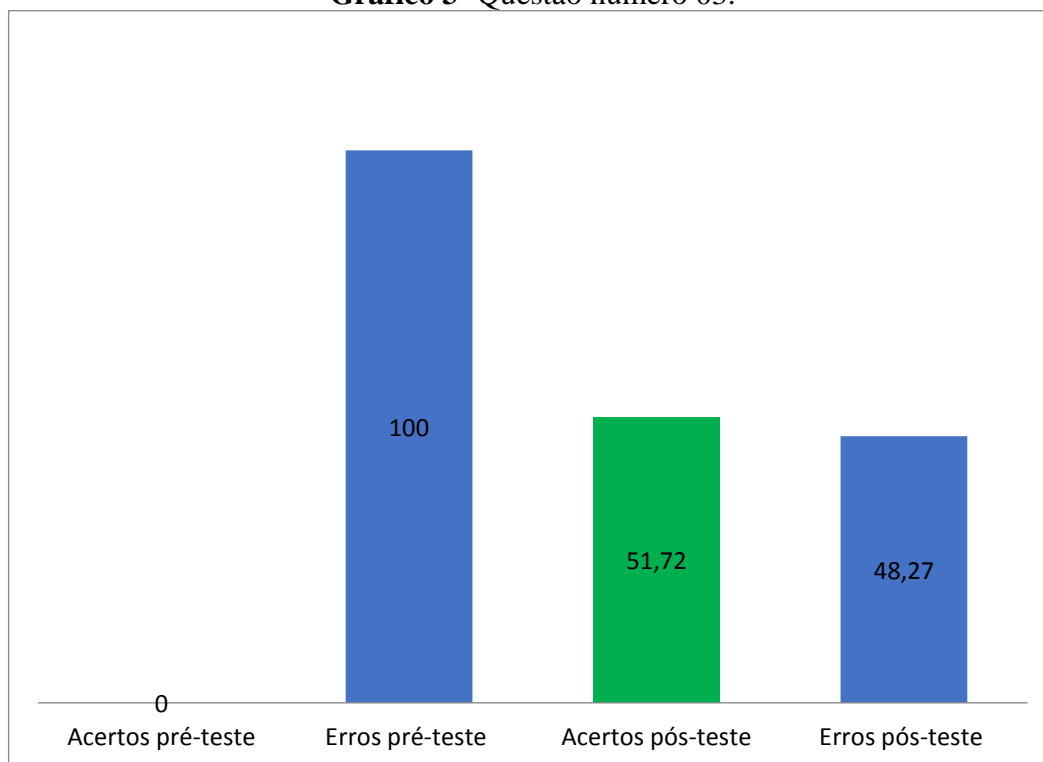


**Tabela 3-** Acertos e erros da questão número 03.

Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	0,0	0,0	15	51,72
Erradas	29	100	14	48,27

**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

Nesta questão apresenta-se um cálculo referente a conteúdo abordados na questão 1 e 2. Diferente do número de acerto nas anteriores observou-se que o domínio do cálculo se apresenta de forma bem fraca, assim, como podemos observar no gráfico 3, enquanto que o domínio de conceitos segue bem, porém observa-se que após a aplicação do jogo houve uma considerável melhora, para a representação dos cálculos que no Pré – teste apareceu com 0% de acerto, nos 29 participantes subindo para um número bem considerável, onde 15 participantes, dos 29 conseguiram. Isso demonstra que o conteúdo foi abordado de forma proveitosa.

**Gráfico 3-** Questão número 03.

Fonte: Arquivo do autor (2018).

QUESTÃ 04- Considere os materiais:

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1. Borracha  | 5. Vidro    |
| 2. Porcelana | 6. Ouro     |
| 3. Alumínio  | 7. Mercúrio |
| 4. Nylon     | 8. Madeira  |

Assinale a alternativa abaixo, na qual os três materiais citados são bons condutores:

- |              |              |
|--------------|--------------|
| a) 5, 7 e 8. | c) 3, 4 e 6. |
| b) 3, 5 e 6. | d) 3, 6 e 7. |

**Tabela 4-** Acertos e erros da questão número 04.

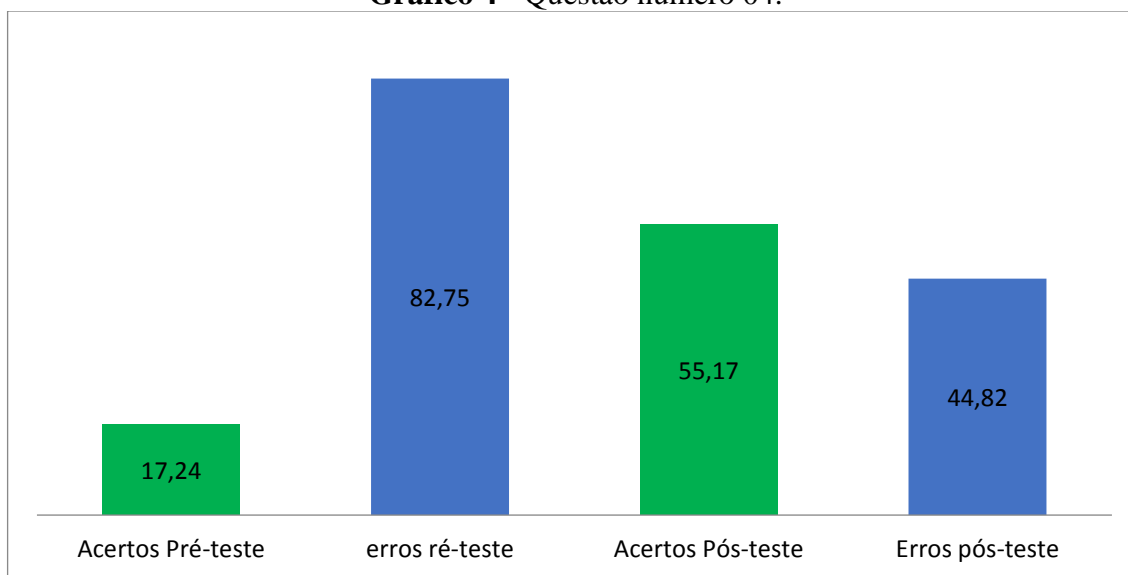
Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	5	17,24	16	55,17
Erradas	24	82,75	13	44,82

Fonte: Arquivo do autor (2018).

No entendimento do conteúdo referente a materiais bons condutores, que foi observado que no pré-teste havia pouco conhecimento, pois apenas cinco participantes, conseguiram marcar corretamente deixando um grande vazio que se mostrou melhorar após a

aplicação, obtendo-se um número bem melhor de acertos que foi de 16 dos 29 participantes representando um bom percentual em relação ao início. O gráfico 4 demonstra também os percentuais apresentados.

**Gráfico 4 - Questão número 04.**



**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

QUESTÃO 05- Marque a alternativa que melhor representa os processos pelos quais um corpo qualquer pode ser eletrizado. Eletrização por:

- atrito, contato e aterramento.
- indução, aterramento e eletroscópio.
- atrito, contato e indução.
- contato, aquecimento e indução.
- aquecimento, aterramento e carregamento.

**Tabela 5- Acertos e erros da questão número 05.**

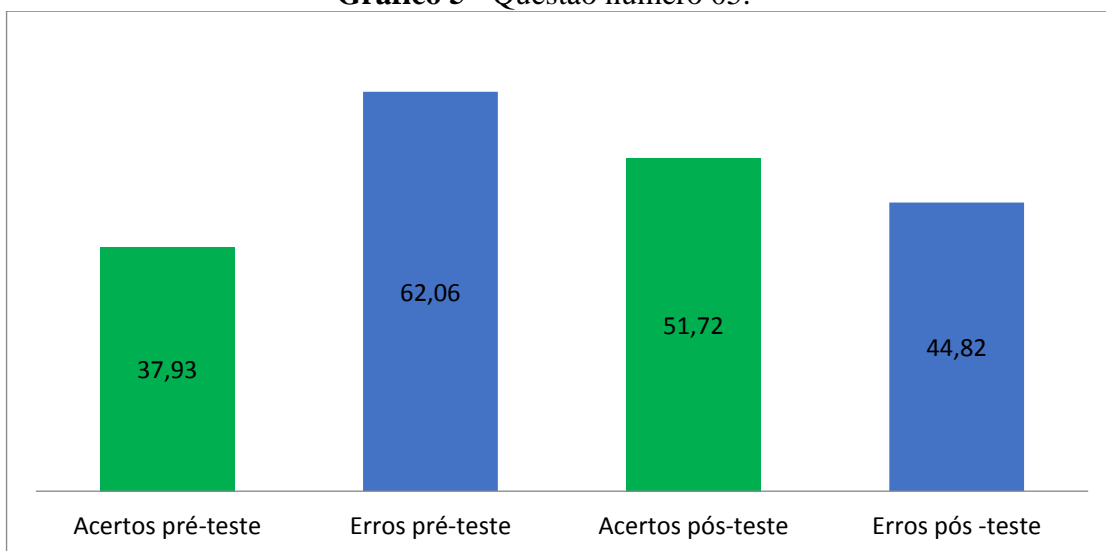
Respostas	Pré – teste	%	Pós - teste	%
Corretas	11	37,93	15	51,72
Erradas	18	62,06	13	44,82

**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

Nesta questão que trata sobre os processos de eletrização observou-se um que os participantes já possuíam entendimento sobre o conteúdo representando um número onde 11

acertaram e 18 erram porem observou-se uma melhora que foi de 11 acertos para 15 dos 29 participantes representando um percentual de 51,72%, podendo ser observado também no gráfico 5 que acima da metade conseguiram entender e melhorar o seu desempenho.

**Gráfico 5 - Questão número 05.**



Fonte: Arquivo do autor ( 2018).

QUESTÃO 06- Considere as seguintes afirmativas:

- I. Um corpo não eletrizado possui um número de prótons igual ao número de elétrons.
- II. Se um corpo não eletrizado perde elétrons, passa a estar positivamente eletrizado e, se ganha elétrons, negativamente eletrizado.
- III. Isolantes ou dielétricos são substâncias que não podem ser eletrizadas.

Está (ão) correta(s)

- a) apenas I e II.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e III.
- e) I, II e III.

**Tabela 6- Acertos e erros da questão número 06.**

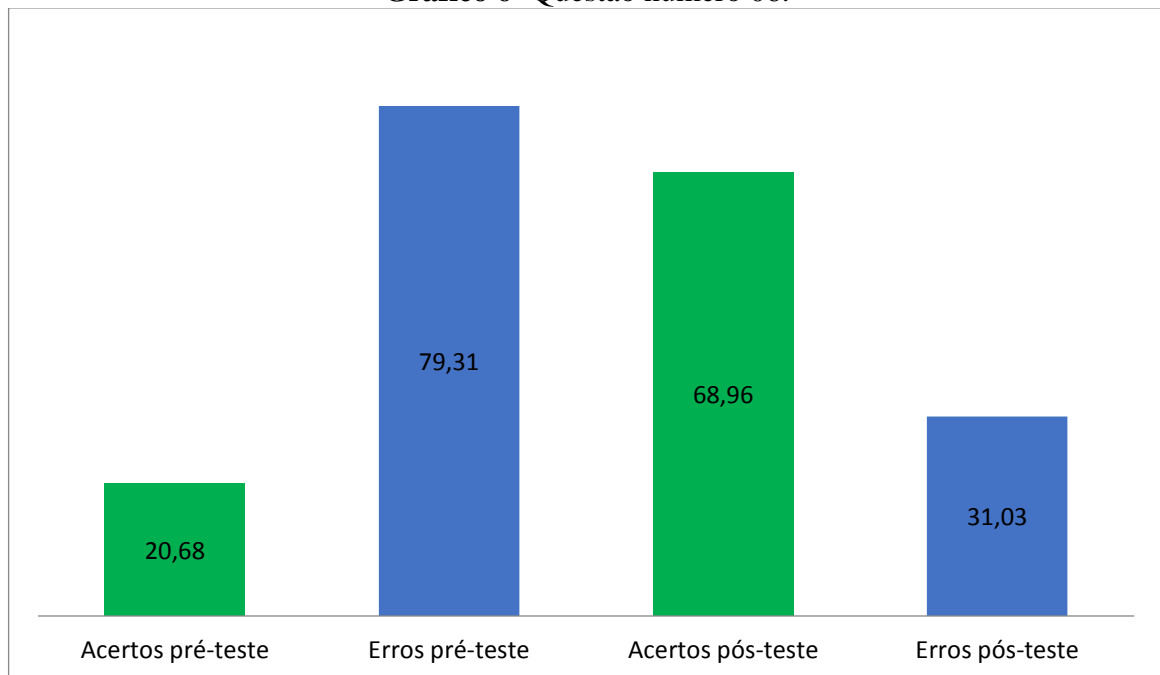
Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%

Corretas	6	20,68	20	68,96
Erradas	23	79,31	9	31,03

Fonte: Arquivo do autor (2018).

Na sexta questão ainda tratando sobre os processos de eletrização e sobre condutores e isolantes na pré-avaliação que mantiveram um número de acerto parecido com as questões 04 e 05 demonstrando os que os conhecimentos prévios se mantinham praticamente iguais, porém após a aplicação do jogo observou-se uma melhora bem expressiva onde houve 20 participantes dos 29 conseguiram acertar representando 68,96% das questões corretas, demonstrados também no gráfico 6 .

**Gráfico 6-** Questão número 06.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

QUESTÃ 07 - Duas cargas puntiformes igualmente carregadas com carga elétrica de  $3\mu\text{C}$  estão afastadas uma da outra por uma distância igual a 3 cm e no vácuo. Sabendo que  $K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ , a força elétrica entre essas duas cargas será:

- de repulsão e de intensidade de 27 N
- de atração e de intensidade de 90 N

- c) de repulsão e de intensidade de 90 N
- d) de repulsão e de intensidade de 81 N
- e) de atração e de intensidade de 180 N

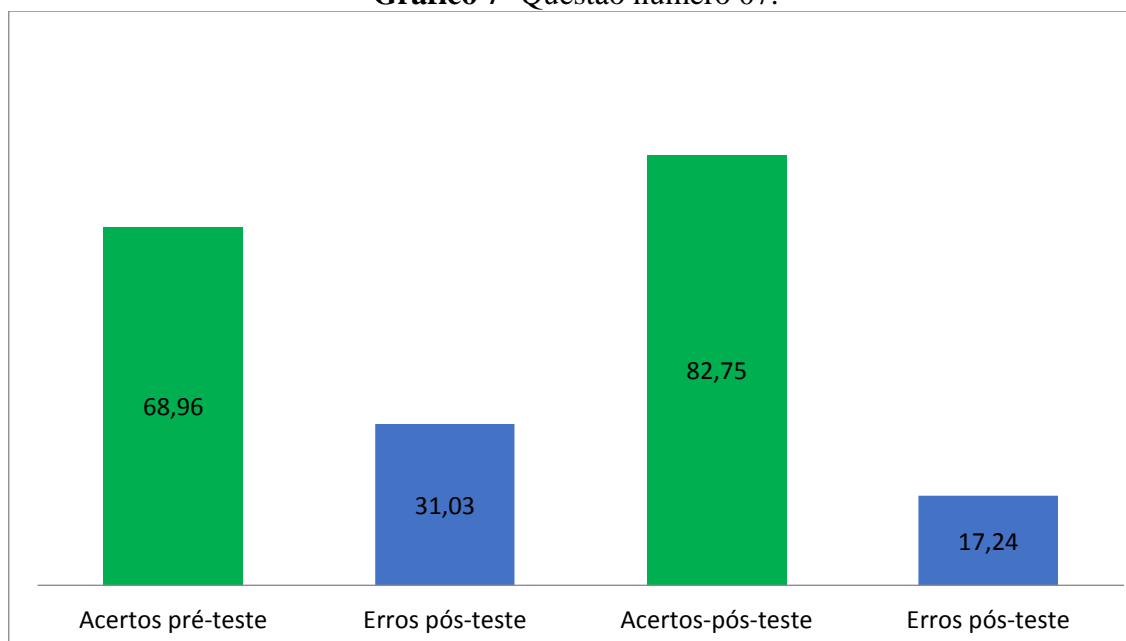
**Tabela 7-** Acertos e erros da questão número 07.

Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	20	68,96	24	82,75
Erradas	9	31,03	5	17,24

Fonte: Arquivo do autor (2018).

A questão número 07 traz cálculos e fórmulas para os participantes, o conteúdo fala sobre força elétrica e sua representação, os mesmos demonstraram conhecimento em relação ao conteúdo através do expressivo número de acertos no pré-teste sendo um percentual de 68,96 % demonstrando proveito prévio e melhorando esse percentual após o pós- teste com um percentual de 82,75% de acertos, também representados no gráfico 7.

**Gráfico 7-** Questão número 07.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

QUESTÃO 08 - Sobre uma carga elétrica de  $2,0 \cdot 10^{-6} \text{C}$ , colocada em certo ponto do espaço, age uma força de intensidade  $0,80 \text{ N}$ . Despreze as ações gravitacionais. A intensidade do campo elétrico nesse ponto é:

- a)  $1,6 \times 10^{-6} \text{N/C}$ .
- b)  $1,3 \times 10^{-5} \text{N/C}$ .
- c)  $2,0 \times 10^3 \text{N/C}$ .
- d)  $1,6 \times 10^5 \text{N/C}$ .
- e)  $4,0 \times 10^5 \text{N/C}$ .

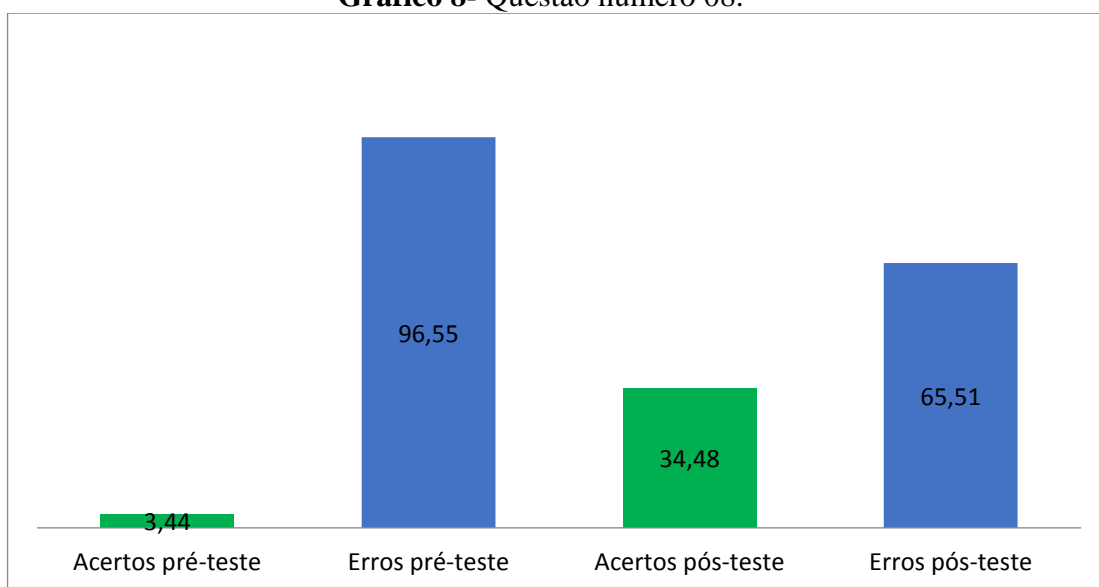
**Tabela 8-** Acertos e erros da questão número 08

Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	1	3,44	10	34,48
Erradas	28	96,55	19	65,51

Fonte: Arquivo do autor (2018).

Quando foi colocada a questão que envolve o Calcule do Campo elétrico percebeu-se que não havia domínio do conteúdo pelo resultado apresentado no pré-teste, os alunos demonstraram que possuíam grande dificuldade deixando para uma melhora após aplicação do jogo o percentual de acertos cresceu de 3,44% para um percentual de 34,48%. Valores que também são visto no gráfico 8.

**Gráfico 8-** Questão número 08.



Fonte: Arquivo do autor (2018).

QUESTÃO 09 - Uma carga de prova  $q$ , colocada num ponto de um campo elétrico  $E = 2,0 \times 10^3 \text{N/C}$ , sofre ação de uma força  $F = 18 \times 10^{-5} \text{N}$ . O valor dessa carga, em coulombs, é de:

- a)  $9 \times 10^{-8}$
- b)  $20 \times 10^{-8}$
- c)  $36 \times 10^{-8}$
- d)  $9 \times 10^{-2}$
- e)  $36 \times 10^{-2}$

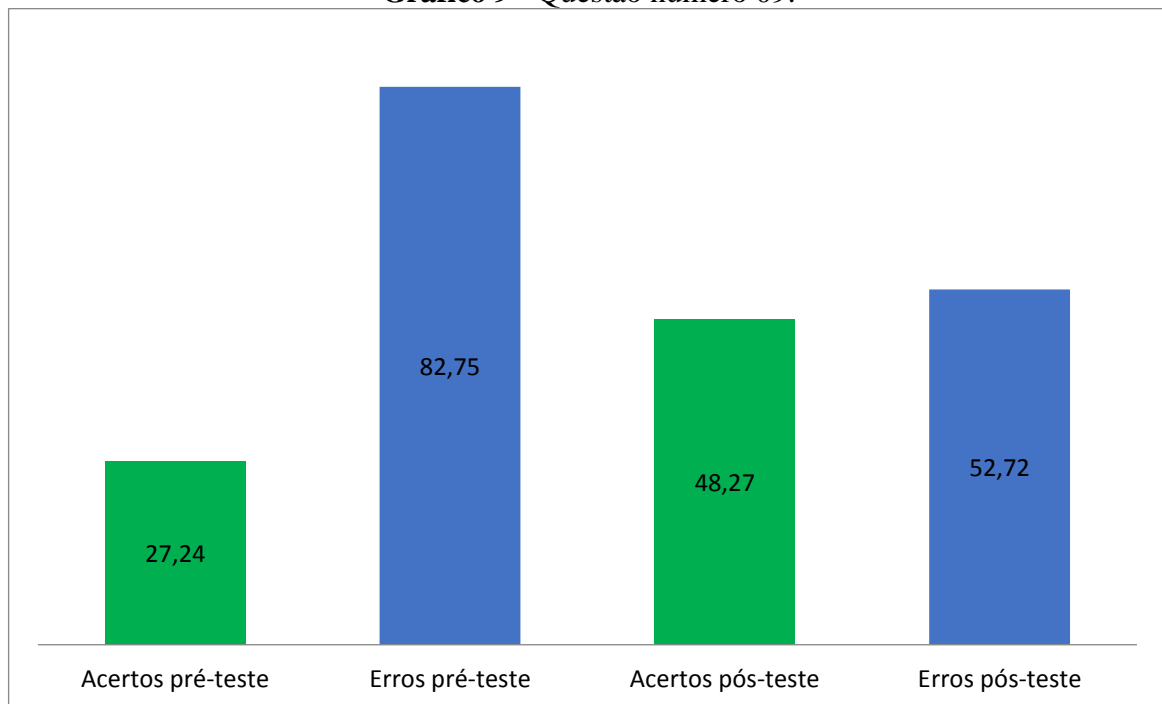
**Tabela 9 - Acertos e erros da questão número 09.**

Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	5	17,24	14	48,27
Erradas	24	82,75	15	51,72

Fonte: Arquivo do autor (2018).

Nessa questão já se observou uma melhora no desempenho da resolução da questão, como na questão anterior abordava o mesmo conteúdo considera-se que serviu de base para ajudar na resolução.

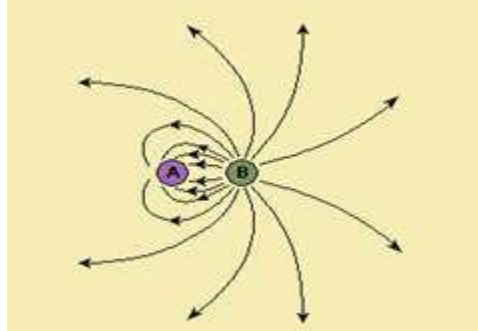
**Gráfico 9 - Questão número 09.**



Fonte: Arquivo do autor (2018).



QUESTÃO 10 - A figura a seguir representa as linhas de campo elétrico de duas cargas puntiformes.



Quais são os sinais das cargas A e B?

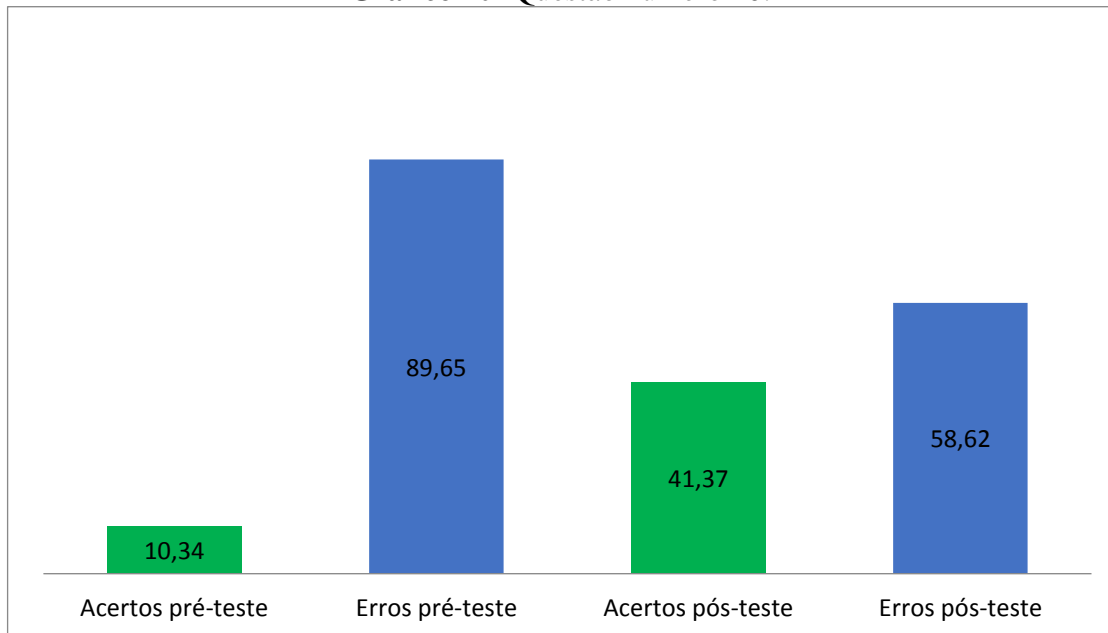
- a) +,+
- b) -,-
- c) +, -
- d)

**Tabela 10-** Acertos e erros da questão número 10.

Respostas	Pré-teste	%	Pós - teste	%
Corretas	3	10,34	12	41,37
Erradas	26	89,65	17	58,62

**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

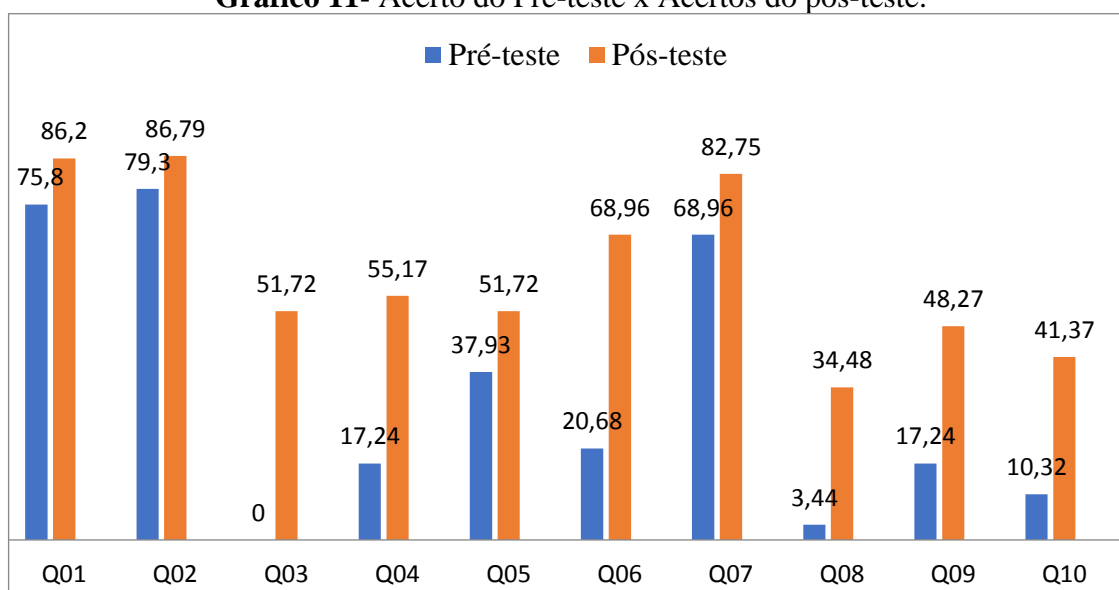
As linhas de força são consideradas linhas imaginárias que representam o campo elétrico. Um conteúdo teórico, porém os participantes demonstrarão pouco entendimento sobre o conceito proposto na pergunta durante o pré-teste onde houve 10,34% de acertos, porém com a aplicação houve uma melhora nos resultados subindo para um percentual de 41,37% de acertos. Resultados que também são representados no gráfico 10.

**Gráfico 10-** Questão número 10.

**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

## 6. 2 Analisando o número de Acertos entre o pré-teste e o pós-teste

A figura a seguir representa o resultado do número de acertos entre o pré-teste e o pós-teste na turma experimental onde foi aplicado para 29 alunos. As questões aplicadas nos dois questionários são as mesmas sendo o primeiro aplicado antes da exposição de conteúdos e do jogo e o outro sendo aplicado logo após o jogo.

**Gráfico 11-** Acerto do Pré-teste x Acertos do pós-teste.

Fonte: Arquivo do autor (2018).

Observa-se gráfico 11 que faz um comparativo entre todas as questões aplicadas, que houve diferença em relação ao percentual de acertos no primeiro teste em que os alunos só usaram os conhecimentos anteriores e já no segundo teste o número de acertos se eleva em grande parte das questões sendo que na questão 3 não houve nenhum acerto no primeiro e conseguindo uma grande melhora após o envolvimento no trabalho desenvolvido, também temos a questão 8 em que apresenta melhora no seu percentual.

