USO DO APLICATIVO KAHOOT EM SMARTPHONE E TABLET: Uma Proposta para o Ensino de Eletrodinâmica.

JOSÉ GILBERTO DA CONCEIÇÃO LIRA JUNIOR

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA) no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Rubens Silva.

Belém - Pará

Novembro – 2019

USO DO APLICATIVO KAHOOT EM SMARTPHONE E TABLET: Uma Proposta para o Ensino de Eletrodinâmica.

JOSÉ GILBERTO DA CONCEIÇÃO LIRA JUNIOR

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará (UFPA) em ensino de física no Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada por:

ORIENTADOR:

_____

Prof. Dr. *RUBENS SILVA*
(MNPEF – UFPA)

MEMBRO EXTERNO

_____

MEMBRO INTERNO

_____

Belém - Pará
Novembro – 2019

MNPEF Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	SBF SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

ATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA.

ATA DA **39ª** SESSÃO DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTITULADA **"USO DO APLICATIVO KAHOOT EM SMARTPHONE E TABLET: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ELETRODINÂMICA."** PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO FÍSICA, COMO DISPÕE O ARTIGO **33°** DO REGIMENTO DO MNPEF, REALIZADA ÀS 14:00 HORAS DO DIA 29 DE NOVEMBRO DE 2019, NO AUDITÓRIO DO LABORATÓRIO DE FÍSICA-ENSINO. A DISSERTAÇÃO FOI APRESENTADA DURANTE 40 MINUTOS PELO CANDIDATO **JOSÉ GILBERTO DA CONCEIÇÃO LIRA JUNIOR,** MATRÍCULA Nº **201768870011**, DIANTE DA BANCA EXAMINADORA APROVADA PELA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA, ASSIM CONSTITUÍDA: MEMBROS: **PROF. Dr. RUBENS SILVA (ORIENTADOR), PROF. Dr. DANIEL PALHETA PEREIRA (MEMBRO EXTERNO), PROF. Dr. KLAUS COZZOLINO (MEMBRO INTERNO).** EM SEGUIDA, O CANDIDATO FOI SUBMETIDO À ARGÜIÇÃO, TENDO DEMONSTRADO PLENO CONHECIMENTO NO TEMA OBJETO DA DISSERTAÇÃO, HAVENDO À BANCA EXAMINADORA DECIDIDO PELA **APROVAÇÃO** DA MESMA, E QUE SE PROCEDA NO PRAZO MÁXIMO DE 30 DIAS A VERSÃO FINAL COM AS RECOMENDAÇÕES SUGERIDAS. PARA CONSTAR, FORAM LAVRADOS OS TERMOS DA PRESENTE ATA, QUE LIDA E APROVADA RECEBE A ASSINATURA DOS INTEGRANTES DA BANCA EXAMINADORA E DO CANDIDATO.

CANDIDATO: José Gilberto da Conceição Lira Júnior

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. *RUBENS SILVA*
(Orientador - MNPEF – UFPA)

Prof. Dr. *DANIEL PALHETA PEREIRA*
(Membro Externo – Prof. Titular IFPA)

Prof. Dr. *KLAUS COZZOLINO*
(Membro Interno - MNPEF – UFPA)

FICHA CATALOGRÁFICA-BC/UFPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L768u Lira Júnior, José Gilberto da Conceição
USO DO APLICATIVO KAHOOT EM SMARTPHONE E TABLET: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE ELETRODINÂMICA. / José Gilberto da Conceição Lira Júnior. — 2019.
113 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Rubens Silva
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Física, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

1. aprendizagem. 2. jogos. 3. eletrodinamica. I. Título.

CDD 370

Dedico.

A minha mãe Esther Ramos da Silva D'Almeida, a minha avó Raimunda Ramos da Silva e ao meu avô Manoel Cardoso da Silva.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus que me deu a vida, a saúde e a sabedoria necessária para concluir mais uma etapa da minha vida acadêmica.

Agradeço a minha mãe por sempre ter acreditado em mim e nunca ter me deixado fraquejar durante os meus estudos, sendo ela a minha maior incentivadora e exemplo de mulher guerreira e batalhadora. Ela que esteve presente em todos os momentos da minha jornada de vida e acadêmica.

Agradeço a minha companheira Elisangela por toda a paciência, carinho e compreensão. Ela que me acompanha desde a minha graduação e tem sido testemunha das minhas lutas e anseios.

Agradeço ao meu orientador e professor Dr. Rubens Silva que foi uma pessoa ímpar na minha vida com suas orientações e conselhos. E agradeço também as chamadas de atenção que ele me deu, mas agradeço principalmente pela sua paciência e confiança. Com o seu apoio estou terminando o curso de mestrado na UFPA.

Agradeço ao corpo docente do MNPEF por ter me proporcionado o conhecimento necessário para concluir esse mestrado.

Agradeço a todos os amigos da turma de 2017 do mestrado, turma essa que se tornou uma família para mim. Quero agradecer por compartilharem comigo todos os momentos de felicidades e tristezas ao longo desse mestrado, mas principalmente por todo o conhecimento compartilhado.

Agradeço também a todos os meus amigos da graduação, turma 2003 e a todos aqueles que de maneira direta e indireta me ajudaram a chegar até esse momento.

Agradeço, a SBF e a UFPA pela oportunidade de oferecer o MNPEF em nossa região.

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

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

1 - LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Lev Seminovitch Vygotsky. 24
Figura 2: esquema de esquema da zona de desenvolvimento proximal. 28
Figura 3: Uso inadequado do “Benjamin” ou Te. 31
Figura 4: Esquema de um chuveiro elétrico. 32
Figura 5: Corrente elétrica. 33
Figura 6: sentido da corrente elétrica. 34
Figura 7: densidade de corrente elétrica. 35
Figura 8: Uma diferença de potencial é aplicada aos terminais de um dispositivo, estabelecendo uma corrente. 36
Figura 9: Gráfico da corrente em função da diferença de potencial aplicada para um resistor de 1000 Ω. 37
Figura 10: Gráfico da corrente em função da d.d.p aplicado a um diodo semicondutor. 38
Figura 11: representação de um resistor. 38
Figura 12: tabela de resistividade de alguns materiais. 40
Figura 13: Um circuito elétrico simples, no qual uma fonte de força eletromotriz realiza trabalho sobre portadores de carga e mantém uma corrente constante i em um resistor de resistência R. 42
Figura 14: (a) Como neste circuito $\varepsilon_B > \varepsilon_A$, o sentido da corrente é determinado pela bateria B. (b) As transferências de energia que acontecem no circuito. 44
Figura 15: circuito elétrico. 46
Figura 16: Pré-teste aplicado com questões objetivas e subjetivas 60
Figura 17: resumo utilizado pelos alunos para realizar o pré-teste. 61
Figura 18: alunos realizando o pré-teste. 62
Figura 19: Alunos realizando a atividade do kahoot. 65
Figura 20: Placar parcial. 66
Figura 21: Placar Final com as cinco primeiras colocações. 66
Figura 22: pós-teste realizado pelos alunos. 68
Figura 23: página ao acessar o site do kahoot. 69

Figura 24: página para escolha da categoria.....70
Figura 25: página de escolha de conexão.....70
Figura 26: página para preenchimento de dados. 71
Figura 27: página inicial do kahoot e propagandas. 72
Figura 28: página pessoal do usuário dentro da plataforma do kahoot. 72
Figura 29: página inicial do usuário dentro da plataforma do kahoot. 73
Figura 30: página para configurações da atividade do kahoot. 74
Figura 31: página para elaboração de questão do kahoot. 74
Figura 32: concluindo a questão dentro da plataforma do kahoot. 76
Figura 33: adicionando uma nova questão dentro da plataforma do kahoot**.** 76

2 – LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Os cincos passos metodológicos do ensino tradicional conforme Herbart. 19
Tabela 2: Os três passos metodológicos do ensino tradicional conforme Bacon. 20
Tabela 3: Tabela com o quantitativo de aluno que participaram do kahoot. 49
Tabela 4: Cronograma, descrição das atividades executadas e o tempo de execução de todas as etapas da elaboração e execução da sequência didática. 52

3 - LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de acertos e erros em percentual das questões do pré-teste. 78
Gráfico 2: Número de acertos e erros em percentual da atividade com o kahoot.....80
Gráfico 3: Número de acertos e erros em percentual do pós-teste. 81
Gráfico 4: Relação de acertos em percentual entre pré-teste e pós-teste.....82
Gráfico 5: Pergunta 1 do questionário avaliativo.....83
Gráfico 6: Pergunta 2 do questionário avaliativo.....84
Gráfico 7: Pergunta 3 do questionário avaliativo.....85
Gráfico 8: Pergunta 4 do questionário avaliativo.....86
Gráfico 9: Pergunta 5 do questionário avaliativo.....86
Gráfico 10: Pergunta 6 do questionário avaliativo. 87
Gráfico 11: Pergunta 7 do questionário avaliativo. 88
Gráfico 12: Pergunta 8 do questionário avaliativo. 89

RESUMO

USO DO APLICATIVO KAHOOT ATRAVÉS DE SMARTPHONE E TABLET COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE FISICA.

José Gilberto da Conceição Lira Junior

Orientador:

Prof. Dr. Rubens Silva

O trabalho desenvolvido teve como principal objetivo a elaboração e aplicação de uma sequência didática baseada no uso de smartphones utilizando um jogo de perguntas e respostas sobre tópicos de eletrodinâmica, e aplicada através do aplicativo kahoot. A sequência desenvolvida se mostrou como uma excelente ferramenta de aprendizagem e reforço dos conteúdos de física abordados neste trabalho. A pesquisa aqui realizada vem demonstrar a importância do uso de atividades lúdicas para incrementar e potencializar as habilidades dos alunos, assim como reforçar a socialização que normalmente não ocorre quando o aluno realiza atividades de maneira individual. As fases desenvolvidas foram realizadas em uma turma do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública de ensino fundamental e médio, localizada no município de Bragança – PA, no turno da manhã. Durante a realização da atividade lúdica foi bem evidente a relação de competitividade e a interação social entre os integrantes das equipes, bem como um aumento relevante de interesse pelo conteúdo ministrado. Houve também significativo aumento na interação entre aluno e professor o que torna mais viável a aprendizagem dos conteúdos. Essa metodologia visa facilitar e dinamizar a aprendizagem no espaço escolar.

Palavras-chave: Jogos, kahoot, aprendizagem e eletrodinâmica.

Belém – Pará

Novembro – 2019

ABSTRACT

USAGE OF THE KAHOOT APP IN SMARTPHONE AND TABLET: A PROPOSAL FOR THE TEACHING OF ELECTRODYNAMICS

José Gilberto da Conceição Lira Junior

Advisor:

Prof. Dr. Rubens Silva

The main objective of this work was the elaboration and application of a didactic sequence based on the use of smartphones using a question and answer game about electrodynamic topics, and applied through the kahoot application. The developed sequence proved to be an excellent learning tool and reinforcement of the physics contents mentioned before in this paper. The research conducted here demonstrates the importance of using playful activities to improve and enhance students' skills, as well as reinforcing socialization that normally does not occur when the student performs activities individually. The developed phases were carried out in a third year high school class of a public elementary and high school, located in the city of Bragança - PA, in the morning shift. During the performance of the playful activity, the relationship of competitiveness and social interaction between the team members was very evident, as well as a relevant increase of interest for the content taught. There was also a significant increase in the student-teacher interaction, which makes the learning the contents more viable. This methodology aims to facilitate and streamline learning in the school.

Keywords: Games, Kahoot, Learning, Electrodynamics.

Belém - Para

November - 2019

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 13
CAPÍTULO 1 16
REFERENCIAL TEÓRICO 16
1.1. Um breve histórico do ensino tradicional. 16
1.2. O lúdico como ferramenta de ensino. 20
1.3 Vygotsky 24
1.4 Ambiente de aprendizagem sócio histórico. 25
1.5 Zona de desenvolvimento proximal. 27
1.6 A contribuição da mediação para a aprendizagem. 29
CAPÍTULO 2 31
TÓPICOS DE ELETRODINÂMICA. 31
2.1 Tópicos sobre corrente elétrica. 32
2.2 Tópico sobre resistência, primeira lei de Ohm, resistor e resistividade. 36
2.3 Tópicos sobre circuitos de uma malha 41
CAPÍTULO 3 47
CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO DIDÁTICO. 47
3.1- Elaboração de uma proposta de sequência didática sobre eletrodinâmica. 47
CAPÍTULO 4 51
RELATO DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ELETRODINÂMICA. 51
4.1. Criando uma conta no aplicativo kahoot. 69
4.2. Criando uma atividade educacional na plataforma do kahoot. 73
CAPÍTULO 5 78
ANÁLISE DOS DADOS. 78
5.1 Análise de dados da turma 302 no pré-teste. 78
5.2 Análise de dados da turma 302 após a realização da atividade com o kahoot. 79
5.3 Análise de dados da turma 302 após a realização do pós-teste. 80
5.4 Análise de dados da turma 302 no pré-teste e pós-teste. 81

5.5 Análise do Questionário de Opinião da Sequência Didática. 83
CONSIDERAÇÕES FINAIS. 90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 93
APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL 96
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO 114

INTRODUÇÃO

A história da educação nos mostra que ela tem ao longo dos anos buscado formas de aprendizagem que fujam dos métodos tradicionais os quais não estão antenados à nova realidade de um mundo cada vez mais dinâmico e evolutivo. Dentro desse contexto de mudanças é necessário que a escola também se modifique para atender as novas tendências pedagógicas para a geração atual. Um sinal desses tempos de mudança foi a elaboração no Brasil, por exemplo, de uma nova BNCC (base nacional comum curricular) que visa entre outros objetivos a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socio emocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

> Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013), mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) (BNNCC,2019, p. 8).

Dentro desse novo paradigma as práticas pedagógicas desenvolvem um papel fundamental para uma melhoria no processo de ensino aprendizagem, uma vez que elas dinamizam e direcionam o educando para um modelo mais eficiente e prazeroso. Diante de um ambiente escolar muitas vezes em situações não favoráveis a um bom aprendizado o uso de uma educação puramente tradicional torna esse processo de aprendizagem pouco instigante. Para modificar esse contexto é necessário que o professor busque novas ferramentas com o objetivo de realizar um bom desempenho de sua função, como o uso de novas metodologias e dinâmicas que enriqueçam a sua prática pedagógica dentro do ambiente escolar.

Dentro desse aspecto o uso de atividades lúdicas tem se mostrado como uma metodologia muito poderosa no contexto de incentivar a aprendizagem dos alunos. Entre o uso de técnicas de ludicidade estão incluídas o uso de jogos que

proporcionam uma dinâmica na qual o aluno deixa de ser um agente passivo do processo de aprendizagem e passa a participar e colaborar para o desenvolvimento do ensino. Os jogos utilizados podem ser os mais variados possíveis desde que venham a contribuir com o aprendizado e não sejam usados apenas como forma de entretenimento. Machado (1986) apud Silva (2007), os jogos classificam-se das seguintes formas:

> Grande jogo ou desporto realizado com as equipes e com regras. Pequeno jogo de curta duração e de poucas regras. São jogos motores ativos a todas as crianças menores. Jogos dirigidos são educativas, orientados pelo professor. São submetidos a regras e cumprimentos, havendo mais respeito aos direitos do companheiro, obedecendo à sequência normal do seu processo do desenvolvimento e crescimento; Jogos livres escolhidos livremente pelo interesse do grupo; Jogos individuais agem sem companheiros. Jogos coletivos presença do companheiro é de fundamental importância. (Apud SILVA, Monografia, 2007, pag.26)

Tendo como base a contribuição que os jogos podem dar ao processo de ensino aprendizagem buscou-se elaborar uma atividade que favoreça o ensino de física que historicamente é uma disciplina cuja aceitação ou o entendimento de seus conceitos encontra grande resistência por uma boa parcela dos alunos. Para melhorar o ensino do conteúdo de eletrodinâmica (corrente elétrica, potência e energia elétrica), assunto escolhido para relato neste trabalho, foi elaborada uma sequência didática onde se utilizou o aplicativo Kahoot como ferramenta de aprendizagem. Acreditamos que o professor deve agir como mediador do conhecimento neste processo. Libâneo (1998) apud Oliveira (2019) diz:

> O professor medeia à relação ativa do aluno com a matéria, inclusive com os conteúdos próprios de sua disciplina, mas considerando o conhecimento, a experiência e o significado que o aluno traz à sala de aula, seu potencial cognitivo, sua capacidade e interesse, seu procedimento de pensar, seu modo de trabalhar. Nesse sentido o conhecimento de mundo ou o conhecimento prévio do aluno tem de ser respeitado e ampliado (LIBÂNEO, 1998 Apud OLIVEIRA, 2019, p.4).

Sendo assim consideramos que ao realizarmos o uso do lúdico através de uma sequência didática baseada no uso dos jogos estamos tornando o aprendizado mais dinâmico, potencializando os conhecimentos dos alunos a respeito dos conteúdos abordados nesse trabalho. Além de contribuir para um melhor convívio em sociedade ao fazermos os alunos compartilhem saberes e experiências. Dessa maneira esperamos proporcionar melhores condições para o desenvolvimento de seus conhecimentos.