### 6.3 Análise sobre o jogo ELETRICIDADE SECRETA

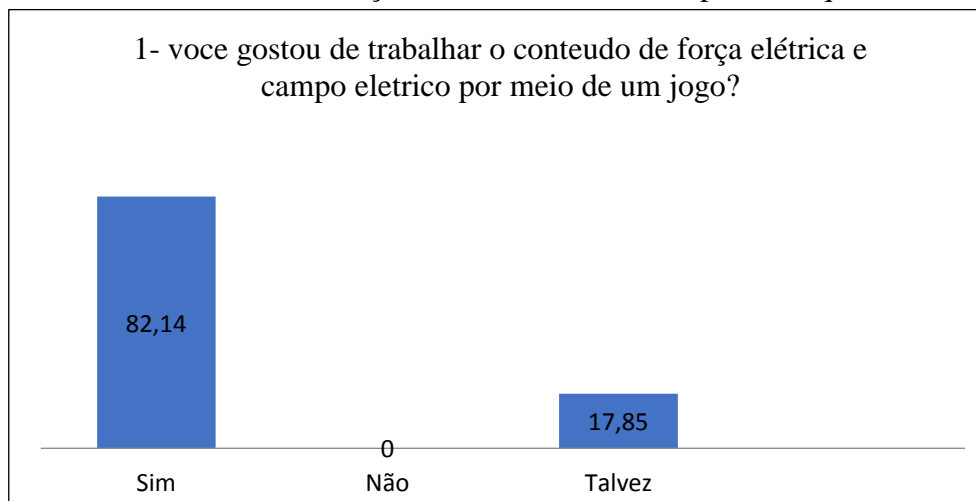
A análise do recurso utilizado pelo professor o jogo ELETRICIDADE SECRETA, foi feita com base na opinião fornecida pelos alunos através de questionário composto de 6 questões com perguntas abertas e fechadas, também por meio de observação feita pelo pesquisador durante a aplicação do jogo em sala.

A primeira questão escrita de maneira simples e direta, investigando se o participante gostou de trabalhar o conteúdo que foi abordado em sala de aula de forma lúdica com a aplicação de um jogo, verificou-se como mostra o gráfico 12, que 82,14% responderam que sim, representado que a utilização do recurso foi bem recebida pela maioria sendo que apenas 17,85% responderam que talvez a atividade tenha sido proveitosa e como mostra o gráfico 12 não houve nenhum que respondesse que não houve proveito.

Podemos perceber também que apesar do grande desenvolvimento tecnológico e muitos incentivos a outros recursos, ainda na sala de aula permanece apenas o uso do livro

didático e do quadro branco, essa se torna a forma mais simples de repassar os conteúdos e colocando uma atividade lúdica promove um melhor aproveitamento.

**Gráfico 12** - Demonstração dos dados referente a primeira questão.



**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

A segunda questão, puramente teórica, pediu uma explicação para a primeira que representa uma questão fechada. Esta perguntava se os mesmos haviam gostado de trabalhar utilizando jogo para explorar o conteúdo, a receptividade foi muito produtiva onde 82,14% responderam que sim e logo podemos perceber na resposta de 3 alunos:

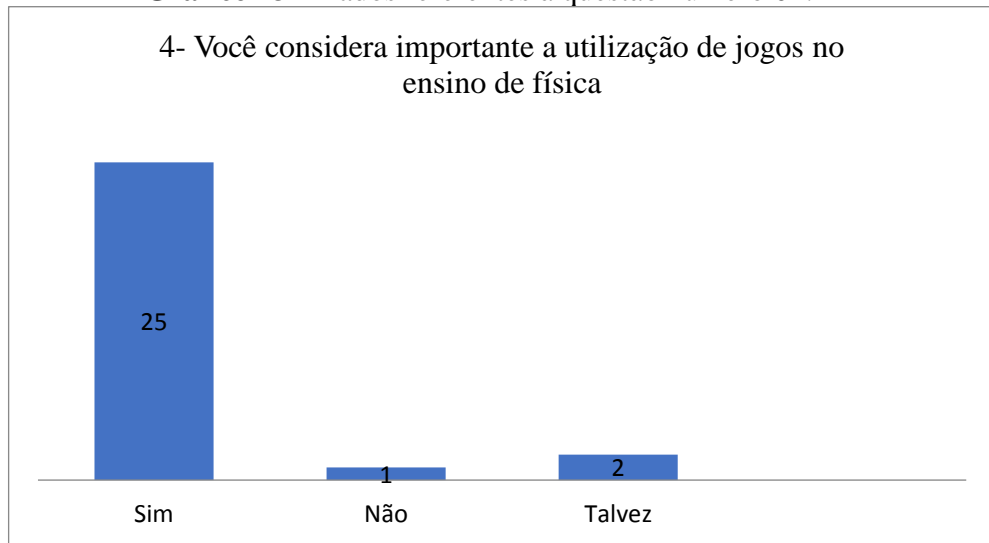
**A1** - *“Porque por meio de jogos é muito melhor para entender sobre algo.”*

**A2** - *“Porque aprendi mais e tirei dúvidas dos conteúdos repassados.”*

**A3** - *“A parte boa é que exercita a mente e forma uma boa capacidade de pensamentos rápido.”*

Pelos comentários feitos pelos participantes, podemos perceber que o jogo pode sim ser uma atividade estimulante para fugir das aulas mecanizadas. Para Navarro (2013 P.8) “o jogo do contexto de distração é colocando como principal atividade das esferas profissional, escolar e social da vida”, o jogo pode ser um bom recurso para auxiliar nas aulas de Física.

Na questão número 3 pedem-se sugestões para uma próxima rodada do jogo. Esta é uma questão aberta que requer uma opinião real dos participantes, Para Huizinga (2000 s/p) O objetivo real pelo qual jogamos e competimos é principalmente a vitória, que é acompanhada de diversas maneiras de aproveitá-la’. “O jogo é uma ferramenta que promove uma competição, provocando de forma direta nos participantes o interesse por uma melhora e até mesmo um ganho na situação trabalhada.”

**Gráfico 13** - Dados referentes à questão número 04.

**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

O gráfico 13 da questão número 4 demonstra que a maioria dos participantes considera importante a utilização de jogos no Ensino de Física. A pergunta foi elaborada para saber o porquê das respostas onde encontramos uma boa receptividade, que serve para demonstrar que o jogo pode ser divertido, e ainda que ele pode melhorar o desempenho dos participantes, podemos observar na fala de alguns:

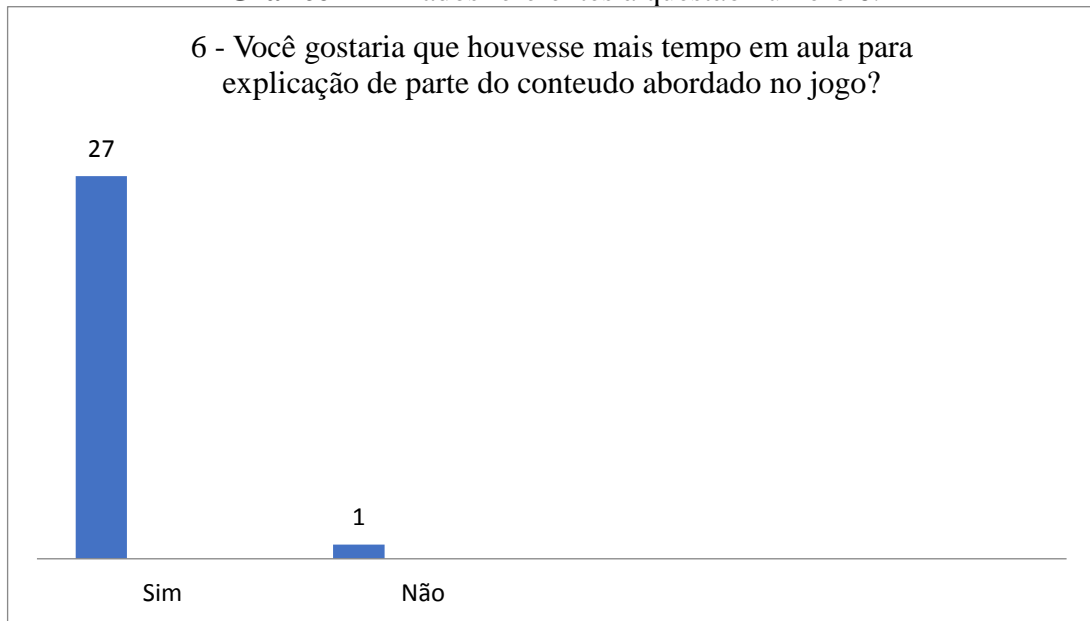
**A4** – “É uma boa maneira de fazer os alunos sentirem vontade de relembrar os assuntos e aprender novamente.”

**A5** - “Pelo dinamismo que ajuda os alunos a evoluir de forma mais fácil.”

**A6** – “Faz com que nós alunos tenhamos conhecimento sobre assuntos nos quais não vimos ou não lembramos, é uma forma mais divertida de estudar.”

Questão número 5 procura saber quais as partes em os alunos consideraram mais difíceis de entender durante a aplicação, e obtivemos respostas parecidas demonstrando quais regras precisam ser melhoradas.

Questão número 6 trata do tempo de aula para explicação dos conteúdos que foram abordados durante o jogo.

**Gráfico 14** - Dados referentes à questão número 6.

**Fonte:** Arquivo do autor (2018).

Observam-se no gráfico 14, as relações ao tempo utilizado nas aulas para explicação do conteúdo, os participantes foram claros em dizer que seria necessário aumentar esses números para exploração dos mesmos, contando que cada aula são apenas 50 minutos e na grade curricular no terceiro ano a disciplina de Física possui apenas 3 aulas semanais deixando assim uma lacuna para uma melhor exposição e até foi enfatizado a importância de revisar conteúdo das series anteriores .

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após uma longa observação na sala de aula verificou-se a necessidade de estratégias didáticas que pudessem propor uma ruptura com a monotonia e a repetição nos conceitos aplicados ao estudo da Eletrostática, buscando assim torná-los mais interativos à luz da teoria histórico social. Onde de acordo com essa teoria é importante conhecer os quatro pilares de sustentação, sendo: [ 1 ] Interação em que os alunos precisam interagir e construir relações interpessoais ; [ 2 ] Mediação entre o objeto e a sua compreensão; [ 3 ] Internalização é a parte em que o aluno conhece o objeto o seu conceito e daí pode associá-lo a outros meios, e no [ 4 ] Zona de desenvolvimento proximal conhecida como ZDP compreende o que o indivíduo sabe e pode vir a aprender desde que seja assistido pelo professor o qual faz o papel de mediador.

Envolvendo todas essas condições para busca satisfatória da aprendizagem, o presente trabalho com a Gamificação contribuiu para uma melhor compreensão do aluno em relação aos conteúdos abordados, partindo dessa análise foi construído um jogo para auxiliar na sala de aula, o qual foi desenvolvido baseado no modelo de tabuleiro que recebeu o nome de “**Eletricidade Secreta**” composto por cartas, esse foi construído no *Photoshop cc* e também no *Magic* que é um *game* de cartas. Este jogo demonstra de maneira lúdica e agradável os conteúdos, estimulando, assim, o cognitivo do aluno, pois teremos personagens que buscam cumprir os desafios propostos, bônus e ônus. Nessa corrida para cumprir as etapas ocorre a interação entre os participantes pois pode ser jogado em pares e ao longo da disputa podem ser trocados os parceiros das duplas, possibilitando a participação de todos. E por meio deste recurso este trabalho buscou usufruir do lúdico, de maneira simples e descontraída no estudo da Eletrostática, buscando assim motivar e diminuir os obstáculos na aprendizagem.

Através do produto construído podemos perceber que mesmo com a evolução tecnológica que ganha espaço a cada dia é possível conseguir melhorar as aulas de Física utilizando recursos simples, onde podemos comprovar pelo alcance dos objetivos propostos no início da construção do mesmo, os quais foram;

- Construir um jogo utilizando as estratégias da gamificação para auxiliar como recurso didático no estudo da Eletrostática;
- Incentivar a utilização dessa ferramenta no ensino da Física possibilitando uma melhoria nas aulas;

- Comparar com a utilização de questionários a evolução da aprendizagem utilizando os recursos da gamificação;

- Possibilitar a escola estar conectada com a evolução da Ciência.

E com o propósito de que pudéssemos evidenciar os resultados obtidos ao longo desta pesquisa sobre os efeitos da Gamificação e da interação com o lúdico foram aplicados questionários para verificar o êxito dos conteúdos abordados no jogo, onde foram comparados os números de acertos antes e depois da aplicação, averiguado o melhor desempenho depois do jogo na sala de aula.

Durante a sua aplicação observou-se que a motivação dos alunos ao discutir os conteúdos, bem como a participação de todos os envolvidos em conseguir responder e superar os desafios propostos de maneira descontraída e envolvente e analisando os resultados dos questionários, percebem-se indícios de que o jogo facilitou a assimilação de conceitos estudados na Eletrostática. Todavia, acredita-se que este trabalho não se apresenta como uma ferramenta lúdica isolando a Gamificação para o ensino de Física, mas sim, como parte num processo que possibilite melhoria para sala de aula, onde aprender brincando torna a aprendizagem mais prazerosa.

Percebe-se que o jogo denominado “**Eletricidade Secreta**” possui limitações, mas com perspectiva de evoluir para que outros professores de Física possam também usufruir aplicando no seu dia-a-dia na sala de aula. Diante dos resultados apresentados, e também da carência apresentada na investigação feita para o desenvolvimento da pesquisa, sugere-se que possam ser desenvolvidos mais trabalhos semelhantes, em outras áreas do ensino da Física, com a utilização da Gamificação, que aplicando no estudo da Eletrostática, revelou-se exitosa e motivadora. Espera-se que este estudo possa contribuir, fornecendo evidências quanto ao uso da mesma para o ensino e para a Ciência.



## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, B.; MÁXIMO, A. **Física**. Vol.3. São Paulo. Scipione. 2006.
- AMORIM, A. **A Origem dos Jogos Eletrônicos**. São Paulo: USP, 2006.
- ARANHA, G. **O processo de Consolidação dos Jogos Eletrônicos Como Instrumento de Comunicação e de Construção de Conhecimento**. 2004.
- ARAUJO, I. **Habitica: Gamifique suas aulas**. Apps para dispositivos móveis. Manual para professores, formadores e bibliotecários. CARVALHO, A. A. A (Organizadora), Ministério da educação, 2015.
- Coleção Grandes Pensadores. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril. Vol.2 p. 92-94, 2008.
- BELLO, J. L. P. **Metodologia Científica: Manual para elaboração de textos acadêmicos, Monografias, Dissertações e Teses**. Rio de Janeiro: 2005.
- BISCUOLA, J. G.; BÔAS, N. V.; DOCA, R. H. **Tópicos de Física**. Vol. 3, São Paulo, Saraiva, 2012.
- BOMFOCO, M. A. **Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de J. P. Gee**, Dezembro, 2012.
- BRUNER, J. S; RATNER, N. **Games, Social Exchange and the Acquisition of Langage**. Journal of Child Language. V.5, n. 3, p. 391-491
- Centro de Ensino Dr. João Lula ( CEJL ) Projeto Politico Pedagógico 2016
- COSTA, A. C. S.; MARCHIORI, P.Z Gamificação, elementos de jogos e estratégias: uma matriz de referencia. In CID: **Revista de Ciência da Informação e documentação**, Ribeirão Preto, v. 6.
- DETERDING, Sebastian et al. **Gamification: Toward a Definition**. In: **CHI 2011 Workshop Gamification: Using Game Design Elements in Non-Game Contexts**. Vancouver, Canadá, 2011. Disponível em <[http://gamification-research.org/wpcontent/uploads/2011/04/CHI\\_2011\\_Gamification\\_Workshop.pdf](http://gamification-research.org/wpcontent/uploads/2011/04/CHI_2011_Gamification_Workshop.pdf)>. Acesso em: 15 de agosto de 2012.
- Dicionário Online de Língua Portuguesa, Acessado dia 26 de junho de 2017.
- EUGENIO. T. J. B. Aprendizagem Gamificada. **Revista Neuroeducação**, v. 10, p. 38-45.
- FARDO, M. L. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. Universidade de Caxias do Sul, 2013.