Diante das justificativas descritas e para melhor entendimento deste trabalho, ele foi didaticamente dividido desta forma: No capítulo 1, é feita toda a abordagem do referencial teórico de sustentação deste trabalho. No capítulo 2 são apresentados os tópicos de eletrodinâmica (corrente elétrica, potência e energia elétrica) escolhidos para serem desenvolvidos nesse trabalho. Esses tópicos foram selecionados por terem grande recorrência em exames de vestibular e estarem ligados ao cotidiano. No capítulo 3 é feito o relato de experiência da sequência didática realizada com os alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio de uma escola pública localizada no município de Bragança no estado do Pará. No capítulo 4 é realizada a análise dos dados obtidos durante a realização dessa pesquisa no intuito de verificarmos qual a contribuição dela para a melhoria da aprendizagem dos alunos.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, aborda – se as pesquisas bibliográficas, bem como todo o embasamento teórico utilizado que nortearão a descrição e o desenvolvimento do produto educacional aqui desenvolvido e aplicado.

1.1. Um breve histórico do ensino tradicional.

Desde o período paleolítico obtemos registros das mudanças proporcionadas pelo gênio humano. A criação de ferramentas que usavam pedras polidas, o uso doméstico dos animais a invenção da roda etc. Essa capacidade criativa permitiu e garantiu ao homem primitivo ter o conhecimento necessário para modificar as suas condições de existência. Substituindo as suas condições primitivas por novos paradigmas que geraram uma nova visão do mundo e proporcionando a criação de incontáveis novos inventos.

Dentro desses novos inventos temos a escrita cuneiforme que de acordo com dados históricos surgiu na Suméria por volta de 8 mil anos atrás e que proporcionou os primeiros registros escritos. Essa ferramenta possibilitou o aprimoramento dos registros da linguagem humana e tornaram melhores os meios de comunicação, além de permitir que se registrasse informações significativas dos modos de vida, da produção da cultura do povo.

Sendo assim a humanidade procurou se apropriar de conhecimentos que a levassem a um melhor desenvolvimento e para isso foi necessário que se criassem ou desenvolvessem métodos de ensino eficientes de acordo com cada período vivido. A educação tradicional surge então a partir dos vários métodos desenvolvidos nesses períodos e foi sendo aperfeiçoada com a inserção de novas ideias e modelos de ensino, fazendo que esse modelo tradicional tenha permanecido em evidência até a atualidade, porém a necessidade de evoluir é algo inerente da humanidade. A história registra através dos séculos como essa evolução ocorre na humanidade e

como essas mudanças acontecem. O fato de pensar, inovar e principalmente, compartilhar informação é o que proporciona boa parte dessas mudanças e é nesse contexto de compartilhar informações que a escola desempenha um papel fundamental.

Nesse contexto a escola tradicional teve seu início no final do século XIX, mas só atingiu uma maior proporção com o advento dos sistemas de ensino já nas últimas décadas do século XX. Na Europa e na América do Norte ocorreu a implantação das redes de ensino através do uso de uma política estritamente educacional (Patto, 1990) apud Leão (1999). E essa implantação foi inspirada na sociedade burguesa emergente naquela época. Que pregava a educação como um direito universal e um dever do estado. Dessa maneira a educação seria usada para o advento de uma sociedade democrática.

> O direito de todos à educação decorria do tipo de sociedade correspondente aos interesses da nova classe que se consolidara no poder: a burguesia... Para superar a situação de opressão, própria do Antigo Regime, e ascender a um tipo de sociedade fundada no contrato social celebrado livremente entre os indivíduos, era necessário vencer a barreira da ignorância... A escola é erigida, pois, no grande instrumento para converter súditos em cidadãos. (Saviani, 1991. p. 18) apud Leão (1999).

Essa escola de ensino tradicional do século XX foi baseada nessa teoria pedagógica e permanece contemporânea nos seus principais pontos:

> Como as iniciativas cabiam ao professor, o essencial era contar com um professor razoavelmente bem preparado. Assim, as escolas eram organizadas em forma de classes, cada uma contando com um professor que expunha as lições que os alunos seguiam atentamente e aplicava os exercícios que os alunos deveriam realizar disciplinadamente. (Saviani, 1991. p.18).

Não podemos deixar de perceber que mesmo nos dias atuais essa escola continua a existir de maneira muito semelhante ao seu início. O porquê de esse modelo ter permanecido até hoje é uma resposta difícil de se obter, porém podemos ver os pilares dessa escola e procurar entender a sua trajetória e permanência. Para Saviani (1991), esse ensino tradicional está baseado na filosofia da essência, de Rousseau, posteriormente tornando-se a pedagogia da essência. Essa pedagogia esta pautada na crença da igualdade entre os homens: a de serem livres, sendo essa igualdade usada como base para a estrutura da pedagogia da essência o que respaldou o aparecimento dos sistemas de ensinos nacionais, que serviram para proporcionar a escolarização de todos:

> Esse ensino tradicional que ainda predomina hoje nas escolas se constituiu após a revolução industrial e se implantou nos chamados sistemas nacionais de ensino, configurando amplas redes oficiais, criadas a partir de meados do século passado, no momento em que, consolidado o poder burguês, aciona-se a escola redentora da humanidade, universal, gratuita e obrigatória como um instrumento de consolidação da ordem democrática. (Saviani, 1991. p.54)

A respeito do aparecimento dos sistemas nacionais de ensino, Gadotti (1995) apud Leão (1999) compartilha de um pensamento equivalente ao de Saviani (1991):

> O iluminismo educacional representou o fundamento da pedagogia burguesa, que até hoje insiste, predominantemente na transmissão de conteúdos e na formação social individualista. A burguesia percebeu a necessidade de oferecer instrução, mínima, para a massa trabalhadora. Por isso, a educação se dirigiu para a formação do cidadão disciplinado. O surgimento dos sistemas nacionais de educação, no século XIX, é o resultado e a expressão que a burguesia, como classe ascendente, emprestou à educação. (Gadotti, 1995. p.90).

Com o exposto acima é perceptível que o surgimento e os alicerces da escola tradicional estão relacionados ao pensamento burguês de que a escola deveria servir aos interesses dessa classe em ascensão. Logo o papel do professor está relaciona do ao domínio dos conteúdos pelos alunos de forma sistemática desde os mais básicos até os mais avançados. Levando em consideração a concepção ideológica de que os alunos eram portadores de uma inteligência inata, ou seja, que eles aprenderiam melhor de acordo com a quantidade e/ou qualidade da vivência escolar com determinado conteúdo. Sendo assim ignorava-se qualquer conhecimento prévio do aluno acerca do conteúdo ministrado pelo professor, tornando assim este o único portador do conhecimento. Deixando para o aluno a única tarefa de absorver esse conteúdo através de métodos pedagógicos expositivos. Esses métodos têm como referência os cinco passos formais de Herbart.

Nas tabelas a seguir estão sintetizados os métodos de Herbart e de Bacon que foram transcritos de Saviani (1991. p. 55):

Tabela 1: **Os cincos passos metodológicos do ensino tradicional conforme Herbart.**

Método de Herbart		
1º passo.	Preparação.	Recordação da lição anterior, ou seja, do que já é conhecido.
2º passo.	Apresentação.	O aluno é colocado diante de um novo conhecimento que deve assimilar.
3º passo	Assimilação e comparação.	A assimilação ocorre por comparação onde o novo é assimilado a partir do velho.
4º passo.	Generalização.	O aluno deve ser capaz de identificar todos os fenômenos correspondentes ao conhecimento adquirido.
5º passo.	Aplicação.	Verificar, através de exemplos novos, se o aluno efetivamente assimilou o que lhe foi ensinado.

Fonte: Leão, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de Educação: escola tradicional e escola construtivista, 1999, pág. 193. Adaptado.

Tabela 2**: Os três passos metodológicos do ensino tradicional conforme Bacon.**

Método De Bacon		
1º passo.	Observação: (Os três primeiros passos de Herbart correspondem ao 1º passa de Bacon).	Identificar e destacar o diferente entre os elementos já conhecidos.
2º passo.	Generalização: (Corresponde ao 4º Passo de Herbart)	Subsunção sob uma lei extraída dos elementos observados, pertencentes a determinada classe de fenômenos, de todos os elementos (observados ou não) que integram a mesma classe de fenômenos.
3º passo	Confirmação: (Corresponde ao 5º. Passo de Herbart)	Se o aluno aplicou corretamente os conhecimentos adquiridos a assimilação está confirmada. Pode-se afirmar que ao ensino correspondeu uma aprendizagem.

Fonte: Leão, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de Educação: escola tradicional e escola construtivista, 1999, pág. 193. Adaptado.

É possível percebermos que em muitas de nossas aulas nos utilizamos exatamente esses passos para apresentarmos os conteúdos aos nossos alunos, mesmo com todos os recursos que dispomos hoje e de novas metodologias que já estão sendo usadas em outros países. É necessário então um empenho principalmente por parte do professor para se romper com esse paradigma e tornar os modelos pedagógicos mais atuais pautando-se principalmente no aluno como o elemento principal do processo de ensino aprendizagem. Nesse contexto o uso da ludicidade tem se mostrado como uma boa prática.

1.2. O lúdico como ferramenta de ensino.

Atualmente é perceptível o desinteresse por grande parte dos alunos em relação à forma como o conteúdo é transmitido ou repassado a eles durante as aulas. Geralmente esses conteúdos são levados aos alunos através de uma aula tradicional na qual o professor se utiliza de uma aula oral expositiva e com o uso dos recursos habituais como o quadro branco e um material didático (livro ou apostila) que foi previamente selecionado pelo professor ou que faz parte dos recursos didáticos da escola. No ensino de física isso desfavorece o interesse do aluno pelo que está sendo ministrado, pois na maioria das vezes o professor quer que o aluno

memorize fórmulas ou conceitos através da simples repetição de exercícios o que não estimula no aluno uma aprendizagem. Dentro desse pensamento Leão (1999) nos diz que:

> A escola tradicional sofreu diversas transformações ao longo do tempo, mas continua prevalecendo o caráter cumulativo do conhecimento, o qual deve ser passivamente assimilado pelo estudante. Nesse sentido, essa escola se coloca em oposição ao desenvolvimento do verdadeiro espírito científico.

Ainda de acordo com Bachelard (1996) apud Leão (1999) o espírito científico é movido pela problematização, pelo questionamento. Sendo assim a transmissão e memorização mecânica de conteúdos e as práticas pedagógicas fortemente centradas no livro didático acabam por limitar a formação de um espírito científico em nossos estudantes.

Dessa maneira é preciso então implementar o uso de atividades lúdicas que possam contribuir para o processo de ensino aprendizagem não permitindo que ele tenha um caráter mecânico, mas que possa tornar o aluno um agente participativo desse processo ensino aprendizagem. Inicialmente, Marinho (2007) apud Rosa (2015) ensina que:

> A ludicidade deve ser um dos eixos norteadores do processo ensino aprendizagem, pois possibilita a organização dos diferentes conhecimentos numa abordagem metodológica com a utilização de estratégias desafiadoras. Assim, a criança fica mais motivada para aprender, pois tem mais prazer em descobrir é o aprendizado é permeado por um desafio constante.

É importante destacar que a ludicidade não deve ser vista apenas como uma maneira de se passar tempo, mas perceber que a sua função está além dessa visão, ou seja, que o uso do lúdico auxilia de forma direta na construção do saber. Baseado nessa percepção é necessário que se estimule mais o uso de práticas pedagógicas inovadoras que despertem nos alunos o interesse pelo conteúdo ministrado. Dentre as várias práticas pedagógicas disponíveis podemos utilizar os jogos como ferramenta de estímulo. Ou seja:

> O lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem, nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos com o conhecimento. Porém, devem ter sempre claros os objetivos que se pretende atingir com a atividade lúdica que vai ser utilizada, deve-se respeitar o nível de desenvolvimento em que o aluno se encontra e o tempo de duração da atividade (SOARES 2014, p.87) apud Rosa (2015).

Sendo assim o lúdico serve de elo de ligação entres os aprendizes e o mestre possibilitando dentro do espaço da escola uma aprendizagem que esteja além do ensino mecânico dos conteúdos. Porém cabe ao professor observar a possibilidade de inserção de um jogo que esteja relacionado com o conteúdo a ser ensinado e não se pode tornar regra o uso da ludicidade em todas as aulas para não correr o risco de tornar o lúdico algo tradicional. Dessa forma o professor dentro do seu planejamento irá verificar a que tempo utilizar o jogo na aprendizagem dos seus alunos. Ferrari, Savenhago e Trevisol (2014, p.15) apud Rosa (2015), acrescentam que:

> O lúdico proporciona à criança seu desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral. No brincar, a criança desenvolve sua personalidade, sua imaginação, sua autonomia. No jogar, a criança aprende a respeitar regras, condição essencial para uma vida em sociedade.

É necessário que o professor perceba as necessidades, facilidades e dificuldades do processo de aprendizagem do aluno, para que o educador possa elaborar uma atividade lúdica atraente e que o aluno a entenda no primeiro momento como uma diversão. No entanto, é preciso explicar para o mesmo a finalidade dessa atividade de maneira a incentivar a atenção durante a aplicação da brincadeira / jogo, deixar claro a relação coma a sua disciplina para que o foco não seja perdido e o jogo passe a ter apenas um caráter de descontração. É importante destacar que nesse sentido o jogo durante muito tempo não foi visto como um elemento didático, pois como a ideia de jogar está ligada ao prazer, ele foi visto com pouca importância para a formação do aluno (Campos; Bartoloto; Felício, 2008) apud Rosa (2015).

Entretanto transpassar os métodos cotidianos e mecanizados é um fator fundamental, pois com a dinâmica aplicada através do ensino lúdico é notória a maior facilidade dos alunos na aprendizagem dos conteúdos. Dessa maneira recorremos a Pereira (2012, p. 8) apud Rosa (2015) para podermos entender como o lúdico está presente na atualidade de forma mais incisiva, sendo visto como um elemento de grande positividade. Sendo avaliado pela autora que:

> O jogo didático possibilita essa prática em todas as áreas e ensino, no entanto esse jogo deve ter caráter pedagógico. Sua utilização deve ser bem direcionada, regras devem ser colocadas antes do início do jogo e deve ser clara sua utilização. A utilização de diferentes metodologias não é boa apenas para os alunos, mas sim para satisfazer os professores. A partir do momento que estes veem resultados em seu trabalho se sentem mais satisfeitos ao realizarem aulas cada vez melhores.

De maneira mais resumida, Kraemer (2007, p.6) apud Rosa (2015) avalia que “as atividades lúdicas têm um papel muito importante na aprendizagem de alunos de todas as séries e níveis, fazendo do aprendizado um momento agradável e prazeroso”.

De acordo com as arguições expostas podemos concluir que o uso da ludicidade na sala de aula é um processo positivo para a aprendizagem que inclui nesse espaço formas inovadoras desse descobrir ou redescobrir o conteúdo abordado. Sendo assim não teremos apenas o brincar por brincar, mas sim uma nova maneira de enxergarmos o lúdico.

De acordo com (Boésio, 2008) apud Rosa (2015) a sala de aula se constitui como um espaço ímpar para se oportunizar a aprendizagem, dessa maneira é primordial destacar que a promoção de uma cultura lúdica nesse espaço é de estrema importância para que se tenha um processo global de ensino aprendizagem. Tendo em vista entender a relação do lúdico com o espaço de aprendizagem acabamos por observar que esse processo gera uma integração vitoriosa para a aprendizagem.

1.3 Vygotsky

Lev Seminovitch Vygotsky (1896/1934) - base interacionista Vygotsky nasceu na Bielo-Rússia em 5 de novembro de 1896. Formou-se em literatura e direito na Universidade de Moscou e mais tarde estudou medicina Marques (2019). Pesquisou sobre literatura, psicologia, deficiência física e mental e educação, dedicando-se aos campos da pedagogia e psicologia.

Figura 1: Lev Seminovitch Vygotsky.

Fonte: https://novaescola.org.br/conteudo/382/lev-vygotsky-o-teorico-do-ensino-como-processo-social

Lev Vygotsky foi contemporâneo de Piaget, porem o encontro deles em vida nunca aconteceu em função de vários fatores, principalmente fatores políticos. Engajado na revolução russa Vygotsky acreditava numa sociedade com mais justiça social onde não houvesse tanta exploração. Sua obra ficou por décadas silenciada pelo regime de Stalin e foi somente pela década de 60 que o ocidente teve conhecimento dos seus livros. Foi só a partir dessa época que Jean Piaget (1986-1980), psicólogo suíço, leu os comentários, críticas e elogios que o seu contemporânea havia feito a seu respeito em 1932 e se lamentou por não o ter conhecido pessoalmente Marques (2019).

Sendo professor do ginasial Vygotsky se indagava a respeito de uma questão fundamental: como o homem cria cultura? Dotado de uma

inteligência extraordinária, ele procurou na psicologia a sua resposta e com isso acabou elaborando sua própria teoria do desenvolvimento intelectual, baseada no conceito de que todo o conhecimento é socialmente construído dentro das relações humanas. Sua teoria baseia-se no desenvolvimento do indivíduo como resultado de um processo sócio histórico, destacando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento. Dessa forma essa teoria é chamada de histórico social. Lev Vygotsky faleceu em 1934, com apenas 38 anos, vítima de uma tuberculose.

Em nosso país, Vygotsky é objeto de estudo a pouco mais de duas décadas. De acordo com a pedagoga Maria Teresa Freitas que fez um estudo baseados em textos e entrevistas com grupos de estudos formados principalmente por estudantes de doutorado que tiveram o contato com os textos de Lev em estudos realizados no exterior. De acordo com ela os estudos de Vygotsky chegaram ao Brasil em três períodos diferentes referentes as décadas de 70, 80 e 90. Sendo que a difusão das suas teorias aconteceu com maior ênfase no final da década de 80 e ao longo da década de 90.

Podemos afirmar que as contribuições de Vygotsky foram muito importantes no que diz respeito a colocar em evidencia o materialismo histórico e dialético como matriz base para o desenvolvimento humano.

1.4 Ambiente de aprendizagem sócio histórico.

O papel da educação não é o de ficar à espera do desenvolvimento da criança, mas sim o de levar o aluno a aprender mais e se desenvolver intelectualmente.

> Segundo Vygotsky, essa demanda por desenvolvimento é característica das crianças. Se elas próprias fazem da brincadeira um exercício de ser o que ainda não são, a escola que se limita ao que elas já sabem é inútil. Para Vygotsky, as potencialidades do indivíduo devem ser levadas em conta durante o processo de ensino-aprendizagem. Isto porque, a partir do contato com pessoa mais experiente e com o quadro histórico-cultural, as potencialidades do aprendiz são transformadas em situações em que ativam nele esquemas processuais cognitivos ou comportamentais. Pode acontecer também de que este convívio produza no indivíduo novas potencialidades, num processo dialético contínuo (Argento, 2019).

Da mesma maneira que a aprendizagem eleva o desenvolvimento, o ambiente escolar tem um papel essencial na construção do educando psicológico e pensante. É necessário que a escola desenvolva os estágios básicos ainda não incorporados pelas crianças agindo dessa forma como um agente incentivador de novas conquistas psicológicas.

A escola necessita considerar em que nível de desenvolvimento real o aluno está e usar isso para traçar metodologias para se alcançar os objetivos finais para cada etapa na sala de aula. Nesse momento o papel do professor é fundamental para agir dentro da zona de desenvolvimento proximal do aluno para incentivar a ocorrência de avanços que não seriam possíveis naturalmente.

> O professor tem o papel explícito de interferir no processo, diferentemente de situações informais nas quais a criança aprende por imersão em um ambiente cultural. Portanto, é papel do docente provocar avanços nos alunos e isso se torna possível com sua interferência na zona proximal (Argento,2019).

De acordo com Lev o mecanismo de formação de conceitos está relacionado com o pensamento e a linguagem, assim como com a questão cultural para a construção de significados pelo ser, além do processo de internalização e pôr fim ao papel do ambiente escolar na transmissão do conhecimento, que acontece de forma diferente da aprendizagem do dia a dia. Para Vygotsky, existe uma maneira na qual acontece a formação das funções psíquicas superiores e que estas são interiorizadas por uma mediação cultural.

O desenvolvimento da cognição de acordo com o exposto é gerado através de um processo de internalização a partir de interações sociais com elementos que fazem parte da cultura dos indivíduos, sendo este um processo que se faz do interior para o exterior. Segundo Vygotsky, o papel do sujeito é o de dominar os instrumentos de mediação implicando inclusive na sua transformação por meio de atividades mentais.

Um conteúdo só entendido a partir do momento em que as suas partes menores são assimiladas de maneira que o resultado se transforme em uma ferramenta para entender o pensamento. O educando avança na construção de conceitos depois de obter o domínio sobre o abstrato e conseguir com isso articular

pensamentos mais avançados e complexos. Dessa maneira, ao longo da educação, os conceitos vão se materializando e com isso as habilidades assimiladas passam a serem aplicadas por comandos que são adquiridos durante a convivência social.

1.5 Zona de desenvolvimento proximal.

A psicologia da educação considera que a maior importância de Vygotsky está na maneira única de compreender a relação desenvolvimento / aprendizagem e o desenvolvimento do conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Com certeza uma característica importante em relação ao conceito de ZDP é a conclusão da existência de uma região de potencial desenvolvimento cognitivo da criança que é delimitada pela sua capacidade atual de resolver questões de maneira individual e a região onde existe um nível de desenvolvimento potencial que é delimitado por intermédio de um adulto ou um par mais experiente que lhe auxilia a resolver problemas os quais a criança sozinha não teria como resolver (Vygotsky, 1978) apud Argento (2019).

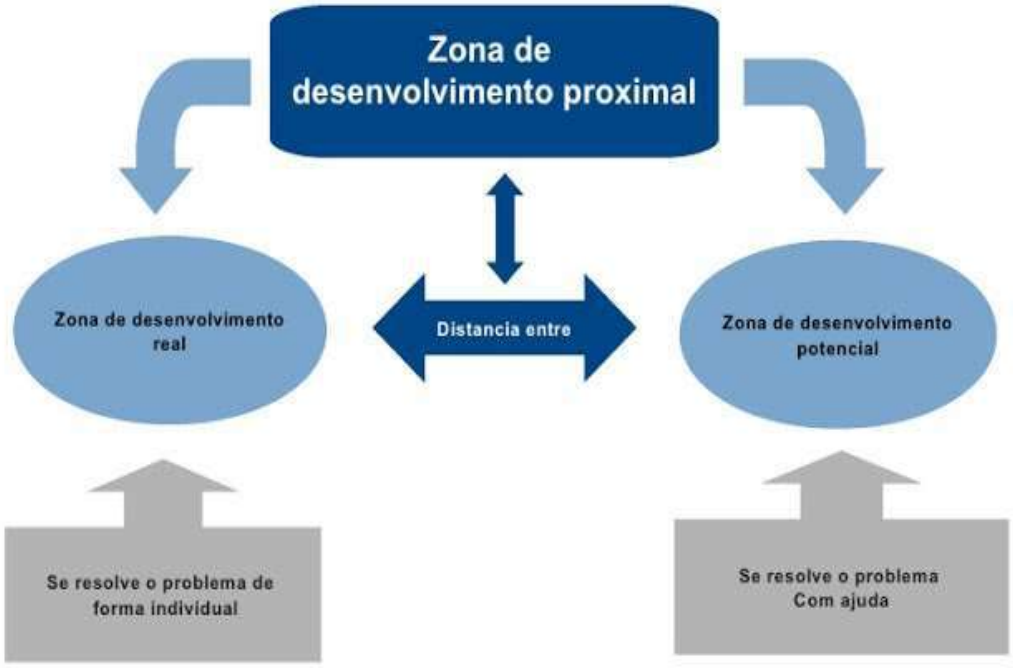
Vygotsky diz que o desenvolvimento está pautado num processo de aprendizagem que envolve o uso de ferramentas intelectuais através de interações sociais com indivíduos mais experientes em usar essas ferramentas (Palincsar, Brown e Campione,1993) apud Argento (2019). Sendo a linguagem uma dessas ferramentas. Nesse contexto a interação social ocorrerá de maneira mais eficiente se um problema for resolvido em conjunto no qual se tenha um participante de maior aptidão no uso dessas ferramentas. Dentro desse processo percebesse que existem duas zonas bem definidas no processo de aprendizagem, onde uma corresponde aos conhecimentos já internalizados pelo aprendiz (nível de desenvolvimento real) e a outra diz respeito aos conhecimentos que ainda serão alcançados pelo educando (nível de desenvolvimento potencial).

A distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial, caracteriza o que Vygotsky denominou de Zona

> de Desenvolvimento Proximal: "A Zona de Desenvolvimento Proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão, presentemente, em estado embrionário" (Vygotsky. 1984, p. 97) apud Argento (2019).

Dessa maneira a ZDP representa a diferença entre o que o aluno já está apto a realizar individualmente e aquilo que ele precisa da ajuda de um par mais experiente para poder realizar, que pode ser um tutor ou um colega com mais experiência.

Figura 2: esquema de esquema da zona de desenvolvimento proximal.



Fonte: https://educandooamanha.blogspot.com/2016/07/drops-pedagogia-vygotsky-e-zona-de.html.

1.6 A contribuição da mediação para a aprendizagem.

Como se pode depreender do conceito de zona de desenvolvimento proximal é necessário que se faça uso de ferramentas para que o aluno possa sair de um estágio real e alcance o estágio potencial de desenvolvimento cognitivo.

Uma das ferramentas de ensino que pode ser utilizada para potencializar a aprendizagem do aluno é a mediação do conhecimento através das interações sociais. De acordo com Morrison (1993) apud Argento (2019).:

> A interação social se refere à observação de Vygotsky de que a aprendizagem é um processo social e o conhecimento é algo socialmente construído. O conceito de interação social está para o contexto do aprendiz como a ZDP para a sua natureza. A interação social não se define, portanto, apenas pela comunicação entre o professor e o aluno, mas também pelo ambiente em que a comunicação ocorre de modo que o aprendiz interage também com os problemas, os assuntos, as estratégias, a informação e os valores de um sistema que o inclui Argento (2019).

Essa interação social pode ocorrer de diversas formas. Dentre essas está a utilização de jogos que ao longo já de alguns anos tem sido usado como prática de ensino e aprendizagem. Dentro desse contexto os jogos eletrônicos estão sendo cada vez mais utilizados como forma de dinamizar o aprendizado. Bomfoco e Azevedo (2012) nos dizem que:

> A teoria contemporânea sobre a aprendizagem nos diz que as pessoas aprendem a partir de suas experiências anteriores. Elas armazenam estas experiências na memória e as utilizam para gerar simulações que facilitam na formulação de hipóteses para a resolução de problemas futuros em diferentes contextos (Gee, 2008, p.43) Bomfoco e Azevedo (2012). Gee (2008) aponta cinco condições necessárias para que a experiência contribua ao aprendizado, condições estas que podem ser encontradas nos “bons jogos”:

Dentro desse contexto os jogos dão uma enorme contribuição para esse processo. Uma outra forma de contribuição ao processo de ensino e aprendizagem tem sido o uso de aplicativos como uma ferramenta de ensino, pois com o avanço

da tecnologia os celulares se tornaram presentes na vida do educando de uma maneira irreversível. Sobre essa presença dos aplicativos melo e Neves (2015) Bomfoco e Azevedo (2012) nos dizem que:

> O crescente acesso global aos dispositivos móveis tem gerado mudanças na maneira de se produzir e compartilhar o conhecimento além de apresentar diversas possibilidades para a aprendizagem. Isso ocorre devido a mobilidade desses dispositivos, dos alunos e dos conteúdos que permitem o acesso ao conteúdo a qualquer momento e em qualquer espaço.

Com base nessa interação social e no uso dos aplicativos em dispositivos moveis de comunicação (smartphones) foi elaborada uma proposta de ensino e aprendizagem para que o professor possa usar e melhorar a sua prática pedagógica.

CAPÍTULO 2.

TÓPICOS DE ELETRODINÂMICA.

O conteúdo de eletrodinâmica aqui trabalhado corresponde aos tópicos necessários para que os alunos possam desenvolver a atividade elaborada no aplicativo kahoot. Portanto, não iremos descrever todo o conteúdo de eletrodinâmica, normalmente trabalhado em sala de aula com uma turma do terceiro ano, pois ele levaria pelo menos um semestre para ser concluído. O que motivou o uso desse aplicativo foi proporcionar aos alunos uma nova metodologia de aprendizagem que despertasse um maior interesse no conteúdo ministrado, além de proporcionar uma melhor interação entre eles e deles com o professor.

A importância do ensino da eletrodinâmica está na aplicação dela no cotidiano do aluno, como em equipamentos eletroeletrônicos, em instalações elétricas residenciais e prediais, além de contribuir para a segurança. Como vai ser exemplificado a seguir:

1º EXEMPLO.

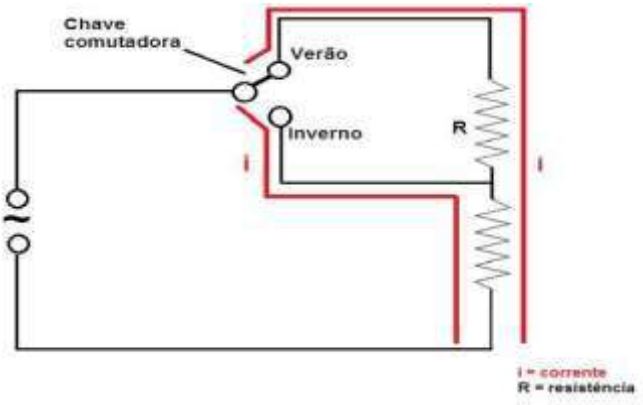
Figura 3: Uso inadequado do "Benjamin" ou Te.

Fonte: https://www.mundodaeletrica.com.br/benjamin-t-eletrico-adaptador-tomada/

Ao utilizarmos um número excessivo de equipamentos eletrônicos acoplados ao benjamim estamos aumentando a potência naquele ponto do circuito que consequentemente causa um aumento no valor da corrente elétrica o que aumenta o efeito Joule, o que pode ocasionar um incêndio. Particularmente na região norte durante o verão aumenta-se o número de incêndios provocados por esse tipo de prática.

2º Exemplo.

Figura 4: Esquema de um chuveiro elétrico.



Fonte: https://www.mundodaeletrica.com.br/como-funciona-um-chuveiro-eletrico/

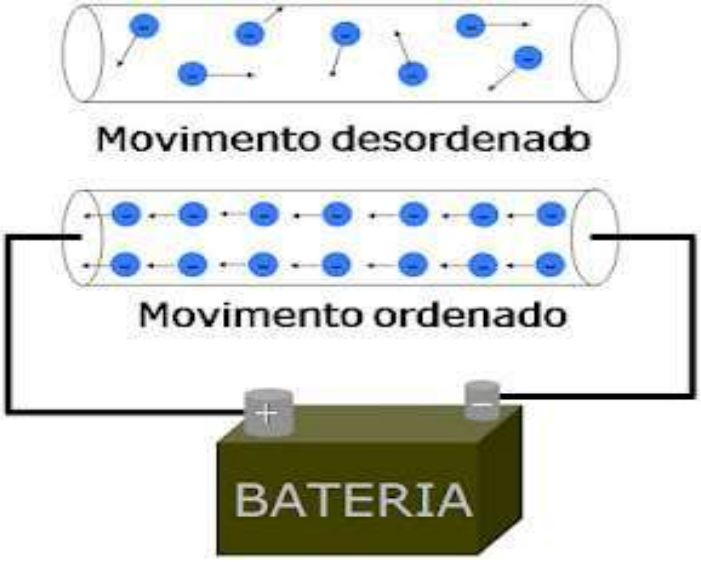
Durante a passagem de corrente elétrica pelos resistores ocorre um aquecimento dos mesmos devido ao efeito joule. A água que está passando próxima aos resistores passa a receber esse calor gerado e assim ela se aquece.

Agora iremos trabalhar os conceitos envolvidos com a aplicação do kahoot.

2.1 Tópicos sobre corrente elétrica.

A corrente elétrica ocorre quando existe um fluxo líquido de cargas através de uma superfície (por exemplo: um fio), ou seja, um movimento ordenado de portadores de cargas (elétrons ou íons) em um dado sentido. É necessário lembrar que no interior de um fio existem os elétrons livres, também chamados de elétrons de condução, que já se encontram em movimento a uma velocidade média de 10^6 m/s, porém é um movimento caótico. Para que esse movimento se torne ordenado é necessário ligarmos o fio a uma bateria (gerador) por exemplo. Isso fará com que os elétrons se movimentem devido a diferença de potencial entre os terminais da bateria.

Figura 5: Corrente elétrica.



Fonte: http://blog.fisicaresolvida.com.br/2015/05/eletrodinamica-corrente-eletrica-resistencia-eletrica-e-lei-de-ohm.html

Ao ligarmos o fio a bateria, formando um circuito simples, o potencial deixa de ser igual em todos os pontos do circuito, pois campos elétricos são criados no interior do condutor e exerce sobre os elétrons uma força que força os elétrons a se movimentarem em uma certa direção, criando com isso uma corrente elétrica. Depois de um certo tempo a corrente entra em regime estacionário, ou seja, deixa de variar.

Se pegarmos um plano qualquer do fio por onde passa uma carga dq em um intervalo de tempo dt, podemos definir a corrente i como:

$$i = \frac{dq}{dt}$$

Logo a carga que passa pelo plano no intervalo de tempo 0 a t pode ser obtida por integração:

$$\boldsymbol{q = \int dq = \int_0^t i\, dt}$$

onde a corrente i pode variar com o tempo.

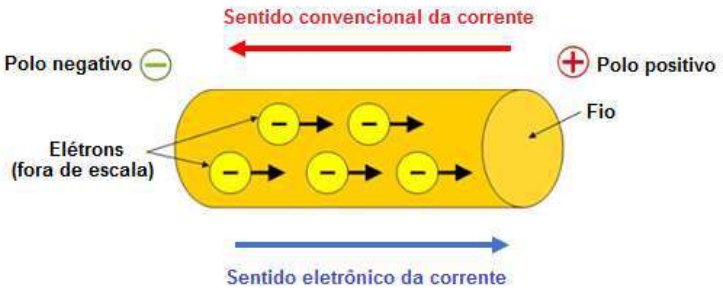
A unidade de corrente elétrica no sistema internacional é o coulomb por segundo, ou ampère, representado pelo símbolo A.

1 ampère = 1A = 1 coulomb por segundo = 1 C/s.

O sentido da corrente é o sentido em que portadores de carga positiva se movem quando na presença de um campo elétrico. Esses portadores de carga positivos, sairiam do terminal positivo da bateria e entrariam no terminal negativo. Porém, no caso do fio de cobre os portadores de carga são os elétrons (que possuem cargas negativas). Logo o campo elétrico faz com que essas partículas se movam do terminal negativo para o positivo (sentido real ou eletrônico). Devido a razões históricas usamos a seguinte convenção:

A seta que indica o sentido da corrente elétrica é representada como se cargas positivas se movessem dentro do condutor (sentido convencional).

Figura 6: sentido da corrente elétrica.