FELIZARDO, R. O. **Aplicação do jogo “Aventuras Radiológicas “para o ensino de Física**, 2018 (Trabalho de conclusão de curso apresentado a universidade Regional do Cariri – URCA para obtenção do título de mestre em ensino de Física).

FONTANHA, E. H. **Jogo para apoio ao ensino e aprendizagem utilizando conceitos de gamificação**, Rio de Janeiro, 2014.

FUKE, L. F.; SHIGEKIYO, C. T.; YAMAMOTO, K. **Os Alicerces da Física**, vol. 3, São Paulo, Saraiva 1998.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa Social**, 6ª Ed. São Paulo, Editora Atlas, 2008.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, J. **Física vol 3**, 4ª ed. Rio de Janeiro; 1996.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos da Física vol. 3**, 8ª ed. Rio de Janeiro 2009 p. 78 – 81.

[https://pt.wikibooks.org/wiki/Eletromagnetismo/Cargas\\_el%C3%A9tricas](https://pt.wikibooks.org/wiki/Eletromagnetismo/Cargas_el%C3%A9tricas). acessado em 11 de janeiro de 2019.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**, 9 ed.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1980.

JUNIOR, M.A.S. **Gamificação para o ensino de Física**, 2017 (Trabalho de conclusão de curso apresentado à universidade estadual do Piauí – UESPI para obtenção do título de graduado em Física).

KAWAMURA, M. R. D.; HOSOUME, Y. **A contribuição da Física para um novo ensino médio**. Coleção explorando o ensino de Física Vol. 7, Brasília, 2006.

MAGALHÃES, J. S. **Jogo de Tabuleiro eletrônico: Uma metodologia ativa aplicada no ensino da Eletrostática**, 2018 (Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Federal do Piauí – UFPI para a obtenção do título de mestre em ensino de Física).

Magic: The Gathering <https://g.co/kgs/J6pNpG>. Acessado em 12,15,20 de julho de 2019.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M; **Fundamentos de Metodologia Científica**, 5ª Ed. São Paulo, Editora Atlas, 2003.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagens**, EPU, São Paulo, 1995.

NAVARRO, G. **Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade**, USP, 2013.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico**. São Paulo: Scipione, 2010.

*Parâmetros Curriculares Nacionais* para o Ensino Médio (PCNEM) Ministério da Educação portal do MEC < <http://portal.mec.gov.br> > acessado em 8 de janeiro de 2019

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: A nova cultura da aprendizagem**. Tradução: Ernani Rosa. – Porto Alegre: Artimed Editora 2002

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play: Game designs fundamentals**. Cambridge, MA: MIT Press. 2004.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de Dissertação**, UFSC, 2005.

SILVA, J. B. **Gamificação de uma sequência didática como estratégia para motivar a atitude potencialmente significativa dos alunos no ensino de Optica Geométrica**, 2017 (trabalho para de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceara – IFCE).

SOUZA, M. V. O.; Rocha, V. M. **Um estudo sobre o desenvolvimento de jogos eletrônicos**. Unipê, João Pessoa. Dezembro/2005. 123 p. [www.significados.com.br](http://www.significados.com.br), Acessado dia 26 de junho de 2017.

STUDART, N. **Simulação, Games e Gamificação no ensino de Física**. SNEF 2015.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**. Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

#### QUESTIONÁRIO DO PRÉ E PÓS-TESTE



#### QUESTIONÁRIO DO PRÉ E PÓS-TESTE

QUESTÃO 01 - As principais partículas elementares constituintes do átomo são:

- a) prótons, elétrons e carga elétrica.
- b) prótons, nêutrons e elétrons.
- c) elétrons, nêutrons e átomo.
- d) nêutrons, negativa e positiva.

QUESTÃO 02- Um corpo possui  $5,0 \cdot 10^{19}$  prótons e  $4,0 \cdot 10^{19}$  elétrons. Considerando a carga elementar  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ , qual a expressão matemática usamos para calcular a carga deste corpo?

- a)  $Q = n \cdot e$
- b)  $n = Q \cdot e$
- c)  $e = Q \cdot n$
- d)  $n = e \cdot Q$

QUESTÃO 03- Sabe-se que a carga do elétron vale  $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ . Considere um bastão de vidro que foi atritado e perdeu elétrons, ficando positivamente carregado com a carga de  $5,0 \cdot 10^{-6} \text{C}$ . Conclui-se que o número de elétrons retirados do bastão foi de aproximadamente:

- a)  $1,6 \times 10^{16}$
- b)  $3,1 \times 10^{11}$
- c)  $2,5 \times 10^{10}$
- d)  $3,1 \times 10^{13}$
- e)  $1,6 \times 10^{15}$

QUESTÃO 04- Considere os materiais:

- |              |          |
|--------------|----------|
| 1. Borracha  | 5. Vidro |
| 2. Porcelana | 6. Ouro  |

3. Alumínio

7. Mercúrio

4. Nylon

8. Madeira

Assinale a alternativa abaixo, na qual os três materiais citados são bons condutores:

a) 5, 7 e 8

b) 3, 5 e 6

c) 3, 4 e 6

d) 3, 6 e 7

QUESTÃO 05- Marque a alternativa que melhor representa os processos pelos quais um corpo qualquer pode ser eletrizado. Eletrização por:

a) atrito, contato e aterramento.

b) indução, aterramento e eletroscópio.

c) atrito, contato e indução.

d) contato, aquecimento e indução.

e) aquecimento, aterramento e carregamento.

QUESTÃO 06- Considere as seguintes afirmativas:

I. Um corpo não eletrizado possui um número de prótons igual ao número de elétrons.

II. Se um corpo não eletrizado perde elétrons, passa a estar positivamente eletrizado e, se ganha elétrons, negativamente eletrizado.

III. Isolantes ou dielétricos são substâncias que não podem ser eletrizadas.

Está (ão) correta(s)

a) apenas I e II.

b) apenas II. e) I, II e III.

c) apenas III.

d) apenas I e III.

e) I, II e III.

QUESTÃO 07 - Duas cargas puntiformes igualmente carregadas com carga elétrica de  $3\mu\text{C}$  estão afastadas uma da outra por uma distância igual a 3 cm e no vácuo. Sabendo que  $K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ , a força elétrica entre essas duas cargas será:

a) de repulsão e de intensidade de 27 N

b) de atração e de intensidade de 90 N

c) de repulsão e de intensidade de 90 N

d) de repulsão e de intensidade de 81 N

e) de atração e de intensidade de 180 N

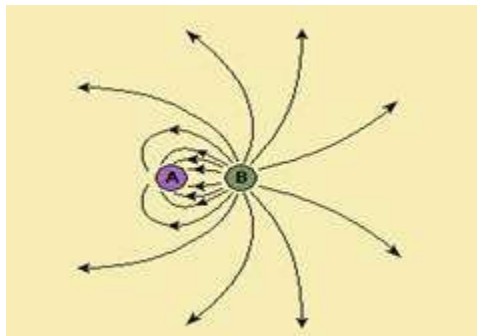
QUESTÃO 08 - Sobre uma carga elétrica de  $2,0 \cdot 10^{-6}\text{C}$ , colocada em certo ponto do espaço, age uma força de intensidade  $0,80\text{N}$ . Despreze as ações gravitacionais. A intensidade do campo elétrico nesse ponto é:

- a)  $1,6 \times 10^{-6}\text{N/C}$                       b)  $1,3 \times 10^{-5}\text{N/C}$   
 c)  $2,0 \times 10^3\text{N/C}$                       d)  $1,6 \times 10^5\text{N/C}$   
 e)  $4,0 \times 10^5\text{N/C}$

QUESTÃO 09- Uma carga de prova  $q$ , colocada num ponto de um campo elétrico  $E=2,0 \cdot 10^3\text{N/C}$ , sofre ação de uma força  $F=18 \cdot 10^{-5}\text{N}$ . O valor dessa carga, em coulombs, é de:

- a)  $9 \cdot 10^{-8}$               b)  $20 \cdot 10^{-8}$               c)  $36 \cdot 10^{-8}$               d)  $9 \cdot 10^{-2}$               e)  $36 \cdot 10^{-2}$

QUESTÃO 10 - A figura a seguir representa as linhas de campo elétrico de duas cargas puntiformes.



Quais são os sinais das cargas A e B?

- a) +, +              b) -, -              c) +, -              d) -, +

## APÊNDICE B

### QUESTIONARIO DO JOGO ELETRICIDADE SECRETA



### QUESTIONARIO PÓS-APLICAÇÃO DO JOGO ELETRICIDADE SECRETA

1- Você gostou de trabalhar o conteúdo de força elétrica e campo elétrico por meio de um jogo?  
 Sim     Não     Talvez

2- Por quê?

---



---



---

3- O que você sugere para uma próxima rodada do jogo?

---



---



---

4- Você considera importante a utilização de jogos no ensino de física?

Sim     Não     Talvez

Por quê?

---



---



---

5- O que você considerou confuso de entender durante a aplicação do jogo?

---



---



---

6- Você gostaria que houvesse maior tempo em aula para explicação de alguma parte do conteúdo que foi abordado no jogo?

Sim     Não

Qual (is) conteúdos?

---



---

## APÊNDICE C

### QUESTIONÁRIO USADO NO JOGO



### LISTA DE QUESTOES UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DAS FICHAS DO JOGO

2-Assinale a afirmativa CORRETA sobre o conceito de carga elétrica.

- a) É a quantidade de elétrons em um corpo.
- b) É uma propriedade da matéria.**
- c) É o que é transportado pela corrente elétrica.
- d) É o que se converte em energia elétrica em um circuito

3- Prótons e elétrons apresentam a mesma quantidade de eletricidade em módulo, mas com sinais opostos essa eletricidade recebe o nome de carga elementar e é a menor quantidade de carga elétrica encontrada na natureza.com base nessa informação qual o valor atribuído a Carga elementar?

- a)  $1.6 \times 10^{19} \text{ C}$                       b)  $1.6 \times 10^{+23} \text{ C}$
- c)  $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$**                       d)  $1.6 \times 10^{-23} \text{ C}$

4- Um corpo possui  $5,0 \cdot 10^{19}$  prótons e  $4,0 \cdot 10^{19}$  elétrons . Considerando a carga elementar  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  , qual a expressão matemática usamos para calcular a carga deste corpo?

- a)  $Q = n \cdot e$**                       b)  $n = Q \cdot e$                       c)  $e = Q \cdot n$                       d)  $n = e \cdot Q$

6- Determinado corpo encontra-se com excesso de  $2 \cdot 10^{17}$  elétrons. O sinal da carga adquirida por esse corpo e o seu módulo são respectivamente iguais a:

**Dados:  $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .**

- a)  $1,6 \times 10^{-2} \text{ C}$
- b)  $0,8 \times 10^{-2} \text{ C}$
- c)  $3,2 \times 10^{-2} \text{ C}$**



d)  $2,0 \times 10^{-3} \text{ C}$

e)  $2,0 \times 10^{-3} \text{ C}$

7- Um **para-raios** é uma haste de metal, comumente de cobre ou alumínio, destinado a dar proteção aos edifícios atraindo as descargas elétricas atmosféricas, raios, para as suas pontas e desviando-as para o solo através de cabos de pequena resistência elétrica. Essa maravilha de invenção atribui-se a qual cientista atribui-se a?

a) Albert Einstein

b) Vasco da Gama

c) Charles de Coulomb

d) Benjamin Franklin

9- A matéria, em seu estado normal, não manifesta propriedades elétricas. No atual estágio de conhecimentos da estrutura atômica, isso nos permite concluir que a matéria:

a) é constituída somente de nêutrons.

b) possui maior número de nêutrons que de prótons.

c) possui quantidades iguais de prótons e elétrons.

d) é constituída somente de prótons.

11- Na natureza os corpos podem apresentar-se no estado neutro ou no estado eletrizado. Quando ele se apresenta no estado eletrizado o número de prótons em relação ao número de elétrons será:

a) Igual ou maior

b) menor e menor

c) maior ou menor

d) maior e maior

12- Qual o valor da carga elétrica de um condutor que estando inicialmente neutro, perdeu  $5 \times 10^{13}$  elétrons. Dado:  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ?

a)  $8,0 \times 10^{-6} \text{ C}$

b)  $8,0 \times 10^6 \text{ C}$

c)  $16 \times 10^{-6} \text{ C}$

d)  $16 \times 10^6 \text{ C}$

13-Em processos físicos que produzem apenas elétrons, prótons e nêutrons, o número total de prótons e elétrons é sempre par. Esta afirmação expressa a lei de conservação de:

a) massa

b) energia

c) momento

d) carga elétrica

14- No nosso dia a dia somos colocados em situações interessantes por exemplo, quando queremos abrir um saco de lixo novo, ao introduzirmos o braço no interior do saco, os pelos ficam arrepiados, fenômeno provocado pelo princípio da atração e repulsão. Numa situação de atração como se apresenta a posição das cargas elétricas;

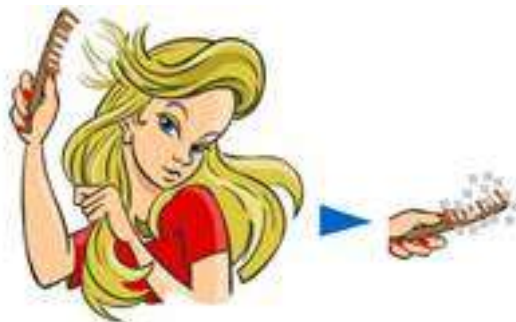


15- Corpos eletrizados possuem excesso de prótons ou de elétrons, para que isso ocorra os corpos devem passar por um dos três processos de eletrização que existem na natureza. Em qual desses processos os corpos ficam eletrizados com cargas de mesmo sinal?

- a) Indução                                      b) Atrito  
c) Condução                                    d) **Contato**

16- Você pode passar a casa sem responder.

19- Uma aluna de cabelos compridos, num dia bastante seco, percebe que depois de



Penteá-los pente utilizado penteá-los pente utilizado atrai pedaços de papel. Isto ocorre porque

- a) **o pente se eletrizou por atrito.**  
b) os pedaços de papel estavam eletrizados.  
c) o papel é um bom condutor elétrico.  
d) há atração gravitacional entre o pente e os pedaços de papel.  
e) o pente é um bom condutor elétrico.

20- Pessoas que têm cabelos secos observam que quanto mais tentam assentar os



Cabelos, mais os fios ficam ouriçados (em dias secos). Este fato pode ser explicado por:

- a) **eletrização por atrito.**  
b) eletrização por indução.  
c) fenômenos magnéticos.

d) fenômenos químicos.

e) fenômenos biológicos.