Fonte: http://blog.fisicaresolvida.com.br/2015/05/eletrodinamica-corrente-eletrica-resistencia-eletrica-e-lei-de-ohm.html

A densidade de corrente elétrica $(\vec{J})$ é uma grandeza vetorial usada para medir o fluxo de cargas através de uma seção de um condutor em um ponto específico de um circuito. A densidade de corrente possui a mesma velocidade das cargas que constituem a corrente. Sendo que se as cargas são positivas a densidade está na mesma direção e sentido das cargas, porém se as cargas são negativas ela possui a mesma direção, mas sentido oposto. A corrente que atravessa uma seção reta pode ser descrita como

$$i = \int \vec{J} \, . \, d\vec{A}$$

onde $d\vec{A}$ é o vetor de elemento de área perpendicular ao elemento. Logo a corrente total que atravessa a superfície é

$$i = \int \vec{J} \, . d\vec{A}$$

Para uma corrente uniforme e paralela a $d\vec{A}$, $\vec{J}$ também é uniforme paralelo $d\vec{A}$, então podemos escrever a equação da seguinte forma

$$i = \int \vec{J} \, . d\vec{A} = J \int d\vec{A} = JA$$

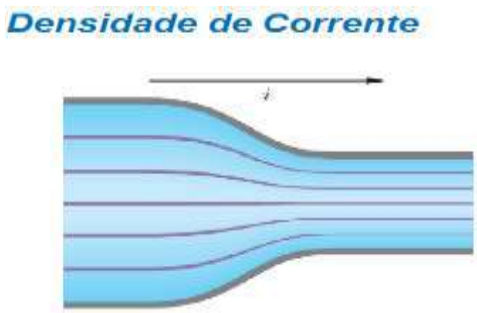
Logo

$$J = \frac{i}{A}$$

A densidade de corrente é medida no sistema internacional em A/m^2.

Assim como o campo elétrico a densidade de corrente também pode ser representada por linhas. Como as cargas obedecem ao princípio da conservação as linhas ao passarem de uma área maior para uma área menor acabam ficando mais próximas o que evidencia que houve naquele ponto um aumento na densidade de corrente (Halliday, Hesnick e Walker, 2007).

Figura 7: densidade de corrente elétrica.



Fonte: Halliday, Resnick e Walker, 2012.

2.2 Tópico sobre resistência, primeira lei de Ohm, resistor e resistividade.

Resistência

Ao aplicarmos a mesma diferença de potencial as extremidades de dois fios de mesmas dimensões, porém feito de materiais diferentes, como cobre e ouro, observamos que os resultados em relação as correntes que os percorrem são bem diferentes. O que determina essa diferença é uma característica que chamamos de resistência. Que representa a resistência de um objeto a passagem de corrente. Essa resistência pode ser calculada por:

$$\boldsymbol{R = \frac{V}{i}}$$

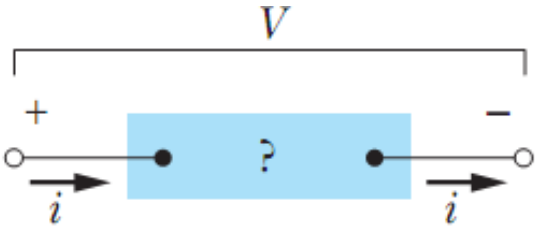
1ª Lei de Ohm

Para que se possa ter uma boa compreensão de eletrodinâmica é necessário ter conhecimento e domínio das leis de Ohm. Leis essas que relacionam os resistores com demais grandezas (potencial e corrente elétrica) nos mostrando qual a influência dessas grandezas na resistência de um resistor.

Ao escrevermos a fórmula da resistência para acharmos o valor da corrente elétrica podemos verificar que para uma diferença de potencial constante, quanto maior o valor da resistência menor será o valor da corrente elétrica.

$$\boldsymbol{i = \frac{V}{R}}$$

Figura 8: Uma diferença de potencial é aplicada aos terminais de um dispositivo, estabelecendo uma corrente.



Fonte: Halliday, Resnick e Walker, 2012.

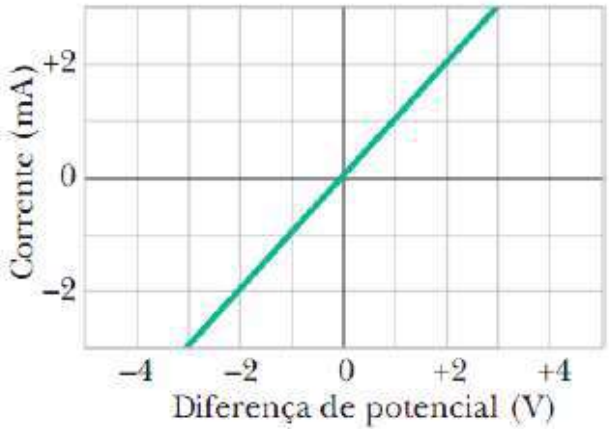
De acordo com Halliday, Hesnick e Walker (2007, p.144) a lei de Ohm em relação a um resistor ou para outro elemento do circuito diz que: **“ A lei de Ohm afirma que a corrente que atravessa um dispositivo é sempre diretamente proporcional a diferença de potencial aplicada ao dispositivo”.**

Ainda de acordo com Halliday, Hesnick e Walker (2007) podemos afirmar que:

> Para resistores ôhmicos a resistência terá sempre o mesmo valor não importando o valor do potencial ou o sentido da diferença de potencial (d.d.p) aplicada. Porém, outros dispositivos (diodo semicondutor) podem ter a sua resistência alterada em função da variação da diferença de potencial.

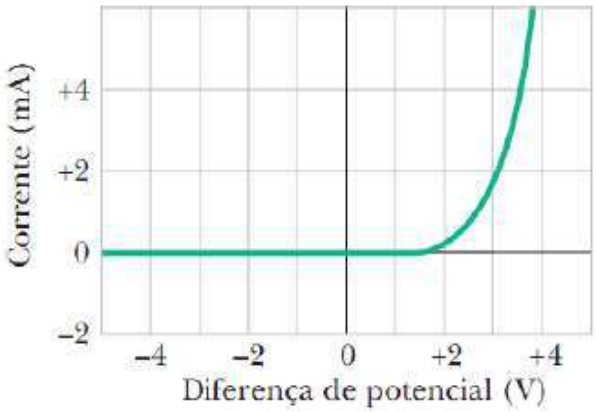
Como podemos observar no gráfico da figura 8, a resistência se mantém constante ao variarmos a diferença de potencial. Os elementos com essa característica são chamados de ôhmicos. Entretanto no gráfico da figura 9, verificamos que para uma diferença de potencial negativa a corrente é nula e somente a partir de um determinado valor é que essa corrente passa a existir e de maneira não linear.

Figura 9: Gráfico da corrente em função da diferença de potencial aplicada para um resistor de 1000 Ω.



Fonte: Halliday & Resnick, 2012.

Figura 10: Gráfico da corrente em função da d.d.p aplicado a um diodo semicondutor.

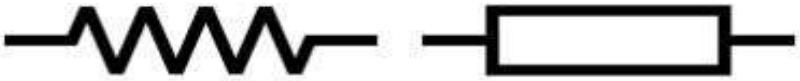


Fonte: Halliday & Resnick, 2012.

Resistor

É o elemento do circuito que tem como função introduzir uma certa resistência. Devido ao grande valor de resistência dos resistores eles transformam a energia elétrica em energia térmica (efeito Joule). Além disso os resistores também são utilizados quando se precisa baixar a tensão. Os resistores têm grande aplicação em circuitos e eletroeletrônicos.

Figura 11: representação de um resistor.



Fonte: https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/resistores.htm

Unidade de resistência elétrica

A unidade de resistência elétrica no sistema internacional dada por volts por ampère ou ohm (Ω).

1 ohm = 1Ω = 1 volt por ampère = 1 V/A.

Resistividade (ρ).

A resistividade está associada ao material em si e não ao objeto fabricado com esse material. Para entendermos o que é resistividade devemos concentrar nossa atenção no campo elétrico $\vec{E}$ que existe em um ponto do material resistivo. E

ao invés de usarmos a corrente i no resistor, iremos usar a densidade de corrente no ponto a ser analisado, logo podemos definir a resistividade de um material por:

$$\boldsymbol{\rho} = \frac{\boldsymbol{E}}{\boldsymbol{J}}$$

Unidade de resistividade

No sistema internacional a unidade de resistividade é obtida através das unidades de campo elétrico e da densidade de corrente como veremos a seguir.

$$\frac{\boldsymbol{unidade\ de\ E}}{\boldsymbol{unidade\ de\ J}} = \frac{\frac{\boldsymbol{V}}{\boldsymbol{m}}}{\frac{\boldsymbol{A}}{\boldsymbol{m^2}}} = \frac{\boldsymbol{V}}{\boldsymbol{A}}\boldsymbol{m} = \Omega.\boldsymbol{m}$$

Logo a unidade de resistência será o ohm-metro.

Podemos escrever a fórmula da resistividade de maneira vetorial obtendo.

$$\vec{\boldsymbol{J}} = \boldsymbol{\sigma}.\vec{\boldsymbol{E}}$$

Essa fórmula só pode ser utilizada para materiais isotrópicos, ou seja, materiais cujas propriedades são as mesmas em todas as direções.

Figura 12: tabela de resistividade de alguns materiais.

Resistividade de Alguns Materiais à Temperatura Ambiente (20°C)

Material	Resistividade, ρ ($\Omega \cdot$ m)	Coeficiente de Temperatura da Resistividade, α (K^{-1})
	Metais Típicos	
Prata	$1{,}62 \times 10^{-8}$	$4{,}1 \times 10^{-3}$
Cobre	$1{,}69 \times 10^{-8}$	$4{,}3 \times 10^{-3}$
Ouro	$2{,}35 \times 10^{-8}$	$4{,}0 \times 10^{-3}$
Alumínio	$2{,}75 \times 10^{-8}$	$4{,}4 \times 10^{-3}$
Manganin[a]	$4{,}82 \times 10^{-8}$	$0{,}002 \times 10^{-3}$
Tungstênio	$5{,}25 \times 10^{-8}$	$4{,}5 \times 10^{-3}$
Ferro	$9{,}68 \times 10^{-8}$	$6{,}5 \times 10^{-3}$
Platina	$10{,}6 \times 10^{-8}$	$3{,}9 \times 10^{-3}$
	Semicondutores Típicos	
Silício puro	$2{,}5 \times 10^{3}$	-70×10^{-3}
Silício[b] tipo *n*	$8{,}7 \times 10^{-4}$	
Silício[c] tipo *p*	$2{,}8 \times 10^{-3}$	
	Isolantes Típicos	
Vidro	$10^{10} - 10^{14}$	
Quartzo fundido	$\sim 10^{16}$	

[a]Uma liga especial com um baixo valor de α.
[b]Silício dopado com 10^{23} átomos/m^{-3} de fósforo.
[c]Silício dopado com 10^{23} átomos/m^{-3} de alumínio.

Fonte: Halliday & Resnick, 2012

Determinação da resistência através da resistividade (segunda lei de Ohm)

Em um fio condutor cuja a área da seção reta vale A e tendo um comprimento de valor L ao qual se aplica uma diferença de potencial V e tendo a densidade de corrente representada por linhas uniformes ao longo dessa seção reta fazendo com que o campo elétrico seja igual a densidade de corrente em todos os pontos desse fio, temos que:

$$E = V/L \text{ e } J = i/A$$

Combinando essas duas equações temos:

$$\boldsymbol{\rho = \frac{E}{J} = \frac{V/L}{i/A}}$$

Como V/i é a resistência podemos escrever então:

$$\boldsymbol{R = \rho \frac{L}{A}}$$

Como percebemos as grandezas de ordem macroscópicas V, i e R são de extrema importância ao se estudar as medidas elétricas em condutores específicos. São elas que podem ser lidas através de equipamentos de medidas (voltímetro, amperímetro e ohmímetro) de maneira direta. Mas para investigarmos as características microscópicas dos materiais usamos as grandezas E, J e ρ.

2.3 Tópicos sobre circuitos de uma malha

“Bombeamento de cargas”

Como já mencionado anteriormente ao abordarmos os conceitos decorrente elétrica e resistência, é necessária uma condição para que os portadores de carga se movimentem.

Segundo Halliday & Resnick: (2010, p. 373) será:

> Se quisermos fazer com que cargas elétricas atravessem um resistor, precisamos estabelecer uma diferença de potencial entre as extremidades do dispositivo. Para isso, poderíamos ligar as extremidades do resistor às placas de um capacitor carregado. O problema é que o movimento das cargas faria o capacitor se descarregar e, portanto, depois de certo tempo, o potencial seria o mesmo nas duas placas. Quando isso acontecesse, não haveria mais um campo elétrico no interior do resistor, e a corrente deixaria de circular (Halliday & Resnick,2010. p. 373).

Para se ter uma corrente de valor constante é necessário que no circuito exista um elemento, “bomba” de cargas, que exerça sobre os portadores de carga um trabalho e com isso mantenha uma tensão entre os terminais. Esse tipo de dispositivo é conhecido como fonte de tensão ou apenas fonte. Afirmamos então que essa fonte produz uma força eletromotriz, significando que os portadores de carga são submetidos a uma diferença de potencial. O termo força eletromotriz pode ser representado pelo termo fem, sendo usado por motivos históricos para representar a diferença de potencial criada por uma fonte de tensão. Entretanto na verdade não se trata de uma força produzida (Halliday & Resnick, 2010. p. 373).

TRABALHO, ENERGIA E FORÇA ELETROMOTRIZ.

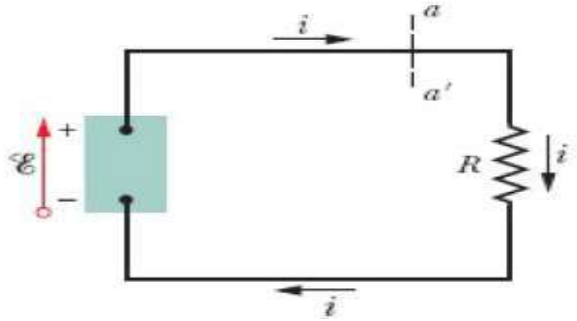
Nesse tópico iremos falar sobre o movimento de portadores de carga em um circuito em função do campo elétrico que existe nesse circuito; o campo cria forças que movimentam os portadores de carga. Porém iremos discutir esse movimento em função da energia. A fonte de tensão fornece a energia necessária para o deslocamento através do trabalho realizado sobre os portadores.

De acordo com Halliday & Resnick:

> Uma fonte muito útil é a bateria, usada para alimentar uma grande variedade de máquinas, desde relógios de pulso até submarinos. A fonte mais importante na vida diária, porém, é o gerador de eletricidade, que, por meio de ligações elétricas (fios) a partir de uma usina de energia elétrica, cria uma diferença de potencial nas residências e escritórios. As células solares, presentes nos painéis em forma de asa das sondas espaciais, também são usadas para gerar energia em localidades remotas do nosso planeta. Fontes menos conhecidas são as células de combustível dos ônibus espaciais e as termopilhas que fornecem energia elétrica a algumas naves espaciais e estações remotas na Antártida e outros locais. Nem todas as fontes são artificiais: organismos vivos, como enguias elétricas e até seres humanos e plantas, são capazes de gerar eletricidade (Halliday & Resnick, 2010. p.373).

Embora os elementos mencionados operarem de maneiras diferentes, eles possuem como função elementar realizar trabalho sobre os portadores de carga, mantendo assim uma diferença de potencial.

Figura 13: Um circuito elétrico simples, no qual uma fonte de força eletromotriz realiza trabalho sobre portadores de carga e mantém uma corrente constante i em um resistor de resistência R.



Fonte: Halliday & Resnick, 2010.

A figura acima é formada por uma fonte, como por exemplo uma bateria, e uma resistência R. Essa fonte deixa um dos terminais (o terminal positivo ou o terminal negativo) com um potencial elétrico de maior valor que o outro. A fem está sendo representada através da seta que tem o sentido do terminal negativo para o positivo. A pequena circunferência na origem da seta que representa a força eletromotriz é usada para diferenciá-la da seta que indica a direção da corrente elétrica. Deve-se ressaltar que a fonte de tensão não está ligada a nenhum circuito e que por isso os portadores de carga não estão se movimentando. Entretanto, ao ligarmos a fonte a um circuito como na figura 13, essa energia promove o movimento dos portadores de cargas positivas (por convenção) do terminal negativo para o positivo dessa fonte, ou seja, no sentido igual ao da força eletromotriz. Esse movimento é uma parcela da corrente que se estabelece no mesmo sentido do circuito.

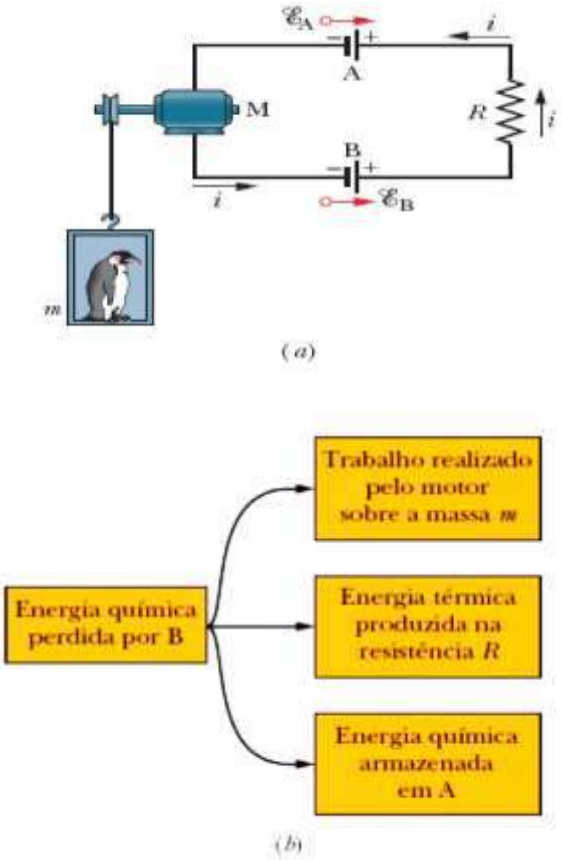
No interior da fonte ocorre a movimentação dos portadores de carga positiva ocorre do local de menor potencial elétrico, logo de menor energia potencial (o polo negativo), para o local de maior potencial elétrico, logo de maior energia potencial elétrica (o polo positivo). Sendo assim essa movimentação ocorre no sentido inverso ao qual os portadores positivos se movimentariam sob a ação deum campo elétrico existente entre os polos, ou seja, que seria do polo positivo para o polo negativo. Desse modo conclui-se que existe uma energia no interior da fonte que realiza trabalho sobre essas cargas que as obriga a se moverem desta maneira. Essa energia pode ser de origem química (pilhas, baterias e células de combustíveis), mecânica (geradores), pode ser também o resultado da variação de temperatura (termopilhas) ou ser obtida através da radiação solar no caso das células fotovoltaicas.