23- Considere os materiais:

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1. Borracha  | 5. Vidro    |
| 2. Porcelana | 6. Ouro     |
| 3. Alumínio  | 7. Mercúrio |
| 4. Nylon     | 8. Madeira  |

Assinale a alternativa abaixo, na qual os três materiais citados são bons condutores:

- a) 5, 7 e 8                      b) 3, 5 e 6                      c) 3, 4 e 6                      **d) 3, 6 e 7**

24- Em nosso dia a dia são comuns relatos de pessoas que já sentiram choque ao tocar na porta do carro depois de uma longa viagem, particularmente quando o ar ambiente está muito seco. Outro exemplo são os aviões com revestimento metálico, que voando em atmosfera seca podem atingir um elevado grau de eletrização, causando uma descarga para atmosfera. Nos fenômenos apresentados ocorre um dos processos de eletrização que se chama processo de eletrização por:

- a) Contato                      **b) Atrito**  
 c) Indução                      d) Eletrização

25 - Um isolante elétrico:



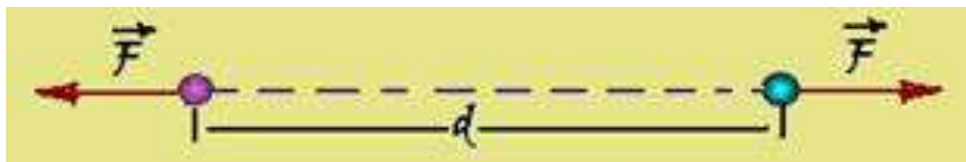
- a) não pode ser carregado eletricamente;  
 b) não contém elétrons;  
 c) tem de estar no estado sólido;  
 d) tem, necessariamente, resistência elétrica pequena;  
**e) não pode ser metálico.**



a)  $F = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$     c)  $F = Q^2 / d$

b)  $F = k$     d)  $F = k \times Q^2$

32 - Se  $q_1$  e  $q_2$  forem duas cargas elétricas, para a situação esquematizada necessariamente ter-se-á:



a)  $q_1 = q_2$     b)  $q_1 = -q_2$     c)  $q_1 \cdot q_2 > 0$     d)  $q_1 \cdot q_2 < 0$

33- A **Lei de Coulomb** diz respeito à intensidade das forças de atração ou de repulsão que agem em duas cargas elétricas pontiformes (cargas de dimensões desprezíveis), quando colocadas em presença uma da outra. Baseada nessa informação, qual o valor da força elétrica que atua sobre duas cargas  $q_1 = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$  e  $q_2 = 6 \times 10^{-6} \text{ C}$ , separadas por uma distância de 3 m no vácuo?

a)  $12 \times 10^3 \text{ N}$     b)  $12 \times 10^{-3} \text{ N}$

c)  $14 \times 10^3 \text{ N}$     d)  $14 \times 10^{-3} \text{ N}$

34- Durante tempestade, um raio atinge um avião em voo.



Pode-se afirmar que a tripulação:

a) não será atingida, pois aviões são obrigados a portar um pára-raios em sua fuselagem.

b) será atingida em virtude de a fuselagem metálica ser boa condutora de eletricidade.

c) será parcialmente atingida, pois a carga será homogeneamente distribuída na superfície interna do avião.

d) não sofrerá dano físico, pois a fuselagem metálica atua como blindagem.

35- Um corpo eletrizado (uma carga fonte) gera um campo elétrico ao seu redor e quando colocamos uma carga de prova nessa região ela fica sujeita a ação de uma força de atração ou

de repulsão. Qual a representação matemática (formula) que relaciona carga, força e campo elétrico?

a)  $E = \frac{F}{q}$       c)  $E = q / F$

b)  $E = \frac{kQ}{r^2}$       d)  $E = r^2 / F$

36- O campo elétrico produzido por uma carga puntual é igual a 50 V/m. Quando uma carga de prova de  $2 \cdot 10^{-8}$  C surge, a força elétrica entre as cargas possui módulo igual a:

a)  $5 \cdot 10^{-6}$  N

**b)  $1 \cdot 10^{-6}$  N**

c)  $2 \cdot 10^{-6}$  N

d)  $1 \cdot 10^{-3}$  N

e)  $4 \cdot 10^{-2}$  N

37- Na natureza existe basicamente 4 tipos de campo: O Gravitacional, Elétrico, Magnético e Nuclear. Quando Ocorre a interação de corpos dentro desses campos acontece a geração de forças. Que nome recebe a força que atua dentro de um campo magnético e a força que atua no campo nuclear?

a) Força nucleica e força magnética

b) Força magnética e força de atrito

c) Força magnética e força gravitacional

**d) Força magnética e força de nuclear**

38- Qual é o efeito na força elétrica entre duas cargas  $q_1$  e  $q_2$  quando se coloca um meio isolante, isotrópico e homogêneo entre elas?

a) Nenhum, porque o meio adicionado é isolante.

b) A força aumenta, devido a cargas induzidas no material isolante.

**c) A força diminui, devido a cargas induzidas no material isolante.**

d) Nenhum, porque as cargas  $q_1$  e  $q_2$  não se alteram.

39- A ausência de cargas eletrostáticas no interior de condutores elétricos, quaisquer que sejam as suas formas, está relacionada ao fato de que:

- a) o potencial elétrico é nulo no interior de condutores.
- b) a densidade superficial de cargas é constante.
- c) o campo elétrico é nulo no interior de condutores.
- d) as cargas elétricas não se deslocam facilmente em condutores.

40- O potencial elétrico de uma carga pontual é de 100 V/m. Um ponto distante dessa carga em 0,25 m apresenta potencial elétrico igual a:

- a) 2,5 V
- b) 10 V
- c) 100 V
- d) 400 V
- e) 25

41- Linhas de força são linhas imaginárias orientada em cujos pontos o vetor campo elétrico é tangente e tem o mesmo sentido delas. Essas linhas podem aproximar-se ou afastar-se de acordo com o sinal da carga geradora. Sendo assim se a carga geradora do campo elétrico é positiva então qual será o sentido das mesmas?

- a) Afastamento                      b) Neutro
- c) Aproximação                      d) Equilíbrio

42-

43- A blindagem eletrostática é um fenômeno elétrico que ocorre em corpos ocos quando estes são eletrizados, sendo este fenômeno também conhecido como Gaiola de Faraday. Com base na distribuição das cargas durante o evento qual será o valor de um campo elétrico dentro de um condutor esférico será de:

- a)  $E = 1/2$                       c)  $E = 5$
- b)  $E = 0$                       d)  $E = 10$

44- Uma carga Pontual  $q = 2 \times 10^{-5}$  fica sujeita a uma força de intensidade  $4 \times 10^{-3} \text{N}$ , de direção horizontal e sentido da direita para a esquerda, quando colocada em um ponto A de uma região do espaço. O módulo e a direção do campo elétrico no ponto A será de:

- a)  $2 \times 10^2 \text{ N/C Horizontal}$                       b)  $2 \times 10^{-2} \text{ N/C Vertical}$
- c)  $2 \times 10^2 \text{ N/C Vertical}$                       d)  $4 \times 10^2 \text{ N/C Horizontal}$

45- Existindo um campo elétrico em uma região do espaço, se uma carga elétrica pontual for colocada em qualquer ponto dessa região, ficara sujeita a uma força elétrica de atração ou repulsão. Então Uma carga positiva encontra-se numa região do espaço onde há um campo elétrico dirigido verticalmente para cima. Podemos afirmar que a força elétrica sobre ela será:

- a) Para cima
- b) Para Baixo
- c) Horizontal para a direita
- d) Horizontal para a esquerda

46- Em determinado local do espaço, existe um campo elétrico de intensidade  $E = 4 \times 10^3$  N/C. Colocando-se aí uma partícula eletrizada com carga elétrica  $q = 2 \mu\text{C}$ , a força elétrica que agira sobre ela será de:

- a)  $2,0 \times 10^7$  N/C
- b)  $2,0 \times 10^{-7}$  N/C
- c)  $4,0 \times 10^{-3}$  N/C
- d)  $8,0 \times 10^{-3}$  N/C

47- Um rapaz está em um jogo de futebol quando começa cair um temporal com várias descargas elétricas, este procura imediatamente um abrigo e encontra quatro possibilidades. Marque a seguir a opção mais correta para ele se abrigar enquanto passa o temporal:

- a) Embaixo de uma arvore
- b) Em pé tomando banho de chuva
- c) Dentro de um carro
- d) Próximo de um poste

48- Entende-se que a diferença de potencial (ddp) entre dois pontos de um campo elétrico corresponde:

- a) à capacidade de armazenar carga elétrica
- b) à energia consumida por um aparelho elétrico qualquer.
- c) ao deslocamento dos elétrons livres entre dois pontos considerados.
- d) ao trabalho (energia) realizado pela força elétrica entre dois pontos considerados por unidade de carga
- e) à energia consumida por unidade de tempo.

51- O prefixo micro simbolizado pela letra grega  $\mu$  é conhecido na física como um submúltiplo e possui um valor que é representado pela potência de:



a)  $10^{-3}$                       c)  $10^{-7}$

b)  $10^{-6}$                       d)  $10^{-9}$

52- O valor da constante eletrostática  $k = 9 \times 10^9$  só poderá ser utilizado se a força analisada estiver em um determinado meio. Em qual dos meios podemos utilizar esse valor?

a) água                              c) vidro

b) gases                              d) **vácuo**

53- É a medida da quantidade de energia potencial elétrica adquirida por unidade de carga é a definição de:

a) Força Elétrica              b) Campo Elétrico              c) **Potencial elétrico**              d) Trabalho

54- O Sistema Internacional define um grupo de sete grandezas independentes denominadas de **grandezas de base**. A partir delas, as demais grandezas são definidas e têm suas unidades de medida estabelecidas. Essas grandezas definidas a partir das básicas são denominadas de **grandezas derivadas**. Sabendo que o campo elétrico possui uma grandeza derivada qual é a unidade de medida usada para representa-lo?

a) **N/C**                              c) C/N

b) V                                      d) N

55- A força elétrica, assim como a força gravitacional, diminui com o inverso do quadrado da distância entre os corpos interagentes. Essa relação foi descoberta por volta do século dezoito, por:

a) Newton

b) Maxwel

c) **Coulomb**

d) Arquimedes

56- No processo de eletrização por atrito os corpos se eletrizam com cargas de sinais contrárias. E para saber quem fica com cargas positivas e quem fica com cargas negativas é necessário conhecer uma série chamada de Série:

a) Gravitacional

b) De Boltzman

c) **Tribo elétrica**

d) Elétrica

57- É fácil estabelecer uma corrente elétrica em metais porque um ou mais dos elétrons das camadas mais externas desses alguns não estão firmemente presos aos núcleos. Ao contrário, eles são praticamente livres para vagar pelo material. Sabendo dessa informação responda qual dos materiais a abaixo é o melhor condutor elétrico?

a) Algodão    c) **Cobre**

b) Enxofre    d) Lã

58- Como se chama a carga elétrica que possui valor conhecido, utilizada para detectar a existência de um campo elétrico?

a) Carga luz                      c) Carga auxiliar

b) Carga fonte                    d) **Carga de Prova**

59- **Poder das pontas** é a capacidade dos corpos eletrizados de se descarregarem pelas pontas. Em outras palavras, o Poder das Pontas se resume na facilidade que as cargas elétricas terão para entrar e para sair por lugares pontiagudos. Devido a esse poder as descargas elétricas entre nuvem e terra podem ocorrer com mais facilidade num:

a) Um campo de futebol

b) **Um carro**

c) Uma árvore

d) Um rio

60- Durante uma tempestade a descarga elétrica provoca uma corrente elétrica de grande intensidade que ioniza o ar ao longo do seu percurso, criando um plasma sobreaquecido que emite radiação eletromagnética, parte da qual sob a forma de luz no espectro visível. Essa luz que vemos cortar o céu durante uma descarga elétrica é resultado da ionização do ar e recebe o nome de:

a) Trovão                              b) Raio

c) **Relâmpago**                        d) Nuvem

61- A única modificação que um átomo pode sofrer sem que haja reações de alta liberação e/ou absorção de energia é a perda ou ganho de elétrons, ficando assim eletrizado. Então se um corpo possui maior número de prótons em uma determinada situação, dizemos que ele está.

a) Neutro                                b) **Carregado positivamente**

c) Carregado negativamente        d) Com insuficiência de cargas

62- Apenas na eletrostática uma grandeza utiliza a mesma unidade que também é utilizada na mecânica que é o Newton. Essa grandeza é

- a) O potencial
- b) O campo elétrico
- c) A força elétrica**
- d) A carga elétrica

63- A formula matemática usada para representar o potencial elétrico de uma carga elétrica em relação a um ponto é dada da seguinte forma?

- a)  $E = \frac{F}{q}$
- c)  $E = \frac{q}{d}$
- b)  $E = \frac{kQ}{r^2}$**
- d)  $E = \frac{r^2}{qq}$

64- Os capacitores ou condensadores são utilizados nos mais variados tipos de circuitos elétricos, nas máquinas fotográficas armazenando cargas para o flash, por exemplo. Eles podem ter o formato cilíndrico ou plano, dependendo do circuito ao qual ele está sendo empregado, ele é um dispositivo de circuito elétrico

- a) Recarregar Energia
- b) Descarregar energia
- c) Armazenar energia**
- d) Controlar a energia

65- Casa do rei

66- A sigla ddp significa na eletrostática:

- a) Diferença de polos
- b) depois do polo
- c) diferença de potencial**
- d) diferença de energia

67-

68- A bateria possui uma vida útil maior que a pilha devido ele possuir uma característica muito importante que uma reação:

- a) Curta
- b) Reversível**
- c) Irreversível
- d) Longa

69-. Qual o nome do processo que permite separar as cargas de um condutor neutro quando aproximamos dele um corpo eletrizado?

- a) Indução eletrostática**
- b) Indução magnética
- c) Fio- Terra
- d) Isolantes

70-

71 – Desenhar um condutor elétrico em equilíbrio eletrostático dotado de uma ponta (Desafio)

72- Qual a unidade usada pelo sistema internacional para representar carga elétrica?

- a) **C (Coulomb)**    b) F (Farad)    c) V (Volts)    d) N (Newton)

OBSERVAÇÃO; As questões que não aparecem são as cartas bonos ou ônus.

**APÊNDICE D****PRODUTO EDUCACIONAL**

**CLAUDETE LOPES DA SILVA DE OLIVEIRA**

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA CONTEMPORÂNEA PARA AUXILIAR O  
ENSINO DA ELETROSTÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

TERESINA

2019



**GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA CONTEMPORÂNEA PARA AUXILIAR O  
ENSINO DA ELETROSTÁTICA NO ENSINO MÉDIO**

**JOGO: ELETRICIDADE SECRETA**



Claudete Lopes da Silva de Oliveira

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>: Dr. Janete Batista de Brito

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	111
2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE APLICAÇÃO DO PRODUTO .....	112
3 PRODUTO EDUCACIONAL .....	114
3.1 CONSTRUÇÃO DO JOGO .....	55
3.2 REGRAS .....	115
3.3 MATERIAL DO JOGO PARA IMPRESSÃO .....	57
4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	159

## 1 INTRODUÇÃO

O produto Educacional apresentado foi o trabalho desenvolvido para o mestrado Nacional profissional para o ensino de Física na universidade federal do Piauí, trata-se de um jogo Eletricidade Secreta que aborda os conteúdos de Eletrostática que são abordados na terceira série do ensino médio, ele foi resultado da dissertação desenvolvida sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr. Janete Batista de Brito docente da Universidade Estadual do Piauí vinculada ao mestrado. Durante o desenvolvimento foi pesquisado o tema Gamificação aplicada ao Ensino da Física resultando no título “Gamificação: uma proposta contemporânea para o ensino da Eletrostática no ensino de Física no ensino médio”.

A Gamificação (ou do inglês, Gamification) embora seja um assunto relativamente novo é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos (FARDO 2013). O principal objetivo é aumentar o engajamento e despertar a curiosidade dos usuários manter um feedback e, além dos desafios propostos nos jogos, na Gamification as recompensas também são itens cruciais para o sucesso.