Analisando a figura 13 do ponto de vista do trabalho e da energia podemos perceber que em um intervalo de tempo dt, uma carga dq passa por todas as seções retas do circuito, como a seção aa′. Pelo princípio da conservação de energia sabemos que a carga que entra no polo de menor potencial da fonte de tensão será a mesma que irá sair no polo de maior potencial. Sendo assim para que ocorra o

movimento da carga dq desta maneira, a fonte deve realizar sobre a carga um trabalho dW. Definimos a força eletromotriz da fonte por meio desse trabalho:

$$\varepsilon = \frac{dW}{dt}$$

Figura 14: (a) Como neste circuito $\varepsilon_B > \varepsilon_A$, o sentido da corrente é determinado pela bateria B. (b) As transferências de energia que acontecem no circuito.

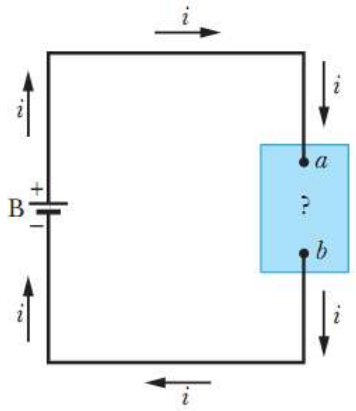


Fonte: Halliday & Resnick, 2010.

Conclui-se então que a força eletromotriz corresponde ao trabalho realizado por unidade de carga no qual a fonte a fonte transfere cargas do polo de menor potencial para o polo de maior potencial. No sistema internacional de unidades e medidas a força eletromotriz é medida em joule/coulomb, sendo esta unidade nomeada de Volt (V).

POTÊNCIA EM CIRCUITOS ELÉTRICOS

Figura 15: circuito elétrico.



Fonte: Halliday & Resnick, 2010.

Nesta figura, temos um circuito fechado conectando os polos de uma bateria. Entre os polos circula uma corrente de valor constante no sentido de *a* para *b*. A quantidade de carga *dq* que percorre o circuito no intervalo de tempo *dt* será data por *i dt*. Ao percorrer o circuito a carga *dq* sofre uma redução no seu potencial V, logo a sua energia potencial também será reduzida. Sendo dada pela equação:

$$dU = dq\,V = i\,dt\,V$$

Derivando u em função do tempo temos:

$$\frac{dU}{dt} = Vi$$

A potência P associada a essa redução é a taxa de transferência de energia dU/dt, dada por:

P = V. i (I) (taxa de transferência de energia elétrica)

Fazendo uso da expressão V = R i, obtemos:

$P = i^2.R$ (II) (dissipação resistiva)

Substituindo V = R.i em (II), temos:

$$P = \frac{V^2}{R} \text{ (III) (dissipação resistiva)}$$

A unidade de potência é o watt (W), que equivale a 1 volt-ampère.

$$1V\,.A = \left(1\frac{J}{C}\right)\left(1\frac{C}{s}\right) = 1 \ = \frac{J}{s} = 1W$$

CAPÍTULO 3

CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO DIDÁTICO.

Ao longo dos anos como professor de física verifiquei que os alunos do terceiro ano tem muitas dificuldades em relação ao conteúdo de eletricidade dentre outros, porém a eletrodinâmica em especial me chamou a atenção pela sua grande recorrência em provas de vestibulares. Ao conhecer o kahoot em um treinamento de uma escola da rede privada fiquei motivado a fazer uso dessa ferramenta como forma de melhorar aprendizado dos meus alunos.

Levei a minha ideia para o meu orientador que a aprovou por ser uma maneira de estimular os alunos a terem mais interesse pelos conteúdos de física, além de ser uma ferramenta que promove uma maior interação entre os alunos e entre eles e o professor. E por fim é importante tornamos o aprendizado mais dinâmico, uma vez que a escola deve acompanhar a inovações que ocorrem no mundo exterior.

3.1- Elaboração de uma proposta de sequência didática sobre eletrodinâmica.

A elaboração de uma sequência didática com o uso de um aplicativo (kahoot), surgiu após a realização de um evento educacional voltado as novas práticas pedagógicas realizado em uma escola privada patrocinado por um sistema de ensino particular que possibilitou o treinamento do grupo de professores participantes o conhecimento desta importante ferramenta educacional. Após ter feito uso dessa ferramenta foi possível realizar a aplicação nas turmas, onde abordou-se diversos conteúdos, tendo obtido assim mais conhecimento e experiência. Isso me possibilitou a elaboração de uma sequência didática abordando os seguintes conceito eletrodinâmica: corrente elétrica, potência e energia elétrica. A aplicação foi realizada com uma turma do 3º ano, no caso a turma denominada de 302, do ensino médio da escola estadual de ensino fundamental e médio localizada no município de Bragança.

Tabela 3: Tabela com o quantitativo de aluno que participaram do kahoot.

3 ANO 2
28 Alunos

Fonte: Própria.

Para a aplicação dessa sequência foram escolhidos dentre os vários conteúdos de eletrodinâmica os tópicos: corrente elétrica, potência e energia. Esses temas foram escolhidos devido a sua grande recorrência em vestibulares e em especial o ENEM. Com a aproximação do vestibular desse ano e por ser o único professor dessa turma senti uma grande necessidade de ressaltar esses conteúdos e esperando com isso contribuir com um melhor desempenho dos alunos.

Como toda sequência de ensino foi necessário elaborar e organizar as fases a serem executadas com o intuito de proporcionar o melhor desempenho dessa atividade.

1º Momento. Consiste na apresentação da sequência didática aos alunos onde serão apresentadas todas as etapas a serem seguidas, como será realizada a dinâmica com o uso de um aplicativo (kahoot), quais os conteúdos a serem abordados (corrente elétrica, potência e energia elétrica) e explicar por que esses conteúdos foram escolhidos. Aqui também será feita a divisão da turma em equipes.

2º Momento. Aqui será ministrada uma aula convencional (expositiva) na qual serão abordados os conceitos de eletrodinâmica (corrente elétrica, potência e energia elétrica) escolhidos para fazerem parte da sequência e que servirão de base para a realização de um pré-teste e de um pós-teste.

3º Momento. Consiste na aplicação de um pré-teste a ser realizado individualmente com questões objetivas e subjetivas para verificar o aprendizado e desempenho dos alunos em relação aos conteúdos abordados durante a aula expositiva. A análise dos resultados obtidos no pré-teste servirá de base para a elaboração das questões que farão parte do jogo realizado no aplicativo.

4º Momento. O professor irá explicar aos alunos como eles irão fazer para acessar o aplicativo, através de seus smartphones ou tablets, para que eles tenham acesso ao jogo educacional. Ainda será ensinado a eles como farão para nomear as equipes e como farão para colocar o nome dos integrantes das equipes, bem como usarão os smartphones ou tablets para responder as questões que serão realizadas no quinto momento.

5º Momento. Será realizada a aplicação do jogo de perguntas e respostas, com questões referentes aos tópicos de eletrodinâmica abordados nos momentos anteriores, elaboradas na plataforma do aplicativo kahoot como o total de 8 (oito) questões objetivas.

6º Momento. Finalizando a sequência o professor realizará a aplicação de um pós-teste individualizado para verificar se houve melhora no aprendizado dos alunos após a aplicação da sequência.

CAPÍTULO 4

RELATO DE APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ELETRODINÂMICA.

Neste capítulo será feito o relato de experiência com a sequência elaborada a respeito dos conteúdos de eletrodinâmica.

Segue abaixo um quadro com o cronograma, descrição das atividades, o tempo de execução de cada uma delas e a execução da sequência didática.

Tabela 4: **Cronograma, descrição das atividades executadas e o tempo de execução de todas as etapas da elaboração e execução da sequência didática.**

Etapas /Datas (Ano 2019)	Atividades executadas.	Tempo de execução (em minutos)
1º Momento 08/08	Proposta e explicação da sequência didática e dinâmica do aplicativo kahoot aos alunos e divisão previa dos alunos em grupo.	20
2º Momento 22/08	Abordagem dos conteúdos de eletrodinâmica a serem utilizados durante a aplicação do kahoot.	90
3º Momento 29/08	Aplicação de um pré-teste para verificar o desempenho dos alunos e como estava os seus conhecimentos a respeito dos assuntos abordados na aula anterior.	90
4º Momento 12/09	Explicação de como os alunos iriam acessar e usar o aplicativo kahoot em seus smartphones.	15
5° Momento 12/09	Aplicação da atividade kahoot como o total de 8 (oito) questões objetivas referentes ao conteúdo previamente ministrados.	30
6º Momento 19/09	Aplicação de um pós-teste para verificar se houve melhora no aprendizado dos alunos após a aplicação do kahoot.	45

Fonte: própria.

1° Momento: Proposta e explicação da sequência didática e dinâmica do aplicativo Kahoot.

Nesse dia foram utilizados os 20 (vinte) minutos finais do último horário de aula com a turma para apresentar aos alunos a proposta de trabalho, no caso uma sequência didática voltada para o estudo da eletrodinâmica. Onde seriam abordados os conteúdos: corrente elétrica, potência e energia elétrica. Foi dito aos alunos que

dentro dessa sequência seriam realizados um pré-teste, o uso de um aplicativo que utiliza jogo de perguntas e respostas e ao final um pós-teste.

Durante a explicação da dinâmica da sequência foi dito que haveria a realização de um pré-teste e de um pós-teste que iriam conter questões objetivas e subjetivas e que esses testes seriam realizados de maneira individual, porém para o uso do aplicativo eles seriam divididos em equipes com no máximo cinco alunos. Nesse momento houve o questionamento por parte de alguns alunos se o aplicativo não poderia ser utilizado de maneira individual? Foi respondido que sim, mas foi explicado que ao realizar essa atividade em equipe estaria sendo promovida uma maior interação entre eles e que assim eles estariam interagindo socialmente ao compartilharem seus conhecimentos.

Por fim foi explicado a eles o motivo de se ter escolhido os conteúdos a serem trabalhados na sequência que seria realizada e que o trabalho a ser realizado seria utilizado como parte da pontuação referente a terceira avaliação. E que os resultados obtidos seriam usados em um produto educacional.

É importante salientar que os alunos ficaram bem entusiasmados com a dinâmica apresentada.

2° Momento: Abordagem dos conteúdos de eletrodinâmica a serem utilizados durante a aplicação do kahoot.

Nesse momento foram ministrados, durante duas aulas de 45 minutos, os conteúdos a serem abordados na sequência que havia sido previamente explicada aos alunos. O conteúdo começou abordando o conceito de corrente elétrica, sendo perguntado aos alunos o que eles entendiam por corrente elétrica. A ideia era verificar quais os conhecimentos prévios deles a cerca desse conceito. Após ouvi-los o professor fez algumas ponderações e então definiu o conceito físico de corrente elétrica, além de abordar os tópicos:

1) Sentido da corrente (real e convencional)
2) Intensidade de corrente elétrica.
3) Tipos de corrente (corrente continua e corrente alternada).

4) Gráfico da corrente versus o tempo.
5) Efeitos da corrente elétrica (efeito joule, magnético, luminoso, químico e fisiológico).

Esses tópicos foram abordados durante o primeiro tempo de aula e procurou-se oportunizar aos alunos que expressassem os seus conhecimentos acerca dos conteúdos.

Após o intervalo deu-se início do segundo tempo de aula no qual o professor abordar os conteúdos nos quais fazem parte os seguintes tópicos:

1) Potência elétrica. Sendo este abordado a partir do conceito de potência mecânica uma vez que o aluno já havia trabalhado este conteúdo no primeiro ano do ensino médio o que faz com que o aluno já tenha familiaridade com esse tópico e tornando melhor a assimilação do novo conteúdo.
2) Energia elétrica. O professor procurou fazer a relação deste tópico com o cotidiano dando como exemplo a conta de energia elétrica que é entregue mensalmente nas residências dos alunos. Essa abordagem teve como objetivo facilitar a aprendizagem do assunto. Aqui foram trabalhados também o custo da energia elétrica e as unidades utilizadas na medição de energia.

Todo o conteúdo foi ministrado com o apoio de material apostilado produzido pelo próprio professor e também com o auxílio de data show. No qual foram apresentadas algumas animações produzidas dentro do próprio Power point, como por exemplo o movimento das cargas elétricas em um fio condutor. Foi feito o uso desses recursos para abranger uma maior diversidade na forma de ensino. Sempre que oportuno foram realizadas algumas perguntas verbais a respeito de algumas situações do cotidiano com o objetivo de fazer uma breve sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conteúdos ministrados. Foi percebido que os alunos tinham certos conhecimentos prévios, mas que alguns desses conhecimentos estavam equivocados. Com base nessas informações acredita-se que será possível a melhor elaboração do material utilizado no pré-teste que será realizado no próximo encontro.

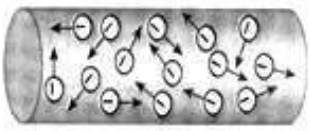
O material utilizado pelo professor está disponibilizado a seguir:

CORRENTE ELÉTRICA, POTÊNCIA e ENERGIA ELÉTRICA

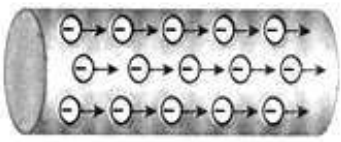
1. INTRODUÇÃO: CONCEITOS INICIAIS

Na eletrodinâmica estudamos o movimento das cargas elétricas (elétrons livres), em um condutor. Para tanto, devemos lembrar que, em todo condutor, os elétrons livres já estão em movimento. Porém, este movimento é desordenado, caótico, ou seja, não há uma direção ou um sentido de movimento para os elétrons.

O objeto de estudo desse tópico da física é o movimento ordenado (com direção e sentido), dos elétrons livres desses condutores - a corrente elétrica - mas, para que o movimento se torne ordenado é necessário que, nos extremos do condutor, exista uma diferença de potencial elétrico (d.d.p.) estabelecida no mesmo.



Movimento desordenado



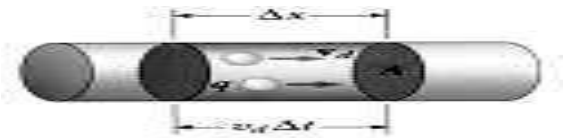
Movimento ordenado

2. INTENSIDADE DE CORRENTE ELÉTRICA (i):

Define-se intensidade de corrente elétrica média pela razão entre a quantidade de carga (Q) que atravessa um condutor, em sua secção transversal, e o intervalo de tempo (Δt) respectivo.

$$[i] = \frac{Q}{\Delta t} \quad \text{(I)}$$

Desta forma, podemos entender corrente elétrica como um fluxo de elétrons através de um condutor.



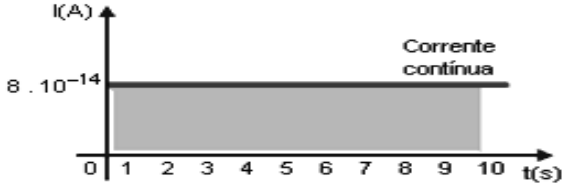
Sua unidade de medida no SI é Ampère (A):

$$i = \frac{coulomb}{segundo} = Ampère(A)$$

2.1 TIPOS DE CORRENTE

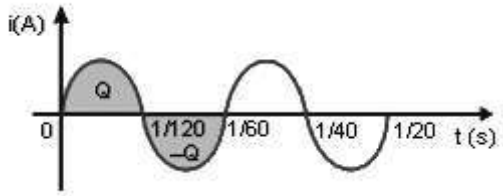
A. CONTÍNUA: cuja intensidade não varia no decorrer do tempo.

Ex.: pilhas e baterias.



B. ALTERNADA: cuja intensidade e sentido variam no decorrer do tempo.

Ex.: transformadores e instalações industriais.



Note de a quantidade de carga é dada pelo produto

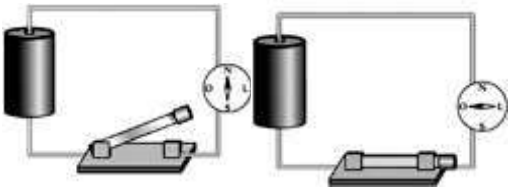
$$Q = i.\Delta t \quad \text{(II)}$$

Desta forma, podemos calcular a quantidade de carga transportada pela corrente calculando numericamente a área da figura formada no gráfico.

$$Q \overset{N}{=} \acute{A}rea \quad \text{(III)}$$

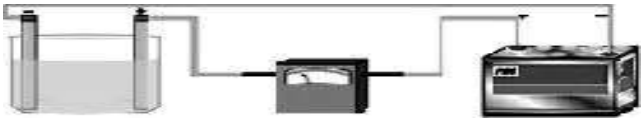
2.2. EFEITOS DA CORRENTE ELÉTRICA

EFEITO MAGNÉTICO: Quando um condutor é percorrido por uma corrente elétrica, observa-se, experimentalmente, que um campo magnético é criado em volta do condutor. Esse fenômeno será detalhado no eletromagnetismo. Além do mais, esse efeito é o único que ocorre sempre.



EFEITO JOULE OU EFEITO TÉRMICO: Quando os elétrons se movimentam num condutor, eles colidem com os átomos que constituem esse condutor. Assim, devido essa colisão, há um aquecimento desse condutor durante a passagem da corrente.

EFEITO QUÍMICO: Quando uma corrente elétrica atravessa uma solução iônica ocorre a eletrolise, ocasionando o movimento de íons negativos e positivos, respectivamente, para o ânodo e o cátodo. Esse efeito é aplicado na galvanização de metais (cromação, prateação, niquelação, etc...).

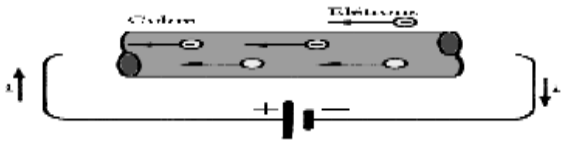


EFEITO LUMINOSO: Quando a corrente elétrica atravessa um gás, sob baixa pressão, ocorre emissão de luz. Esse efeito é aplicado nas lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio, etc.

EFEITO FISIOLÓGICO: Quando a corrente atravessa um organismo vivo, produz no mesmo, contrações musculares, conhecidas como choque elétrico. O ser

humano, ao ser atravessado por uma corrente de intensidade da ordem de 5 mA ou mais, pode sofrer danos fatais.

2.3. SENTIDO DA CORRENTE: Para facilitar o estudo da eletrodinâmica, convenciona-se que o sentido da corrente elétrica seja o dos portadores de carga, mas, somente no sentido dos portadores de carga positiva. Desta forma, no decorrer deste curso adotaremos a corrente elétrica em seu sentido convencional e, não em seu sentido real.



3. POTÊNCIA ELÉTRICA

A potência elétrica média é definida pelo quociente entre o trabalho realizado pelo campo elétrico e o tempo necessário para realizá-lo

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} \qquad \text{(IV)}$$

Sabemos que trabalho pode ser definido por:

$$\tau = q\,.U \qquad \text{(V)}$$

Substituindo (V) em (IV) temos:

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{q.U}{\Delta t} \Rightarrow P = U.i \qquad \text{(VII)}$$

No SI utilizamos a unidade Watt (W), em homenagem a James Watt.

Comumente utilizamos a unidade quilowatt (kW), para medir potência elétrica.

$$1kW = 10^3 W$$

Quando medimos a potência elétrica gerada em grandes projetos (usinas hidrelétricas, termoelétricas, eólicas, nucleares), utilizamos a unidade MEGAWATT (MW).

$$1MW = 10^6 W$$

4. ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica deve ser calculada multiplicando a potência do aparelho pelo tempo de uso.

$$E = p.\Delta t \quad \text{(VIII)}$$

A unidade de energia no SI é Joule (J), mas, a energia elétrica é medida usualmente em quilowatt-hora (kWh),

$$1kWh = 3,6.10^6 J$$

Conforme observamos nas contas de energia elétrica de nossas residências.

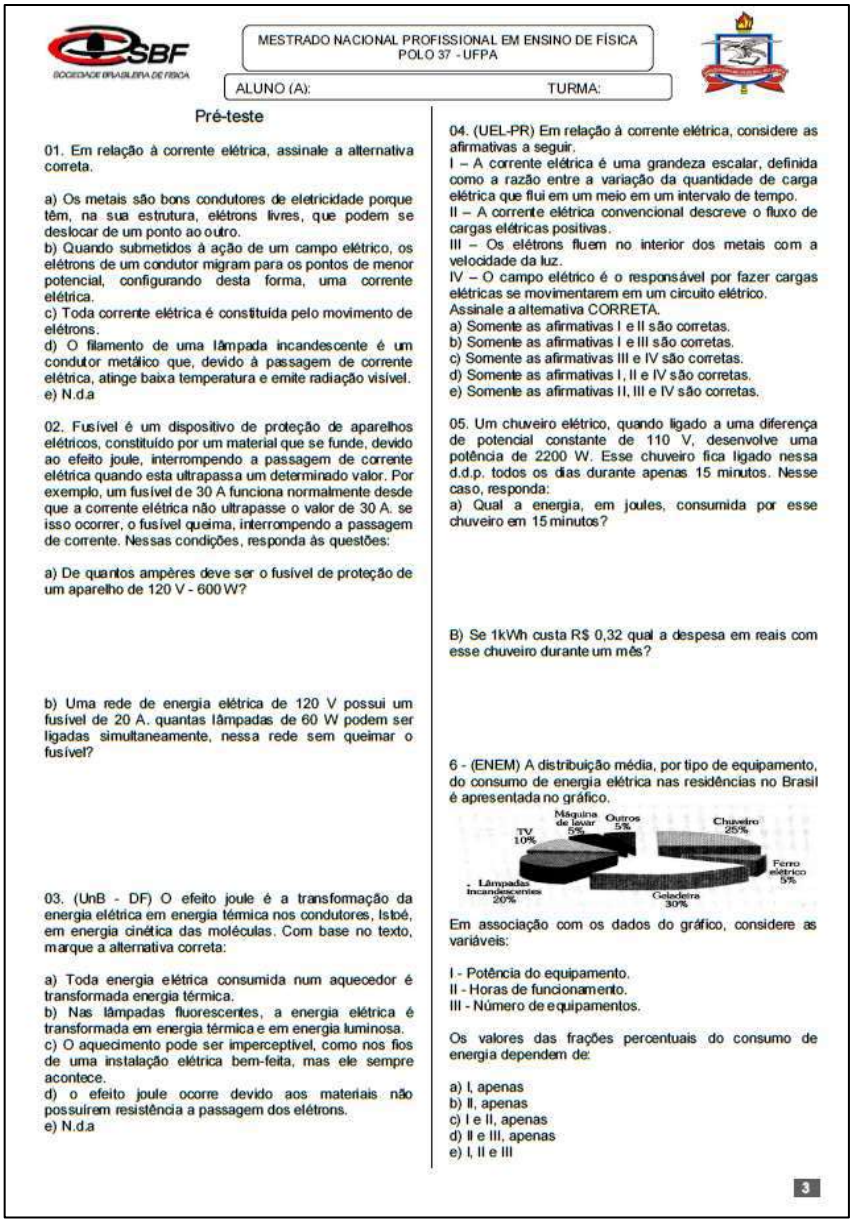
Esse material será usado como base para a abordagem dos conteúdos dessa proposta de trabalho.

3ºMomento: aplicação de um pré-teste para verificar o desempenho dos alunos.

No dia 29/08/2019 foi aplicado um pré-teste individual para verificar o desempenho dos alunos após a aula expositiva que tiveram na semana anterior. O objetivo desse pré-teste é verificar o conhecimento absorvido pelo aluno após a aula expositiva tradicional. Além do pré-teste que englobava tanto questões objetivas como subjetivas, o aluno recebeu um resumo dos conteúdos de eletrodinâmica, o qual ele poderia usar para consultar durante o pré-teste, porém em momento algum foi permitido ao aluno pedir qualquer forma de auxílio a um outro aluno. O pré-teste

teve duração de 45 minutos e contou com a participação de 34 alunos no total. Ao término dos 45 minutos. Foi feito o recolhimento dos pré-testes.

Figura 16: Pré-teste aplicado com questões objetivas e subjetivas



MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 37 - UFPA

ALUNO (A): TURMA:

Pré-teste

01. Em relação à corrente elétrica, assinale a alternativa correta.

a) Os metais são bons condutores de eletricidade porque têm, na sua estrutura, elétrons livres, que podem se deslocar de um ponto ao outro.
b) Quando submetidos à ação de um campo elétrico, os elétrons de um condutor migram para os pontos de menor potencial, configurando desta forma, uma corrente elétrica.
c) Toda corrente elétrica é constituída pelo movimento de elétrons.
d) O filamento de uma lâmpada incandescente é um condutor metálico que, devido à passagem de corrente elétrica, atinge baixa temperatura e emite radiação visível.
e) N.d.a

02. Fusível é um dispositivo de proteção de aparelhos elétricos, constituído por um material que se funde, devido ao efeito joule, interrompendo a passagem de corrente elétrica quando esta ultrapassa um determinado valor. Por exemplo, um fusível de 30 A funciona normalmente desde que a corrente elétrica não ultrapasse o valor de 30 A. se isso ocorrer, o fusível queima, interrompendo a passagem de corrente. Nessas condições, responda às questões:

a) De quantos ampères deve ser o fusível de proteção de um aparelho de 120 V - 600 W?

b) Uma rede de energia elétrica de 120 V possui um fusível de 20 A. quantas lâmpadas de 60 W podem ser ligadas simultaneamente, nessa rede sem queimar o fusível?

03. (UnB - DF) O efeito joule é a transformação da energia elétrica em energia térmica nos condutores, Isto é, em energia cinética das moléculas. Com base no texto, marque a alternativa correta:

a) Toda energia elétrica consumida num aquecedor é transformada energia térmica.
b) Nas lâmpadas fluorescentes, a energia elétrica é transformada em energia térmica e em energia luminosa.
c) O aquecimento pode ser imperceptível, como nos fios de uma instalação elétrica bem-feita, mas ele sempre acontece.
d) o efeito joule ocorre devido aos materiais não possuírem resistência a passagem dos elétrons.
e) N.d.a

04. (UEL-PR) Em relação à corrente elétrica, considere as afirmativas a seguir.
I – A corrente elétrica é uma grandeza escalar, definida como a razão entre a variação da quantidade de carga elétrica que flui em um meio em um intervalo de tempo.
II – A corrente elétrica convencional descreve o fluxo de cargas elétricas positivas.
III – Os elétrons fluem no interior dos metais com a velocidade da luz.
IV – O campo elétrico é o responsável por fazer cargas elétricas se movimentarem em um circuito elétrico.
Assinale a alternativa CORRETA.
a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
b) Somente as afirmativas I e III são corretas.
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
d) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

05. Um chuveiro elétrico, quando ligado a uma diferença de potencial constante de 110 V, desenvolve uma potência de 2200 W. Esse chuveiro fica ligado nessa d.d.p. todos os dias durante apenas 15 minutos. Nesse caso, responda:
a) Qual a energia, em joules, consumida por esse chuveiro em 15 minutos?

B) Se 1kWh custa R$ 0,32 qual a despesa em reais com esse chuveiro durante um mês?

6 - (ENEM) A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.

Em associação com os dados do gráfico, considere as variáveis:

I - Potência do equipamento.
II - Horas de funcionamento.
III - Número de equipamentos.

Os valores das frações percentuais do consumo de energia dependem de:

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

3

Fonte: Própria.

Após o retorno do intervalo foi realizada a correção das questões do pré-teste no quadro branco, porém não foi feita a devolução deles aos alunos, pois ainda seria necessário retirar os dados para a análise posterior. Essa correção durou mais 45 minutos.

Figura 17: resumo utilizado pelos alunos para realizar o pré-teste.

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 37 - UFPA

ALUNO (A): TURMA:

CORRENTE, POTÊNCIA e ENERGIA ELÉTRICA

1. INTRODUÇÃO: CONCEITOS INICIAIS

Na eletrodinâmica estudamos o movimento das cargas elétricas (*elétrons livres*), em um condutor. Para tanto, devemos lembrar que, em todo condutor, os elétrons livres já estão em movimento. Porém, este movimento é desordenado, caótico, ou seja, não há uma direção ou um sentido de movimento para os elétrons.
O objeto de estudo desse tópico da física é o movimento ordenado (com direção e sentido), dos elétrons livres desses condutores - a corrente elétrica - mas, para que o movimento torne-se ordenado é necessário que, nos extremos do condutor, exista uma *diferença de potencial elétrico (d.d.p.)* estabelecida no mesmo.

2. INTENSIDADE DE CORRENTE ELÉTRICA (i):

Defini-se intensidade de corrente elétrica pela razão entre a quantidade de carga (Q) que atravessa um condutor, em sua secção transversal, e o intervalo de tempo (Δt) respectivo.

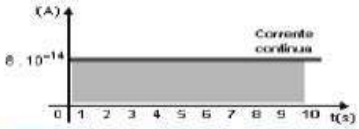
$$i = \frac{Q}{\Delta t}$$

Desta forma, podemos entender corrente elétrica como um *fluxo de elétrons* através de um condutor.

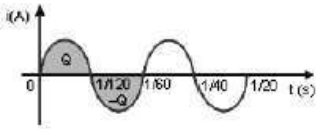
Sua unidade de medida no SI é Ampère (A):

$$i = \frac{coulomb}{tempo} = Amp'ere\ (A)$$

2.1 TIPOS DE CORRENTE
A. CONTÍNUA: cuja intensidade não varia no decorrer do tempo.
Ex.: pilhas e baterias.



B. ALTERNADA: cuja intensidade e sentido variam no decorrer do tempo.
Ex.: transformadores e instalações industriais.



Note de a quantidade de carga é dada pelo produto

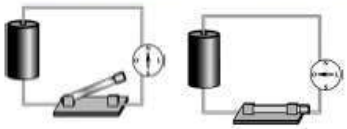
$$Q = i.\Delta t$$

Desta forma, podemos calcular a quantidade de carga transportada pela corrente calculando a *área* da figura formada no gráfico.

$$Q = \overset{N}{A}rea$$

2.2. EFEITOS DA CORRENTE ELÉTRICA

EFEITO MAGNÉTICO: Quando um condutor é percorrido por uma corrente elétrica, observa-se, experimentalmente, que um campo magnético é criado em volta do condutor. Esse fenômeno será detalhado no eletromagnetismo. Além do mais, esse efeito é o único que *ocorre sempre*.



EFEITO JOULE OU EFEITO TÉRMICO: Quando os elétrons se movimentam num condutor, eles colidem com os átomos que constituem esse condutor. Assim, devido essa colisão, há um aquecimento desse condutor durante a passagem da corrente.

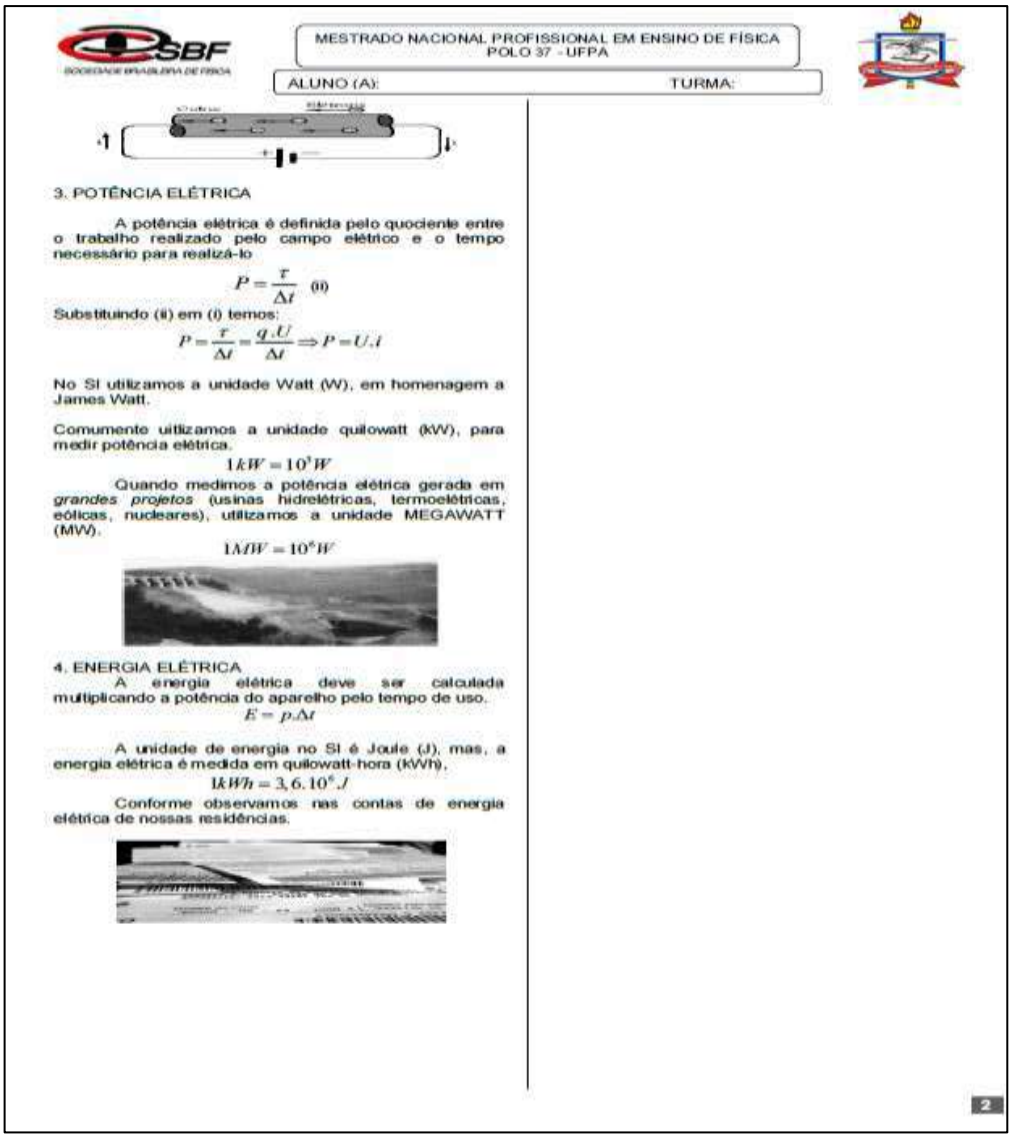
EFEITO QUÍMICO: Quando uma corrente elétrica atravessa uma solução iônica ocorre a eletrolise, ocasionando o movimento de íons negativos e positivos, respectivamente, para o ânodo e o cátodo. Esse efeito é aplicado na galvanização de metais (cromação, prateação, niquelação, etc...).