O mundo dos jogos possui grande poder de prender a atenção de muitos jovens, seja ele um jogo de damas de xadrez ou um game bem complicado, teremos jogadores presos na busca por estratégias que permitirão ganhar ou pelo menos avançar nas jogadas. A gamificação diferencia-se um pouco dos jogos, pois ela tem capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento, é com essa visão que pretendemos nos dispor dessas artimanhas para engajá-las no ensino de Física no sentido de tornar as aulas mais atrativas e também produtivas no sentido da aprendizagem.

O trabalho foi desenvolvido embasando-se na teoria da aprendizagem de Vygotsky, Para este o desenvolvimento do ser está diretamente ligado a um contexto com signos e significados que irão se complementando num contexto social, essa visão de ensino e aprendizagem pode ser diretamente ligada ao mundo da gamificação onde serão criadas estratégias que entrelaçam para alcançar um determinado objetivo. Essas possibilidades no ensino de física poderá trazer uma grande inovação para a escola que ganhara uma sala de aula mais próxima do conhecimento, com a quebra de uma aprendizagem mecânica.



## 2 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE APLICAÇÃO DO PRODUTO

Demonstramos aqui as etapas de aplicação do jogo, começando a explicar a partir dos encontros utilizados na turma escolhida para ser a turma experimental, essa demonstração segue apenas como sugestão podendo o professor adequar a sua realidade.

### 3.5.1 Descrição dos procedimentos na turma experimental

**Primeira etapa:** Encontro para uma conversa informal, onde a turma se dispõe em círculo e o professor atua com os mediadores proporcionando uma conversa sobre os conteúdos que serão foco principal na pesquisa. A principal função do professor neste momento será investigar os conhecimentos prévios na sala. Contará de aula expositiva e dialogada, possibilitando a sala interagir com o professor, utilizando o livro didático para abordagem do conteúdo e resolução de questões. Nesta etapa requer uma carga horária equivalente a 2 aulas de 50 minutos cada totalizando um total de 100 minutos.

**Segunda etapa:** Está será aplicada o questionário avaliativo pré-teste abordando os conteúdos que foram utilizados para a construção do jogo, esta etapa demanda uma carga horária de 50 minutos, ou seja, apenas uma aula.

**Terceira etapa:** Será a aplicação do jogo. Nesta etapa os alunos foram organizados em grupos de quatro pessoas para aplicação do jogo “**Eletricidade Secreta**”. Será feita previamente uma exposição sobre a importância das regras.

**Imagem 1-** Aplicação do jogo



**Quarta etapa:** Será aplicado um questionário referente ao conteúdo abordados em sala e também o jogo sendo chamado de pós-teste onde repete as questões já abordadas no pré-teste para efeito de comparação entre o número de acertos e erros antes e depois da aplicação do jogo e um questionário sobre o próprio jogo avaliando as suas vantagens e desvantagens.

**Imagem 2-** Aplicação dos questionários



O jogo Eletricidade Secreta poderá ser jogado sem restrição a uma determinada idade porem é necessário os jogadores ter conhecimento do conteúdo abordado e o banco de

questões do mesmo pode ser alterado de acordo com a necessidade do professor. Este foi testado sendo gasto o tempo de 50 min para da uma volta ao tabuleiro porem este pode ser menor ou maior de acordo com os participantes, sendo também necessária uma explicação previa pelo professor.

### **3 PRODUTO EDUCACIONAL**

O produto educacional desenvolvido trata de um jogo de tabuleiro que possui cartas na sua composição, esse foi construído no Photoshop cc baseando-se em modelos de tabuleiros já e também no Magic que é um game de cartas para construção das mesmas. O jogo recebeu o nome de “Eletricidade Secreta” que aborda diretamente os conteúdos de Eletroestática, com o objetivo de auxiliar na aprendizagem, utilizando os recursos da Gamificação proporcionando uma maior interação entre os conteúdos da Física e a sala de aula.

#### **3.1 CONSTRUÇÃO DO JOGO**

O Jogo foi desenvolvido em computador usando o Corel para uma melhor estética e este possui em sua composição um tabuleiro com 73 e 117 cartas casas sendo que a primeira casa representa o inicio e a 73 representa o final. Na composição das cartas temos 53 cartas de perguntas que são todas relacionadas ao conteúdo da Eletrostática, temos ainda 7 cartas bônus e 10 cartas ônus, 2 cartas rainhas que são os Avatares que disputarão o jogo, 1 rei, 4 dragões, 1 torre e 40 soldados com cores e pontuações diferentes.

O jogo foi baseado em lutas medievais então no decorrer da partida as rinhas irão formando seu exercito com os Avatares (dragões, torre, rei e soldados) que ao final se transformarão em pontos acumulados e vencera a partida quem acumular mais pontos. Na contagem de pontos teremos o dragão que vale 4 pontos, a torre que vale 5, o rei que vale 8, os soldados de cor azul vale 1, o amarelo vale 2, o verde 3 e o vermelho 4 pontos.

Para organizar a partida teremos 1 juiz que pode ser o professor ou um aluno, todas as cartas serão colocadas no tabuleiro no espaço reservado as cartas e após cada jogada as cartas que forem sorteadas já sairão do tabuleiro.

As cartas foram impressas em papel A4 comum e depois plastificadas e o tabuleiro em papel para uma melhor visualização, porém caso o professor deseje aplicar em este poderá imprimir em papel A4 e depois recortar as cartas e o tabuleiro em um papel de peso maior. Os outros Avatares que poderão também ser representados na quantidade que desejar sendo que para um exemplar será necessário apenas as quantidades já estabelecidas.

### **3.2 REGRAS**

18. O jogo Eletricidade Secreta acontece entre duas rainhas classificadas por cores Rainhas que irão disputar respondendo perguntas e passando por desafios para conquistar um exército que envolve os soldados, dragões, torre e o Rei até conseguir chegar ao final onde se encontra o trono;
19. O jogo será jogado com 2 duplas de participantes e um juiz
20. Um juiz que pode ser o professor ou um colega da classe para organizar as cartas das perguntas no tabuleiro;
21. A leitura das perguntas sempre será feita pela dupla oposta à vez, para que esta não veja a resposta correta;
22. A dupla que iniciara o jogo vai até o juiz e joga o dado para iniciar a jogada, Esse número corresponde às casas a qual ele irá andar no tabuleiro;
23. Se acertar a pergunta pega um soldado equivalente à cor correspondente ao nível em que esta se encontra;
24. Se cair na casa bônus que ganha soldados o participante deve pegar no tabuleiro o número de soldados que ganhou de acordo com a cor do nível em que se encontra;
25. No tabuleiro teremos 4 níveis com classificação em algarismos romanos e em cores diferentes para chegar a cada nível a dupla de jogadores deverá responder as perguntas onde teremos quatro alternativas com apenas uma correta, começando pelo nível I seguindo para os níveis II, III e IV até chegar ao final do jogo;
26. Sendo que ganha o jogo quem ao final conseguir mais pontos;
27. Nos níveis cada pergunta só terá uma chance de resposta. Como o jogo baseia-se numa briga pelo trono teremos os soldados;
28. Quando cair na casa bônus, o jogador deve ir ao tabuleiro e pegar uma carta para saber qual o seu bônus e em seguida aquela carta já sai do jogo;
29. Quando cair na casa bônus, o jogador deve ir ao tabuleiro e pegar uma carta para saber qual o seu bônus e em seguida aquela carta já sai do jogo.

### 3.3 MATERIAL DO JOGO PARA IMPRESSÃO

- **LOGO DO JOGO**

**Figura 1:** Logo do Jogo



O jogo Eletricidade Secreta trabalha os conteúdos de Eletrostática e sua estrutura foi baseada em período medieval onde seus Avatares são rainhas, rei, dragões, torres e soldados.

- **TABULEIRO**

**Figura 2:** O modelo do tabuleiro



- 1 – O tabuleiro inicia pelas casas azuis em que os soldados vale apenas 1 ponto e segue até as cartas de cor vermelha;
- 2- As casas de cor cinza representam bônus;
- 3- As casas de cor azul escura representam Ônus;
- 4 – Os Níveis são casas claras representam aumento no número de pontos a serem adquiridos;
- 5 – Casas amarelas os soldados valem 2 pontos;
- 6- Casas verdes os soldados valem 3 pontos;
- 7 – Casas Vermelhas os soldados valem 4 pontos.

- **CARTAS DAS RAINHAS**

FRENTE

VERSO



2- Avatares que disputarão a partida

- CARTAS DE PERGUNTAS**

FRENTE

VERSO



Questão



pergunta

2-Assinale a afirmativa CORRETA sobre o conceito de carga elétrica.

a) É a quantidade de elétrons em um corpo.

**b) É uma propriedade da matéria.**

c) É o que é transportado pela corrente elétrica.

↩ Eleticidade



Questão



pergunta

3-Prótons e elétrons apresentam a mesma quantidade de eletricidade em módulo, mas com sinais opostos essa eletricidade recebe o nome de carga elementar e é a menor quantidade de carga elétrica encontrada na natureza. Com base nessa informação qual o valor atribuído a Carga elementar?

a)  $1,6 \times 10^{19} C$     b)  $1,6 \times 10^{-23} C$

**c)  $1,6 \times 10^{-19} C$**     d)  $1,6 \times 10^{-23} C$

↩ Eleticidade





Questão



pergunta

4- Um corpo possui  $e$ , Considerando a carga elementar, qual a expressão matemática usamos para calcular a carga deste corpo?

a)  $Q = n \cdot e$    b)  $n = Q \cdot e$    c)  $e = Q \cdot n$   
d)  $n = e \cdot Q$

↩ Eleticidade



Questão



pergunta

6- Determinado corpo encontra-se com excesso de  $2 \cdot 10^{17}$  elétrons. O sinal da carga adquirida por esse corpo e o seu módulo são respectivamente iguais a:

Dados:  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

a)  $1,6 \cdot 10^{-2} \text{ C}$    b)  $0,8 \cdot 10^{-2} \text{ C}$    c)  $3,2 \cdot 10^{-2} \text{ C}$   
d)  $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ C}$    e)  $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ C}$

↩ Eleticidade



Questão



pergunta

7- Um para-raios é uma haste de metal, comumente de cobre ou alumínio, destinado a dar proteção aos edifícios atraindo as descargas elétricas atmosféricas, raios, para as suas pontas e desviando-as para o solo através de cabos de pequena resistência elétrica. Essa maravilha de invenção atribui-se a qual cientista atribui-se a?

a) Albert Einstein   b) Vasco da Gama  
c) Charles de Coulomb   **d) Benjamin Franklin**

↩ Eleticidade



Questão



pergunta

9- A matéria, em seu estado normal, não manifesta propriedades elétricas. No atual estágio de conhecimentos da estrutura atômica, isso nos permite concluir que a matéria:

a) é constituída somente de nêutrons.  
b) possui maior número de nêutrons que de prótons.  
**c) possui quantidades iguais de prótons e elétrons.**  
d) é constituída somente de prótons.

↩ Eleticidade





Questão

pergunta
11- Na natureza os corpos podem apresentar-se no estado neutro ou no estado eletrizado. Quando ele se apresenta no estado eletrizado o número de prótons em relação ao número de elétrons será: a) Igual ou maior b) menor e menor c) maior ou menor d) maior e maior
<small>© BetrackMade</small>



Questão

pergunta
13- Em processos físicos que produzem apenas elétrons, prótons e nêutrons, o número total de prótons e elétrons é sempre par. Esta afirmação expressa a lei de conservação de: a) massa b) energia c) momento d) carga elétrica
<small>© BetrackMade</small>



Questão



pergunta

14- No nosso dia a dia somos colocados em situações interessantes por exemplo, quando queremos abrir um saco de lão novo, ao introduzirmos o braço no interior do saco, os pelos ficam arrepiados, fenômeno provocado pelo princípio da atração e repulsão. Numa situação de atração como se apresenta a posição das cargas elétricas:

a)     b) 

c) 

↖ Eletividade



Questão



pergunta

15- Corpos eletrizados possuem excesso de prótons ou de elétrons, para que isso ocorra os corpos devem passar por um dos três processos de eletrização que existem na natureza. Em qual desses processos os corpos ficam eletrizados com cargas de mesmo sinal?

a) Indução  
b) Atrito  
c) Condução  
d) Contato

↖ Eletividade





Questão	
	
<p data-bbox="391 604 486 638">pergunta</p> <p data-bbox="391 638 678 672">16- Você pode passar a casa sem responder.</p> <p data-bbox="438 851 526 873">↳ Eletridade</p>	

Questão	
	
<p data-bbox="391 1460 486 1494">pergunta</p> <p data-bbox="391 1494 790 1556">20- Pessoas que têm cabelos secos observam que quanto mais tentam assentar os cabelos, mais os fios ficam ondulados (em dias secos). Este fato pode ser explicado por:</p> <ul data-bbox="391 1556 566 1680" style="list-style-type: none"><li>a) eletrização por atrito.</li><li>b) eletrização por indução.</li><li>c) fenômenos magnéticos.</li><li>d) fenômenos químicos.</li><li>e) fenômenos biológicos.</li></ul> <p data-bbox="438 1706 526 1729">↳ Eletridade</p>	

**Questão**



**pergunta**

19- Uma aluna de cabelos compridos, num dia bastante seco, percebe que depois de pentear o cabelo com um pente utilizado para pentear o cabelo, o pente atrai pedaços de papel. Isto ocorre porque

a) o pente se eletrizou por atrito. 

b) os pedaços de papel estavam eletrizados.

c) o papel é um bom condutor elétrico.

d) há atração gravitacional entre o pente e os pedaços de papel.

e) o pente é um bom condutor elétrico.