EFEITO LUMINOSO: Quando a corrente elétrica atravessa um gás, sob baixa pressão, ocorre emissão de luz. Esse efeito é aplicado nas lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio, etc...

EFEITO FISIOLÓGICO: Quando a corrente atravessa um organismo vivo, produz no mesmo, contrações musculares, conhecidas como choque elétrico. O ser humano, ao ser atravessado por uma corrente de intensidade da ordem de 5 mA ou mais, pode sofrer danos fatais.

2.3. SENTIDO DA CORRENTE: Para *facilitar* o estudo da eletrodinâmica, convenciona-se que o corrente elétrica movimenta-se na mesma direção dos portadores de carga, mas, somente no sentido dos portadores de carga positiva. Desta forma, no decorrer deste curso adotaremos a corrente elétrica em seu *sentido convencional* e, não em seu *sentido real*.

1



MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 37 - UFPA

ALUNO (A): TURMA:

3. POTÊNCIA ELÉTRICA

A potência elétrica é definida pelo quociente entre o trabalho realizado pelo campo elétrico e o tempo necessário para realizá-lo

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} \quad \text{(ii)}$$

Substituindo (ii) em (i) temos:

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{q.U}{\Delta t} \Rightarrow P = U.i$$

No SI utilizamos a unidade Watt (W), em homenagem a James Watt.

Comumente utilizamos a unidade quilowatt (kW), para medir potência elétrica.

$$1kW = 10^3 W$$

Quando medimos a potência elétrica gerada em *grandes projetos* (usinas hidrelétricas, termoelétricas, eólicas, nucleares), utilizamos a unidade MEGAWATT (MW).

$$1MW = 10^6 W$$

4. ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica deve ser calculada multiplicando a potência do aparelho pelo tempo de uso.

$$E = p.\Delta t$$

A unidade de energia no SI é Joule (J), mas, a energia elétrica é medida em quilowatt-hora (kWh).

$$1kWh = 3,6.10^6 J$$

Conforme observamos nas contas de energia elétrica de nossas residências.

2

Fonte: Própria.

Figura 18: alunos realizando o pré-teste.

Fonte: Própria.

4º Momento: Explicação de como os alunos iriam acessar e usar o aplicativo kahoot em seus smartphones.

Essa fase ocorreu no dia 12/09/2019 no momento antes de iniciar a aplicação do questionário através do kahoot. Com os alunos já divididos em grupos, com o projetor de slides ligado e com o notebook já conectado à internet foi pedido para que eles observassem os passos a serem seguidos que foram mostrados na projeção feita sobre o quadro branco da sala de aula. Solicitou-se aos alunos que fizessem simultaneamente o que o professor mediador estava fazendo. Primeiro passo foi abrir no navegador a página de buscas do google, o segundo passo foi digitar no buscador o termo "kahoot.it", o terceiro passo foi acessar o link: Play Kahoot!-Enter game PIN here. Ao acessarem este link lhes foi fornecido o código de acesso da atividade. Os próximos passos foram eles escolherem os nomes das equipes e em seguida adicionar o nome dos integrantes dessas equipes. Nesses dois últimos passos a orientação foi feita de grupo em grupo.

A escolha dos nomes das equipes não seguiu nenhum padrão relacionado ao conteúdo da atividade, pois preferimos que eles ficassem com maior liberdade. Após todas as equipes estarem conectadas explicou-se de forma verbal que para cada pergunta existiam quatro respostas e somente uma estaria correta, explicou-se ainda que para cada questão haveria um tempo para responder o qual havia sido pré-definido de acordo com o grau de dificuldade de cada questão, levando em conta entre outros fatores se a questão necessitaria de cálculo ou não. Por fim foi explicado que a pontuação do kahoot leva em consideração dois fatores que são: a resposta correta a pergunta e o tempo de resposta e que cada questão possui uma pontuação máxima de 1000 (mil) pontos. Explicou-se também que para responder à pergunta bastaria eles clicarem em seus celulares no ícone correspondente a alternativa a qual eles julgassem ser a correta e que após clicarem não haveria mais como mudar. E como se tratava de uma disputa eles foram orientados a não comentar em "voz alta" qual alternativa eles julgassem correta, para não favorecer a equipe concorrente.

Com todos devidamente orientados foi dado início ao jogo.

5° Momento: Aplicação da atividade kahoot como o total de 8 (oito) questões objetivas referentes aos conteúdos previamente ministrados.

No dia 12/09/2019 foi dado início a atividade sobre eletrodinâmica com um total de sete equipes. É importante destacar que ao se realizar essa dinâmica em equipe está sendo colocado em pratica o conceito de sócio - interacionismo de Lev Vygotsky no qual o aprender com o outro tem um papel de fundamental importância no processo de ensino e aprendizagem. Além disso os jogos são de grande relevância para a aprendizagem para este autor e também para Jean Piaget (Bomfoco e Azevedo,2012).

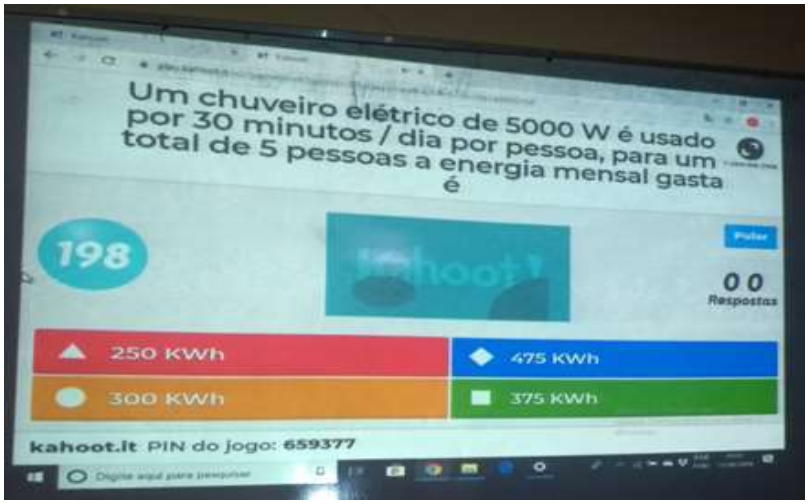
A primeira questão foi sobre o conceito de corrente elétrica e o tempo dado para a resposta foram de dois minutos. O tempo de 2 (dois) minutos pode parecer muito para algumas pessoas, porém lembremos que eles ainda estavam se habituando com a dinâmica desse jogo. Após todas as equipes responderem à pergunta, foi mostrado a pontuação das 5 (cinco) melhores colocações, pois é assim que o aplicativo mostra, ao final de cada perguntada respondida . Ao mostrar a pontuação a intenção é fazer com que a competitividade entre os alunos se eleve fazendo com que eles fiquem mais concentrados para as próximas perguntas. É notório ver como o nível de concentração deles se eleva. É necessário intervir em alguns momentos para que os alunos não se deixem levar apenas pela diversão tornando o jogo apenas uma brincadeira. O jogo deve desempenhar aqui o seu papel pedagógico no processo de ensino aprendizagem.

Figura 19: Alunos realizando a atividade do kahoot.

(a)

(b)

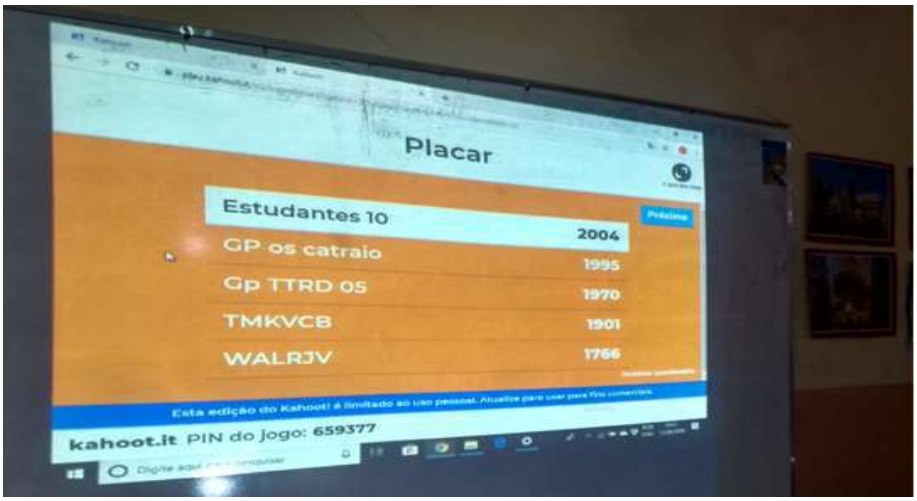
(c)



Fonte: Própria.

Após o término de cada pergunta, onde no caso aparece no próprio kahoot qual a alternativa correta, foi feito um breve comentário sobre o item correto, buscando assim fazer um reforço positivo e com fortalecer o conhecimento do aluno.

Figura 20: Placar parcial.



Fonte: Própria.

O jogo seguiu essa dinâmica, ou seja, pergunta em seguida verificação da alternativa correta, comentário sobre o item correto e em seguida placar parcial. Foi reforçado entre uma pergunta e outra que os alunos deviam usar todo o tempo necessário para responder de maneira correta a pergunta. Isso foi para que os alunos não respondessem sem antes raciocinar em cima da questão. Ao final das oito perguntas foi mostrado o placar com as cinco primeiras colocações.

Figura 21: Placar Final com as cinco primeiras colocações.

Fonte: Própria.

Após o término do jogo foi feita a entrega do pré-teste que os alunos haviam realizado na semana anterior para que eles pudessem estudar para a próxima etapa que seria um pós-teste. Foi entregue também a eles um questionário avaliativo a respeito da dinâmica realizada. Esse questionário foi preenchido por eles e devolvido no mesmo dia.

6º Momento: Aplicação de um pós-teste para verificar se houve melhora no aprendizado dos alunos após a aplicação do kahoot.

Em 19/09/2019 foi aplicada a última fase da sequência didática planejada para esse conteúdo, ou seja, a realização de um pós-teste com o total de 6 (seis) questões, sendo 4 (quatro) objetivas e 2 (duas) subjetivas, com o intuito de verificar se houve ou não uma melhora desempenho dos alunos da turma em relação aos conteúdos trabalhados. Assim como no pré-teste a avaliação foi individual, porém diferentemente do pré-teste não foi permitido o uso de qualquer material para consulta e os alunos foram ordenados em fila indiana tal qual no pré-teste. Esse teste também tinha um tempo máximo de duração de 45 minutos. Essa avaliação foi realizada durante o meu primeiro horário de aula com a turma.

Figura 22: pós-teste realizado pelos alunos.

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
POLO 37 - UFPA

ALUNO (A): TURMA:

Pós - teste

01. (UNISA) A corrente elétrica nos condutores metálicos é constituída de:

a) Elétrons livres no sentido convencional.
b) Cargas positivas no sentido convencional.
c) Elétrons livres no sentido oposto ao convencional.
d) Cargas positivas no sentido oposto ao convencional.
e) Íons positivos e negativos fluindo na estrutura cristalizada do metal.

02. (UNICAMP-SP) Um disjuntor é um interruptor elétrico de proteção que desliga o circuito, quando a corrente ultrapassa certo valor.

A rede elétrica de 110V de uma casa é protegida por um disjuntor de 15A. Dispõe-se dos seguintes equipamentos: um aquecedor de água de 2.200W, um ferro de passar de 770W e lâmpadas de 100W.

a) Quais desses equipamentos podem ser ligados na rede elétrica, um de cada vez, sem desligar o disjuntor?

b) Se apenas as lâmpadas de 100W são ligadas na rede elétrica, qual o número máximo dessas lâmpadas que podem ser ligadas simultaneamente sem desligar o disjuntor de 15A?

03. (UFRS-RS) A frase "O calor do cobertor não me aquece direito" encontra-se em uma passagem da letra da música "Volta", de Lupicínio Rodrigues. Na verdade, sabe-se que o cobertor não é uma fonte de calor e que sua função é a de isolar termicamente nosso corpo do ar frio que nos cerca. Existem, contudo, cobertores que, em seu interior, são aquecidos eletricamente por meio de uma malha de fios metálicos nos quais é dissipada energia em razão da passagem de uma corrente elétrica.

Esse efeito de aquecimento pela passagem de corrente elétrica, que se observa em fios metálicos, é conhecido como

a) efeito Joule.
b) efeito Doppler.
c) efeito estufa.
d) efeito termoiônico.
e) efeito fotoelétrico.

04. (FATEC) Sejam as afirmações referentes a um condutor metálico com corrente elétrica de 1A:

I. Os elétrons deslocam-se com velocidade próxima à da luz.
II. Os elétrons deslocam-se em trajetórias irregulares, de forma que sua velocidade média é muito menor que a da luz.
III. Os prótons deslocam-se no sentido da corrente e os elétrons em sentido contrário.

É(são) correta(s):

a) I
b) I e II
c) II
d) II e III
e) I e III

05. (UERJ-RJ) A tabela abaixo mostra a quantidade de alguns dispositivos elétricos de uma casa, a potência consumida por cada um deles e o tempo efetivo de uso diário no verão.

Dispositivo	Quantidade	Potência (kW)	Tempo efetivo de uso diário (h)
Ar-condicionado	2	1,5	8
ventilador	1	0,35	12
lâmpada	10	0,10	6

a) Qual o valor da energia consumida, em kw, por esses aparelhos durante um dia?

b) Considerando o valor do kWh = R$ 0,50, qual o custo durante 30 dias do verão, em reais, desses aparelhos?

6 – (ENEM-MEC) Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência, destacamos as seguintes:

1) Substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.- Evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição "inverno" ou "quente".
2) Acumule uma quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez.
3) Evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente.
4) Utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia-a-dia, reduzir
a) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.
b) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.
c) o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.
d) o consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.
e) o consumo de energia elétrica através de correntes de fuga.

Fonte: Própria

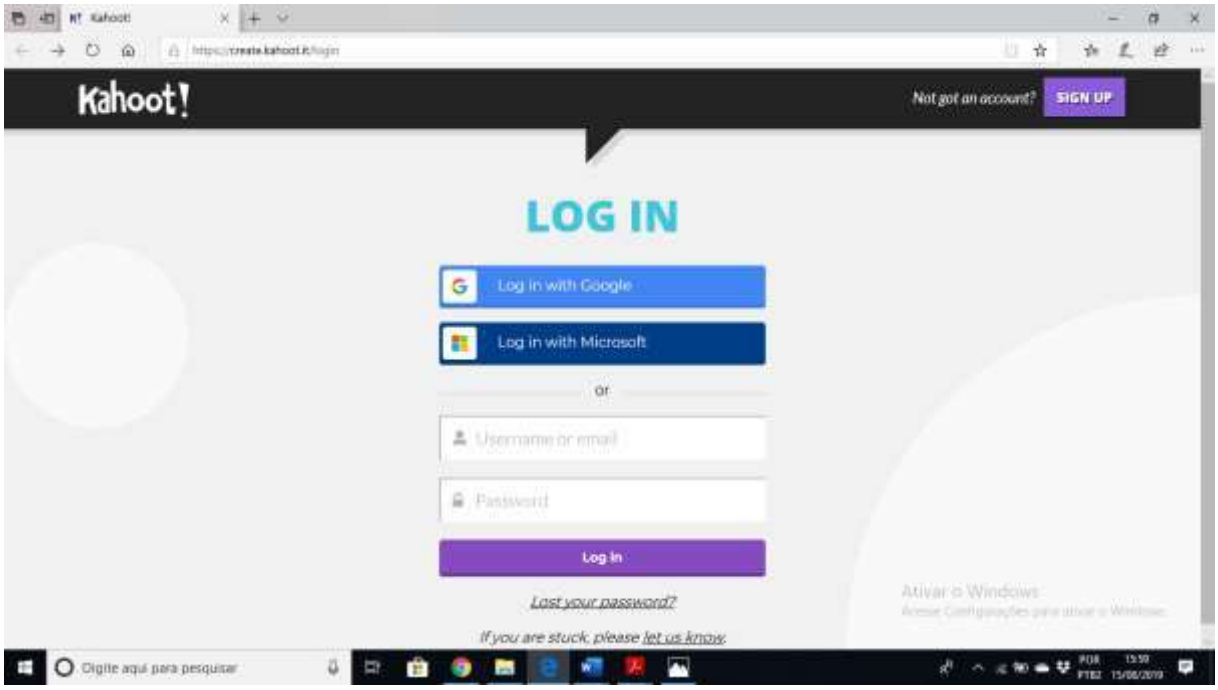
4.1. Criando uma conta no aplicativo kahoot.

O aplicativo kahoot está disponível na internet e pode ser facilmente localizado através do buscador *google* digitando o termo "*kahoot.It professor*" ou inserindo diretamente na barra de navegação o endereço: https://create.kahoot.it/.

Para criar a atividade o professor deverá criar a sua conta na plataforma do kahoot, seguindo os seguintes passos:

01). Acesse a página do kahoot em: https://create.kahoot.it/, ao acessar aparecera a seguinte imagem, conforme a figura 23.