© Eletividade



**Questão**



**pergunta**

25- Considere os materiais:

1. Borracha	5. Vidro
2. Porcelana	6. Ouro
3. Alumínio	7. Mercúrio
4. Nylon	8. Madeira

Assinale a alternativa abaixo, na qual os três materiais citados são bons condutores:

a) 5, 7 e 8    b) 3, 5 e 6    c) 3, 4 e 6    **d) 3, 6 e 7**

© Eletividade





<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p> <p>24- Em nosso dia a dia são comuns relatos de pessoas que já sentiram choque ao tocar na porta do carro depois de uma longa viagem, particularmente quando o ar ambiente está muito seco. Outro exemplo são os aviões com revestimento metálico, que voando em atmosfera seca podem atingir um elevado grau de eletrização, causando uma descarga para atmosfera. Nos fenômenos apresentados ocorre um dos processos de eletrização que se chama processo de eletrização por:</p> <p>a) Contato b) <b>Atrito</b> c) Indução d) Eletrização</p> <p><small>© Eleticidade</small></p>	

<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p> <p>25 -Um isolante elétrico:</p> <p>a) não pode ser carregado eletricamente;  b) não contém elétrons;  c) tem de estar no estado sólido;  d) tem, necessariamente, resistência elétrica pequena;  e) <b>não pode ser metálico.</b></p> <p><small>© Eleticidade</small></p>	

Questão

pergunta
26- Todos os corpos que estão sobre a terra possuem o mesmo potencial elétrico que ela, e por conveniência o valor do potencial sobre é: a) 0 V b) 1 V c) 10 V d) 100 V
<small>© Eletricidade</small>



Questão

pergunta
27-Duas cargas elétricas iguais, de módulo $2 \cdot 10^{-6}$ C, encontram-se separadas a uma distância de 0,5 m. O módulo da força elétrica entre elas é igual a: Dados: $k_0 = 9 \cdot 10^9$ N.m <sup>2</sup> /C <sup>2</sup> a) 0,144 N   b) 0,150 N c) 4,5 N   d) 16,9 N e) 0,169 N
<small>© Eletricidade</small>





Questão



pergunta

28- Nos corpos condutores as cargas elétricas se movimentam com relativa facilidade, porém os corpos em que esse movimento das cargas não ocorre, ou ocorre com dificuldade são chamados de:

- a) Conducentes
- b) Combinados
- c) **Isolantes**
- d) Amarados

© BetrickMade



Questão



pergunta

31- No final do século XVIII, Charles Augustin de Coulomb, após realizar vários experimentos estabeleceu que a força eletrostática aplicada sobre cargas elétricas é diretamente proporcional ao produto do módulo dessas cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distancia que as separa no vácuo. Representando matematicamente a força será expressa de qual forma ?

a)  $F = k \frac{q_1 q_2}{d^2}$     c)  $F = Q^2 / d$     b)  $F = k$     d)  $F = k \times Q^2$

© BetrickMade



Questão



pergunta

32 - Se  $q_1$  e  $q_2$  forem duas cargas elétricas, para a situação esquematizada necessariamente ter-se-á:



a)  $q_1 = q_2$     b)  $q_1 = -q_2$     c)  $q_1 \cdot q_2 > 0$   
d)  $q_1 \cdot q_2$

↖ Eleticidade



Questão



pergunta

34- Durante tempestade, um raio atinge um avião em voo. Pode-se afirmar que a tripulação:

a) não será atingida, pois aviões são obrigados a portar um para-raios em sua fuselagem.  
b) será atingida em virtude de a fuselagem metálica ser boa condutora de eletricidade.  
c) será parcialmente atingida, pois a carga será homogeneamente distribuída na superfície interna do avião.  
d) não sofrerá dano físico, pois a fuselagem metálica atua como blindagem.

↖ Eleticidade





**Questão**



**pergunta**

35- Um corpo eletrizado (uma carga fonte) gera um campo elétrico ao seu redor e quando colocamos uma carga de prova nessa região ela fica sujeita a ação de uma força de atração ou de repulsão. Qual a representação matemática (fórmula) que relaciona carga, força e campo elétrico?

a)  $E = \frac{F}{q}$     c)  $E = q / F$

b)  $E = \frac{kQ}{r^2}$     d)  $E = r2 / F$

↩ Eletividade



**Questão**



**pergunta**

37- Na natureza existe basicamente 4 tipos de campo: O Gravitacional, Elétrico, Magnético e Nuclear. Quando ocorre a interação de corpos dentro desses campos acontece a geração de forças. Que nome recebe a força que atua dentro de um campo magnético e a força que atua no campo nuclear?

a) Força nuclear e força magnética

b) Força magnética e força de atrito

c) Força magnética e força gravitacional

d) **Força magnética e força de núcleo**

↩ Eletividade



<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p>	
<p>38- Qual é o efeito na força elétrica entre duas cargas <math>q_1</math> e <math>q_2</math> quando se coloca um meio isolante, isotrópico e homogêneo entre elas?</p> <p>a) Nenhum, porque o meio adicionado é isolante.  b) A força aumenta, devido a cargas induzidas no material isolante.  <b>c) A força diminui, devido a cargas induzidas no material isolante.</b>  d) Nenhum, porque as cargas <math>q_1</math> e <math>q_2</math> não se alteram.</p>	
<p><small>© Eletridade</small></p>	

<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p>	
<p>39- A ausência de cargas eletrostáticas no interior de condutores elétricos, quaisquer que sejam as suas formas, está relacionada ao fato de que:</p> <p>a) o potencial elétrico é nulo no interior de condutores.  b) a densidade superficial de cargas é constante.  <b>c) o campo elétrico é nulo no interior de condutores.</b>  d) as cargas elétricas não se deslocam facilmente em condutores.</p>	
<p><small>© Eletridade</small></p>	



Questão



pergunta

41- Linhas de força são linhas imaginárias orientada em cujos pontos o vetor campo elétrico é tangente e tem o mesmo sentido delas. Essas linhas podem aproximar-se ou afastar-se de acordo com o sinal da carga geradora. Sendo assim se a carga geradora do campo elétrico é positiva então qual será o sentido das mesmas?

a) Afastamento   b) Neutro  
c) Aproximação   d) Equilíbrio

↩ Eleticidade



Questão



pergunta

43- A blindagem eletrostática é um fenômeno elétrico que ocorre em corpos Ocos quando estes são eletrizados. Sendo este fenômeno também conhecido como Gaiola de Faraday. Com base na distribuição das cargas durante o evento qual será o valor de um campo elétrico dentro de um condutor esférico será de:

a)  $E = 1/2$    c)  $E = 5$   
b)  $E = 0$    d)  $E = 10$

↩ Eleticidade







<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p>	
<p>47- Um rapaz está em um jogo de futebol quando começa cair um temporal com várias descargas elétricas, este procura imediatamente um abrigo e encontra quatro possibilidades. Marque a seguir a opção mais correta para ele se abrigar enquanto passa o temporal:</p> <p>a) Embaixo de uma árvore  b) Em pé tomando banho de chuva  c) <b>Dentro de um carro</b>  d) Próximo de um poste</p>	
<p>↳ Eletricidade</p>	

<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p>	
<p>48- Entende-se que a diferença de potencial (ddp) entre dois pontos de um campo elétrico corresponde:</p> <p>a) à capacidade de armazenar carga elétrica  b) à energia consumida por um aparelho elétrico qualquer.  c) ao deslocamento dos elétrons livres entre dois pontos considerados.  d) <b>ao trabalho (energia) realizado pela força elétrica entre dois pontos considerados por unidade de carga</b>  e) à energia consumida por unidade de tempo.</p>	
<p>↳ Eletricidade</p>	

<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p> <p>51- O prefixo micro simbolizado pela letra grega <math>\mu</math> é conhecido na física como um submúltiplo e possui um valor que é representado pela potência de:</p> <p>a) <math>10^{-3}</math>      c) <math>10^{-7}</math> b) <math>10^{-6}</math>      d) <math>10^{-9}</math></p> <p><small>↳ Eletridade</small></p>	

<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p> <p>52- O valor da constante eletrostática <math>k = 9 \times 10^9</math> só poderá ser utilizado se a força analisada estiver em um determinado meio. Em qual dos meios podemos utilizar esse valor?</p> <p>a) água      c) vidro b) gases      d) vácuo</p> <p><small>↳ Eletridade</small></p>	



Questão



pergunta

53- E a medida da quantidade de energia potencial elétrica adquirida por unidade de carga e a definição de:

- a) Força elétrica
- b) Campo elétrico
- c) Potencial elétrico**
- d) Trabalho elétrico

↩ Eleticidade



Questão



pergunta

54-O Sistema Internacional define um grupo de sete grandezas independentes denominadas de grandezas de base. A partir delas, as demais grandezas são definidas e têm suas unidades de medida estabelecidas. Essas grandezas definidas a partir das básicas são denominadas de grandezas derivadas. Sabendo que o campo elétrico possui uma grandeza derivada qual é a unidade de medida usada para representá-lo?

- a) N/C                      c) C/N
- b) V                         d) N

↩ Eleticidade



<b>Questão</b>	
	
<p><b>pergunta</b></p> <p>55- A força elétrica, assim como a força gravitacional, diminui com o inverso do quadrado da distância entre os corpos interagentes. Essa relação foi descoberta por no volta do século dezoito, por:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Newton</li><li>b) Maxwell</li><li>c) <b>Coulomb</b></li><li>d) Arquimedes</li></ul> <p><small>© Eletridade</small></p>	

<b>Questão</b>	
	
<p><b>pergunta</b></p> <p>56- No processo de eletrização por atrito os corpos se eletrizam com cargas de sinais contrárias. E para saber quem fica com cargas positivas e quem fica com cargas negativas é necessário conhecer uma série chamada de Série:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Gravitacional</li><li>b) De Boltzman</li><li>c) <b>Triboelétrica</b></li><li>d) Elétrica</li></ul> <p><small>© Eletridade</small></p>	



Questão



pergunta

59-Poder das pontas é a capacidade dos corpos eletrizados de se descarregarem pelas pontas. Em outras palavras, o Poder das Pontas se resume na facilidade que as cargas elétricas terão para entrar e para sair por lugares pontiagudos. Devido a essa poder as descargas elétricas entre nuvem e terra podem ocorrer com mais facilidade num:

a) Um campo de futebol      b) Um carro  
c) Uma árvore      d) Um rio

© Eletridade



Questão



pergunta

60-Durante uma tempestade a descarga elétrica provoca uma corrente elétrica de grande intensidade que ioniza o ar ao longo do seu percurso, criando um plasma sobreaquecido que emite radiação eletromagnética, parte da qual sob a forma de luz no espectro visível. Essa luz que vemos cortar o céu durante uma descarga elétrica é resultado da ionização do ar e recebe o nome de:

a) Trovão      b) Raio  
c) Relâmpago      d) Nuvem

© Eletridade



<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p> <p>61-A única modificação que um átomo pode sofrer sem que haja reações de alta liberação e/ou absorção de energia é a perda ou ganho de elétrons, ficando assim eletrizado. Então se um corpo possui maior número de prótons em uma determinada situação, dizemos que ele está.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Neutro</li><li>b) Carregado positivamente</li><li>c) Carregado negativamente</li><li>d) Com insuficiência de cargas</li></ul> <p><small>© Eleticidade</small></p>	

<p>Questão</p>	
	
<p>pergunta</p> <p>62-Apenas na eletrostática uma grandeza utiliza a mesma unidade que também é utilizada na mecânica que é o Newton. Essa grandeza é</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) O potencial</li><li>b) O campo elétrico</li><li>c) A força elétrica</li><li>d) A carga elétrica</li></ul> <p><small>© Eleticidade</small></p>	



Questão



pergunta

63- A fórmula matemática usada para representar o potencial elétrico de uma carga elétrica em relação a um ponto é dada da seguinte forma?

a)  $E = \frac{F}{q}$       c)  $E = (q \cdot q)/d$   
b)  $E = \frac{k \cdot Q}{r^2}$       d)  $E = r^2/qq$

© Eleticidade



Questão



pergunta

64- Os capacitores ou condensadores são utilizados nos mais variados tipos de circuitos elétricos, nas máquinas fotográficas armazenando cargas para o flash, por exemplo. Eles podem ter o formato cilíndrico ou plano, dependendo do circuito ao qual ele está sendo empregado, ele é um dispositivo de circuito elétrico

a) Recarregar Energia      b) Descarregar energia  
c) Armazenar energia      d) Controlar a energia

© Eleticidade



Questão	
	
<p data-bbox="391 604 486 638">pergunta</p> <p data-bbox="391 638 710 672">66- A sigla ddp significa na eletrostática:</p> <ul data-bbox="391 672 582 761" style="list-style-type: none"><li>a) Diferença de polos</li><li>b) depois do polo</li><li>c) <b>diferença de potencial</b></li><li>d) diferença de energia</li></ul> <p data-bbox="438 851 526 873">Eletricidade</p>	

Questão	
	
<p data-bbox="391 1382 486 1415">pergunta</p> <p data-bbox="391 1415 790 1478">68- A bateria possui uma vida útil maior que a pilha devido ele possuir uma característica muito importante que uma reação:</p> <ul data-bbox="391 1478 502 1568" style="list-style-type: none"><li>a) Curta</li><li>b) <b>Reversível</b></li><li>c) Irreversível</li><li>d) Longa</li></ul> <p data-bbox="438 1635 526 1657">Eletricidade</p>	



Questão	
	
<p>pergunta</p> <p>69- Qual o nome do processo que permite separar as cargas de um condutor neutro quando aproximamos dele um corpo eletrizado?</p> <p>a) Indução eletrostática b) Indução magnética c) Fio- Terra d) Isolantes</p> <p><small>© Eletridade</small></p>	

Questão	
	
<p>pergunta</p> <p>71 -Desenhar um condutor elétrico em equilíbrio eletrostático dotado de uma ponta (Desafio ) modelo</p>  <p><small>© Eletridade</small></p>	

Questão



pergunta

72- Qual a unidade usada pelo sistema internacional para representar capacitância

- a) C (Coulomb)
- b) F (Farad)
- c) V (Volts)
- d) N (Newton)

© EletroMade





- CASAS BÔNUS



Questão

pergunta
17 - Carga elétrica A dupla pode trocar o par

↳ Eletridade



Questão

pergunta
22 - Carga elétrica A dupla pode trocar 1 par

↳ Eletridade









- 7- NUVEM: casa 5 – ganha 2 soldados – não tem pergunta
- 8- SOL: casas 8, 57 – ganha 3 soldados – não tem pergunta
- 9- CARGA ELÉTRICA: 17, 22 – a dupla pode trocar o par
- 10- 4-FORÇA ELETRICA: Casas 40 – avança 2 casas
- 11- CAPACITANCIA: casa 50 – avança 3 casas
- 12- CASA DO REI: 65- quem chegar primeiro fica com o rei que vale 10 ponto

- CASAS ÔNUS



Questão

pergunta
29 - Ráio Paga 3 soldados para a outra dupla e segue para a próxima casa.
<small>© Eletridade</small>



Questão

pergunta
30 - Temporal Retorna 2 casas
<small>© Eletridade</small>

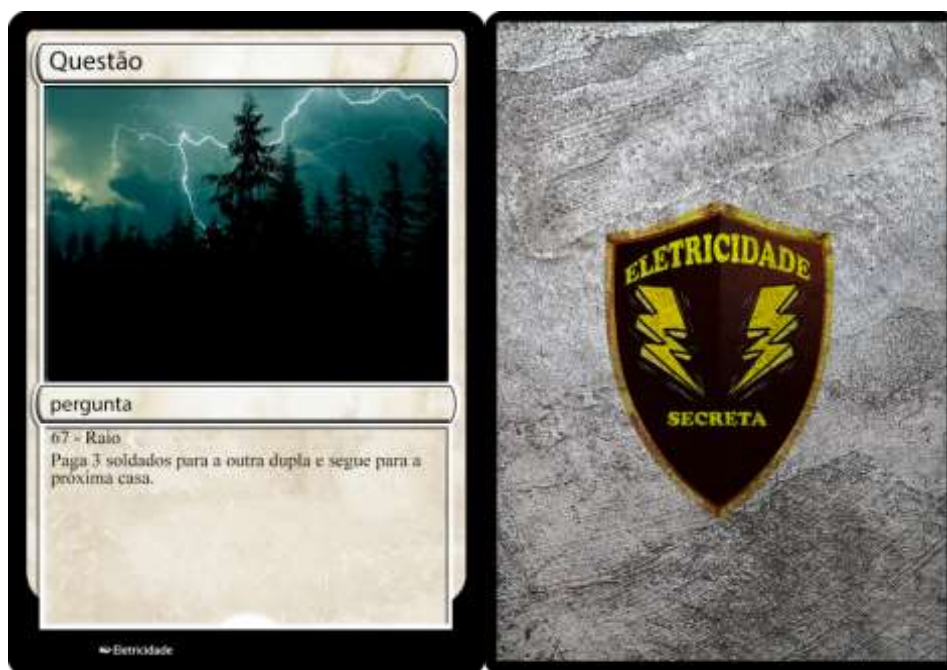












- 6- CHUVA: casa 10,42 – paga 2 soldados não tem pergunta
- 7- RAI0: 18,29 67 – paga 3 soldados - não tem pergunta
- 8- TEMPORAL: casas 30, 58 - retorna 2 casas
- 9- CAMPO ELETRICO: casas 36 – paga 2 soldados ou volta 2 casas
- 10- POTENCIAL ELETRICO: casa 49 – perde 1 par na dupla

- **CASAS DOS NÍVEIS**

**Nível I** – quem chegar primeiro nível fica com o dragão que vale 4 pontos e pode trocar o integrante da dupla, quem chegar depois vai responder o desafio se acertar ganha um dragão se errar volta 2 casas e não pode trocar a dupla SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.







**Nível II** – quem chegar primeiro ou passar o nível fica com o dragão que vale 4 pontos e pode trocar o integrante da dupla, quem chegar depois, se acertar o desafio ganha o dragão e pode trocar a dupla se errar a rainha fica aprisionada por 3 rodadas SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.





**Nível III** – Quem chegar primeiro ou passar o nível fica com a torre que vale 5 pontos, quem chegar depois se acertar o desafio escapa de ficar 3 preso por 3 rodadas e segue 3 casas SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.







Nível IV – quem chegar primeiro casa com o rei, vale 8 quem chegar depois perde o par da dupla. SE PASSAR O NÍVEL NÃO FICA COM O AVATAR.





- **CARTAS SOLDADOS**

Soldados azuis valem 1 ponto, servirão apenas para o nível I que possui cor azul reprodução de 10.



Soldados amarelos valem 2 ponto, servirão apenas para o nível II que possui cor amarelo, reprodução de 10.



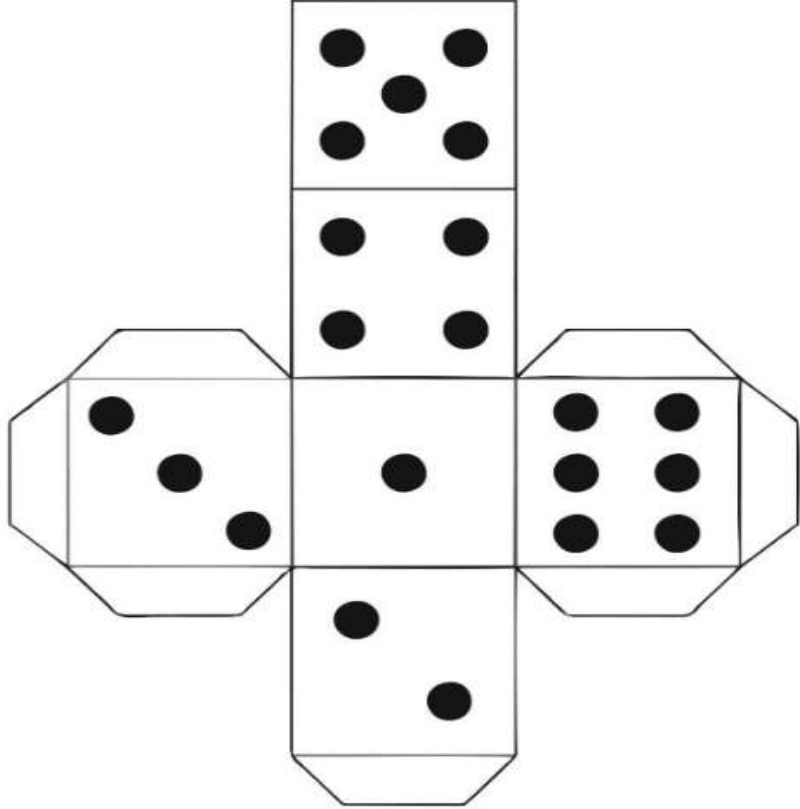
Soldados verde valem 3 ponto, servirão apenas para o nível III que possui cor verde, reprodução de 10.



Soldados vermelhos valem 4 pontos, servirão apenas para o nível IV que possui cor vermelha, reprodução de 10.



- DADO



**4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- Amorim, A. **A Origem dos Jogos Eletrônicos**. USP, 2006.
- Coleção Grandes Pensadores. **Revista Nova Escola**. São Paulo: Abril. Vol.2 p. 92-94, 2008.
- BOMFOCO, M. A. **Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de J. P. Gee**, Dezembro, 2012.
- FARDO, M. L. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem**. Universidade de Caxias do Sul, 2013.
- FONTANHA, E. H. **Jogo para apoio ao ensino e aprendizagem utilizando conceitos de gamificação**, Rio de Janeiro, 2014.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1980.
- JUNIOR, M.A.S. **Gamificação para o ensino de Física**, 2017 (Trabalho de conclusão de curso apresentado a universidade estadual do Piauí – UESPI para obtenção do título de graduado em Física).
- Magic: The Gathering <https://g.co/kgs/J6pNpG>. Acessado em 12,15,20 de julho de 2019
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagens**, EPU, São Paulo, 1995.
- NAVARRO, G. **Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade**, USP, 2013.
- REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Rules of Play: Game design fundamentais**. Cambridge, MA: MIT Press. 2004.
- STUDART, N. **Simulação, Games e Gamificação no ensino de Física**. SNEF 2015.
- SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de Dissertação**, UFSC, 2005



## ANEXOS

## ANEXO A



Universidade Estadual do Piauí - UESPI  
Pró-Reitoria de Extensão - PREX

## CERTIFICADO

A Pró-Reitoria de Extensão, Assuntos Estudantis e Comunitários certifica que **CLAUDETE LOPES DA SILVA DE OLIVEIRA** participou do(a) I SEMINÁRIO DE MATEMÁTICA E SUAS APLICAÇÕES: desafios em torno do ensino e da pesquisa realizado(a) pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI, nos dias 15 e 16 de junho de 2018, **Categoria: Apresentador** com o Trabalho: **GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA CONTEMPORANEA PARA AUXILIAR O ENSINO DA ELETROSTÁTICA E ELETRODINAMICA NO ENSINO MÉDIO**, na cidade de Parnaíba-PI.

Teresina, 19 de Setembro de 2018.



Prof.ª Dr.ª Maria da Cruz Soares da Cunha Laurentino  
Pró-Reitora de Extensão, Assuntos Estudantis e Comunitários - PREX



José Oscar de Carvalho Oliveira  
Diretor do Departamento de Programas e Projetos de Extensão - DPPE


### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

DIA 15/06/2018

- **Turno Tarde:** Credenciamento (Entrega do Material) – 17h às 18h Abertura Solene – 18h
- **Turno Noite:** Palestra de abertura "As interfaces do Ensino de Matemática: Perspectivas atuais" – 18:30 as 20:30 - Prof. Joane Lopes Ribeiro e Prof. Ms. Fábio Soares da Paz.

DIA 16/06/2018


- **Turno Manhã:** Mesa Redonda "Os Desafios do Ensino e da Pesquisa enfrentados na área de Matemática"- 8h30min às 12h. Ministrantes: Dr. Franciane de Brito Vieira Ms. Elianderson Meneses Santos Dr. Italo Dowell Lira Melo
- **Tarde:** Minicursos: Minicurso I: Elaboração de projetos de pesquisa. Palestrantes: Joane Lopes Ribeiro e Fábio Soares da Paz. Minicurso II: Introdução ao Látex. Palestrante: Francisco de Paula Santos de Araújo Júnior. Minicurso III: Matemática Básica Palestrante: Alexandre Magno Galeno. Apresentação de Trabalho: 16h às 18h Eixos Temáticos: G1 – Educação e Tecnologia; G2 – Grandezas e medidas; G3 – Tratamento de informação; G4 – Espaço e forma; e G5 – Análise de dados, estatística e probabilidade.
- **Turno Noite:** Encerramento: 18h30min às 19h

  
Francirleydy de Araújo Barradas  
Chefe Divisão de Treinamentos, Cursos e Serviços

Carga Horária: horas  
Número de Registro: 285721  
Livro: 10 Folha: 5715

Emitido em: 2018-09-10  
Responsável: Danielle Pereira


## ANEXO B





## CERTIFICADO

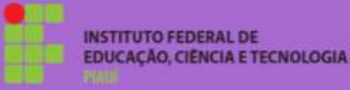
Certificamos que o trabalho intitulado **GAMIFICAÇÃO: UMA PROPOSTA CONTEMPORÂNEA PARA AUXILIAR O ENSINO DA ELETROSTÁTICA E ELETRODINÂMICA NO ENSINO MÉDIO**, de autoria de **Claudete Lopes da Silva de Oliveira** e **Janete Batista de Brito**, foi apresentado na categoria comunicação pôster durante a **XIV SEMANA DE MATEMÁTICA, FÍSICA E CIÊNCIAS – SEMAFIS**, realizada no período de 01 a 03 de agosto de 2018 no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.


Teresina – PI, 01 de setembro de 2018.

  
 Francisca Holanda  
 Presidente da Comissão Organizadora  
 Proc. nº 3.912.28/12/2016  
 IFPI – Campus Teresina Central


  
 José Manoel Dantas  
 Diretor de Extensão  
 IFPI – Campus Teresina Central







---



## PROGRAMAÇÃO DA XIV SEMAFIS

01.08.2018 (Quarta-Feira)	02.08.2018 (Quinta-Feira)	03.08.2018 (Sexta-Feira)
<p>08h00 às 10h00 – Credenciamento</p> <p>09h.50 às 10h00 – Cerimônia de Abertura</p> <p>10h00 às 12h00 – PALESTRA DE ABERTURA: O ensino de ciências na licenciatura: Por que uma reflexão sobre o discurso de “letramento científico”? PALESTRANTE: Prof. Me. Lourenilson Leal de Sousa (IFPI/Campus Picos)</p> <p>14h00 às 16h00 – MESA REDONDA: A inserção da tecnologia na melhoria do ensino de Ciências Naturais e Matemática. Mediador: Prof. Dr. Antônio Sales Oliveira Coelho – UFPI          Palestrantes: Profa. Ma. Adriana Rocha Silva/IFPI/Campus Teresina Central; Profª. Ma. Edenise Alves Pereira – IFPI/Campus Floriano; Prof. Dr. Francisco Marcelino Almeida de Araújo – IFPI/Campus Teresina Central.</p> <p>16h00 às 20h00 – Minicursos/Oficinas</p>	<p>08h00 às 10h00 – Minicursos/Oficinas</p> <p>10h00 às 12h00 – PALESTRA 2: Investigação na Educação Básica: a matemática experimental. PALESTRANTE: Prof. Dr. Roberto Arruda Lima Soares – IFPI/Campus Teresina Central</p> <p>10h00 às 12h00 – PALESTRA 2: “História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências” PALESTRANTE: Prof. Dr. Boniek Venceslau da Cruz Silva – UFPI</p> <p>10h00 às 12h00 – Concurso Didático das Licenciaturas</p> <p>14h00 às 16h00 – Espaço Interativo</p> <p>14h00 às 16h00 – Apresentação de banner</p> <p>14h00 às 16h00 – Concurso Didático das Licenciaturas</p> <p>16h00 às 20h00 – Minicursos/Oficinas</p>	<p>08h00 às 10h00 – Minicursos/Oficinas</p> <p>08h00 às 12h00 – Espaço Interativo</p> <p>10h00 às 12h00 – Comunicação Oral</p> <p>14h00 às 15h00 – Divulgação e venda de livros: Prof. Dr. Attico Chassot</p> <p>15h00 às 17h00 – PALESTRA DE ENCERRAMENTO: Alfabetização Científica: desafios para o ensino de matemática e ciências na educação básica. PALESTRANTE: Prof. Dr. Attico Chassot</p> <p>17h00 às 18h00 – Apresentação Cultural e Premiação e encerramento</p>



## ANEXO C



Universidade Estadual do Piauí - UESPI  
Pró-Reitoria de Extensão - PREX

## CERTIFICADO

A Pró-Reitoria de Extensão, Assuntos Estudantis e Comunitários certifica que **Claudete Lopes da Silva de Oliveira** participou do(a) Encontro Interdisciplinar de Química e Física & Workshop da Pós-Graduação em Química da UESPI: Ciências e Tecnologias Integradas a uma Educação de Qualidade realizado(a) pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI, 28 a 30 de novembro de 2018, **Categoria: Participante** com o Minicurso: **Curso de Programa de Tratamento Estatístico de Dados (Nível 2)** na cidade de Teresina-PI.

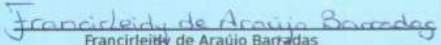
Teresina, 08 de Maio de 2019.

  
 Prof.ª Dr.ª Maria da Cruz Soares da Cunha Laurentino  
 Pró-Reitora de Extensão, Assuntos Estudantis e Comunitários - PREX

  
 José Oscar de Carvalho Oliveira  
 Diretor do Departamento de Programas e Projetos de Extensão - OPPE

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Prof. Dr. Airton Abrahão Martin (USP) - **Palestra:** Nanobiofotônica , Luz para vida!
- Coach Prof. Cleverson Moreira - **Palestra:** Lidando com as emoções na carreira profissional.
- Profa. Dra. Elaine Aparecida da Silva - **Palestra:** Compensação ambiental no cotidiano e na profissão: é possível?
- Prof. Dr. José Pimentel de Lima - **Palestra:** A ciência e os grandes desafios do mundo tecnológico na civilização atual.
- **Minicurso:** Calculadora Científica & Introdução ao uso de programa de tratamento estatístico de dados (Nível 1) – PET Química
- **Minicurso:** Curso Básico de Uso de Arduino – PET Física
- **Minicurso:** Curso de Programa de Tratamento Estatístico de Dados (Nível 2) – Prof. Dr. Laércio Santos Cavalcante e Antônio Rafael de Oliveira

  
Francirleydy de Araújo Barradas

Chefe Divisão de Treinamentos, Cursos e Serviços

Carga Horária: 20 horas  
Número de Registro: 300572  
Livro: 10 Folha: 6012

Emitido em: 2019-05-08  
Responsável: Paulo Henrique

## ANEXO D

	<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO E CULTURA COORDENADORIA DE PROGRAMAS, PROJETOS E EVENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS</p>	
<b>CERTIFICADO</b>		
<b>PREXC</b>		
Conferido a		
<b>CLAUDETE LOPES DA SILVA DE OLIVEIRA</b>		
por haver participado do(a) <b>I JORNADA DE ENSINO DE FÍSICA DA UFPI</b> , no período de 19 a 23 de fevereiro de 2018, perfazendo um total de <b>45 horas</b> .		
Teresina, 15 de Novembro de 2018		
Prof. Dr. Antônio Aécio de Carvalho Bezerra Coordenador(a) da CPPEC/PREXC	Prof. Dra. Cláudia Adriana de Sousa Melo Coordenador(a) do Evento	<u>Claudete Lopes da Silva de Oliveira</u> Participante
<small>Para verificar a autenticidade deste documento acesse <a href="http://sia.ufpi.br/sigpro/www/verificarcertificado/certificado">http://sia.ufpi.br/sigpro/www/verificarcertificado/certificado</a> e insira o código verificador 5365671d</small>		

## ANEXO E



**Encontro Regional Nordeste MNPEF**  
**14 e 15 de junho de 2019**  
**Seara da Ciência**  
**Universidade Federal do Ceará**



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



**CERTIFICADO**

Certificamos para os devidos fins, que **Claudete Lopes da Silva de Oliveira**, apresentou comunicação oral com o título "Gamificação: uma proposta contemporânea para auxiliar o ensino da eletrostática no ensino médio", no Encontro Regional Nordeste do MNPEF 2019.

Fortaleza, 15 de junho de 2019

*Carla Albert S. Almeida*  
**Coordenador do Encontro Regional Nordeste do MNPEF 2019**