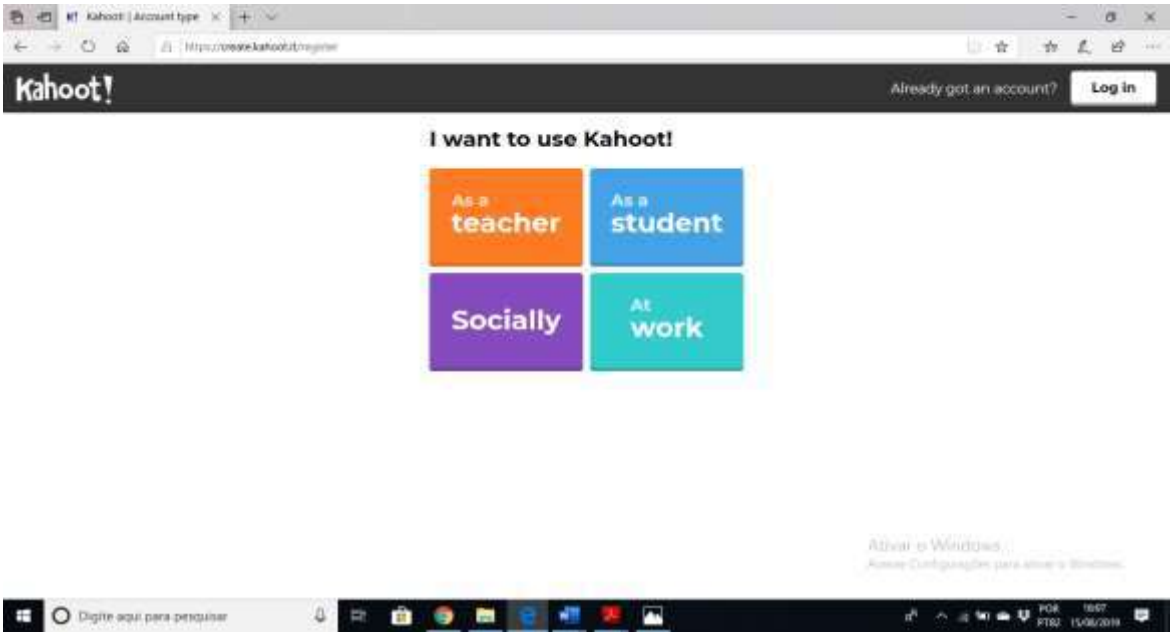
Figura 23: página ao acessar o site do kahoot.



Fonte: Própria do autor.

02). Após isso deverá criar a sua conta clicando no ícone (sing up) localizado no canto superior direito: *sign up* onde será direcionado para a página conforme a figura 24, onde irá escolher a sua categoria.

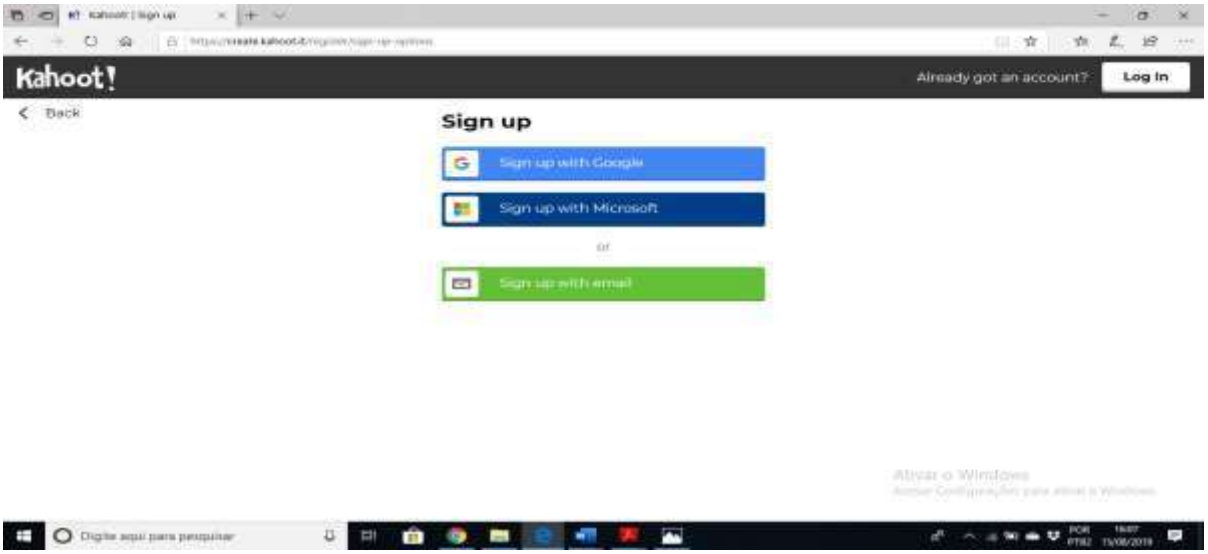
Figura 24: página para escolha da categoria.



Fonte: Própria do autor.

03). Após escolher a categoria “as a teacher” o professor será direcionado para a página onde irá escolher a forma de se conectar, conforme mostrado na figura 25.

Figura 25: página de escolha de conexão.

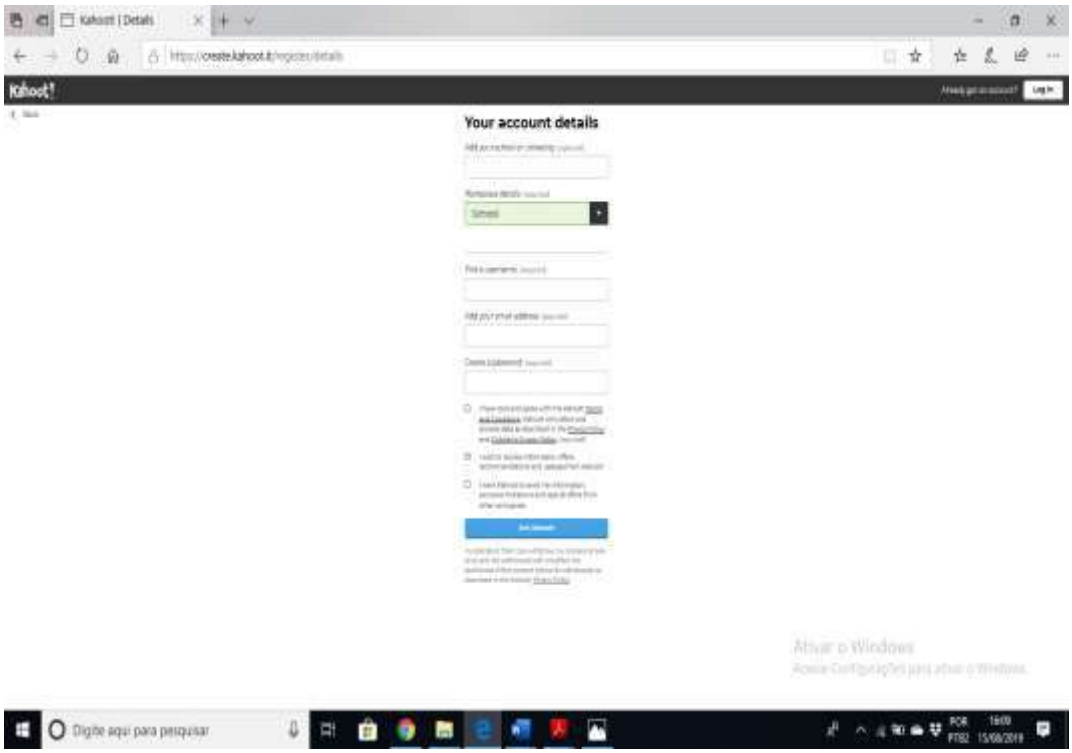


Fonte: Própria do autor.

Observe que na página há três opções para se conectar. Sendo uma através da sua conta no *google*, outra através da conta no Microsoft e a outra através da sua conta de e-mail.

04) Após clicar na opção de conexão uma nova página aparecera conforme a figura 26. Nessa página devem ser colocados dados como: nome de usuário e-mail e senha. Além de aceitar os termos de uso do kahoot.

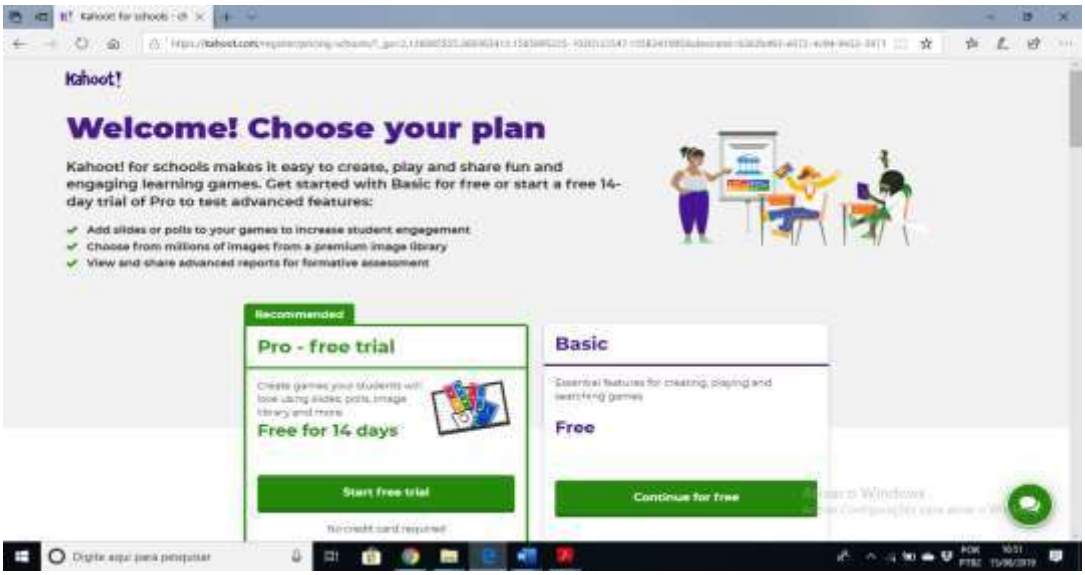
Figura 26: página para preenchimento de dados.



Fonte: Própria.

Após preencher os dados, basta clicar no ícone em azul “join kahoot” e a pessoa será direcionada para a página do kahoot, conforme a figura 27. Nessa página aparecera a opção de escolher versões pagas do kahoot, mas caso não deseje essas opções é só clicar no ícone da versão “*basic”* e continuar na versão grátis.

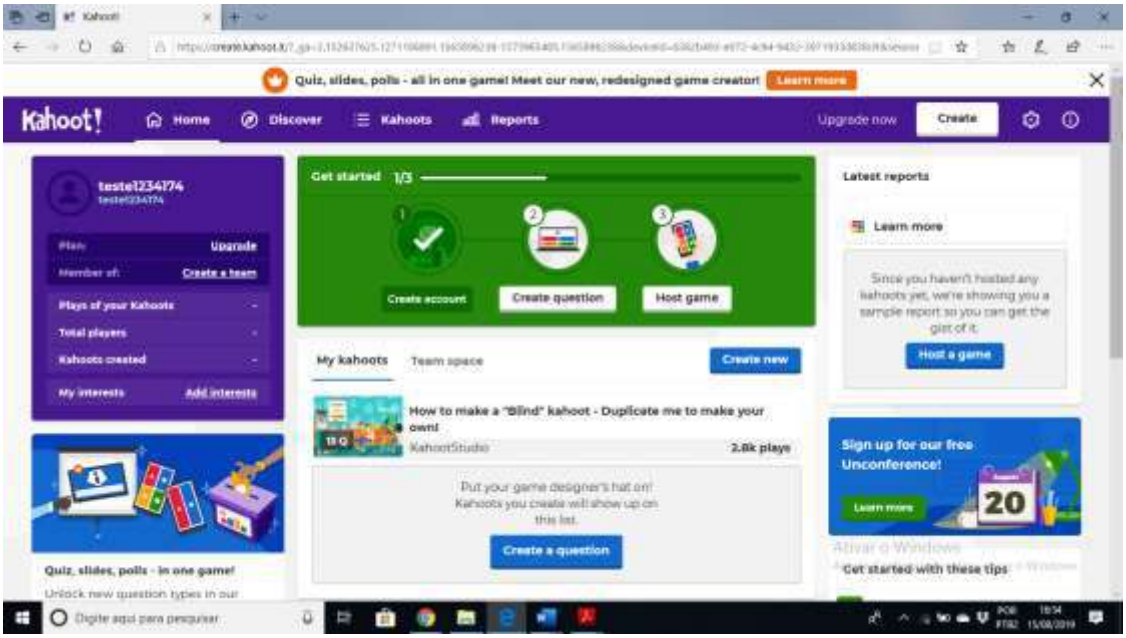
Figura 27: página inicial do kahoot e propagandas.



Fonte: Própria.

5) Após clicar na versão básica a pessoa será direcionada para a sua página principal dentro do kahoot, conforme a figura 27.

Figura 28: página pessoal do usuário dentro da plataforma do kahoot.



Fonte: Própria.

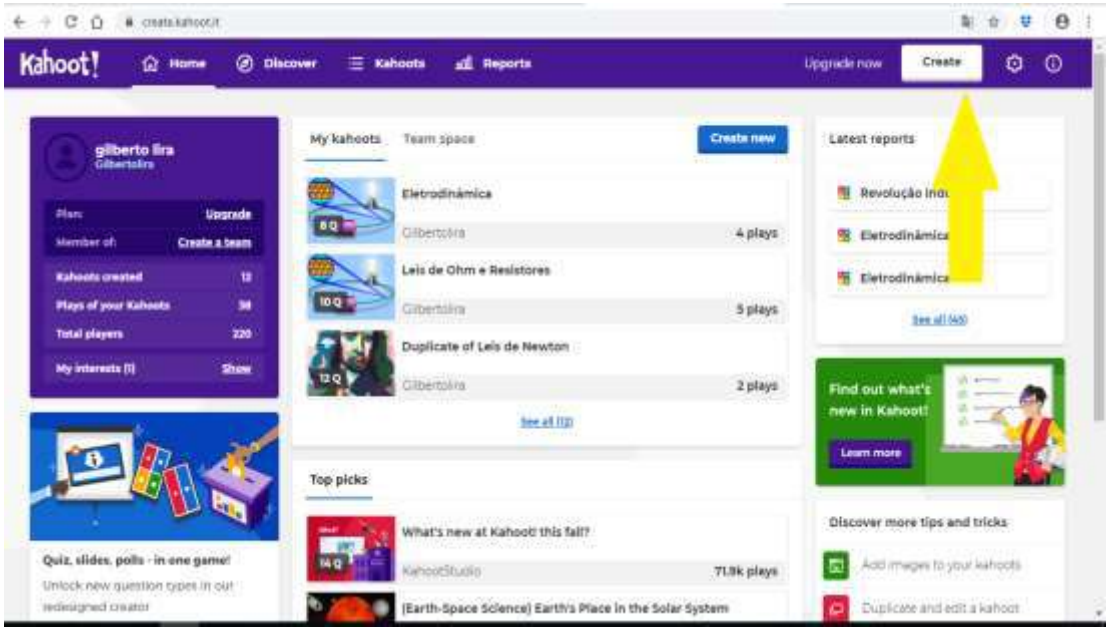
Dentro dessa página o usuário terá acesso as ferramentas para criação das atividades, além de poder fazer duplicadas de atividades criadas por outros usuários do kahoot.

4.2. Criando uma atividade educacional na plataforma do kahoot.

Abordaremos aqui como elaborar uma atividade dentro do aplicativo kahoot. Uma vez tendo acessado a plataforma kahoot o professor poderá criar a sua própria atividade seguindo alguns passos que serão demonstrados nesse trabalho.

Passo 1: Acessar a página do kahoot e clicar na opção ***creat*** localizada na barra superior no canto direito. Após esse procedimento será aberta a página, conforme a figura 29, para a criação da atividade.

Figura 29: página inicial do usuário dentro da plataforma do kahoot.

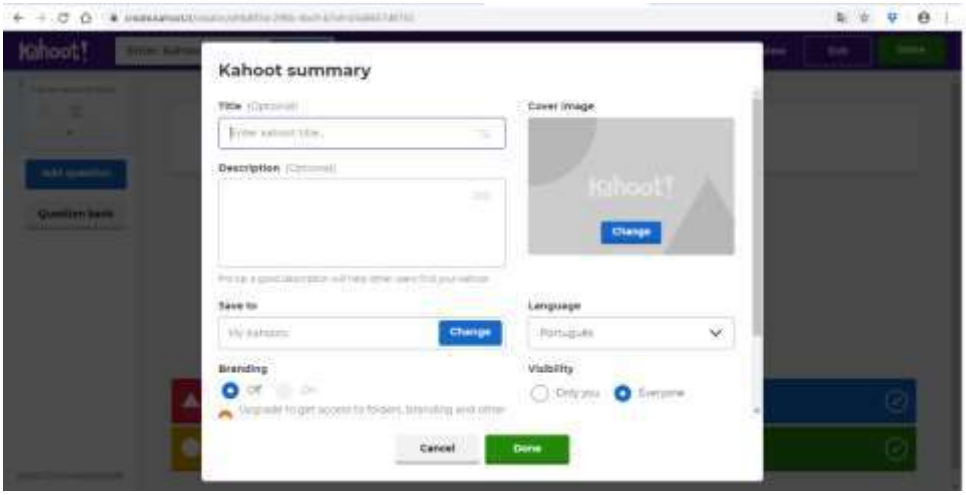


Fonte: Própria.

Passo 2: Após ter acesso a página de criação da atividade será possível criar a primeira questão. Um espaço localizado na barra superior a esquerda onde o usuário criará um título para a sua atividade. Além de escolher a linguagem a ser utilizada e quem poderá ter acesso a sua atividade, nesse caso as duas opções são:

o próprio usuário ou todos os usuários, sendo essa escolha uma decisão de cada usuário. Nessa mesma página poderá ser adicionada uma descrição dessa atividade, onde poderá ser digitado os conteúdos presentes nela ou qualquer informação que o usuário achar relevante.

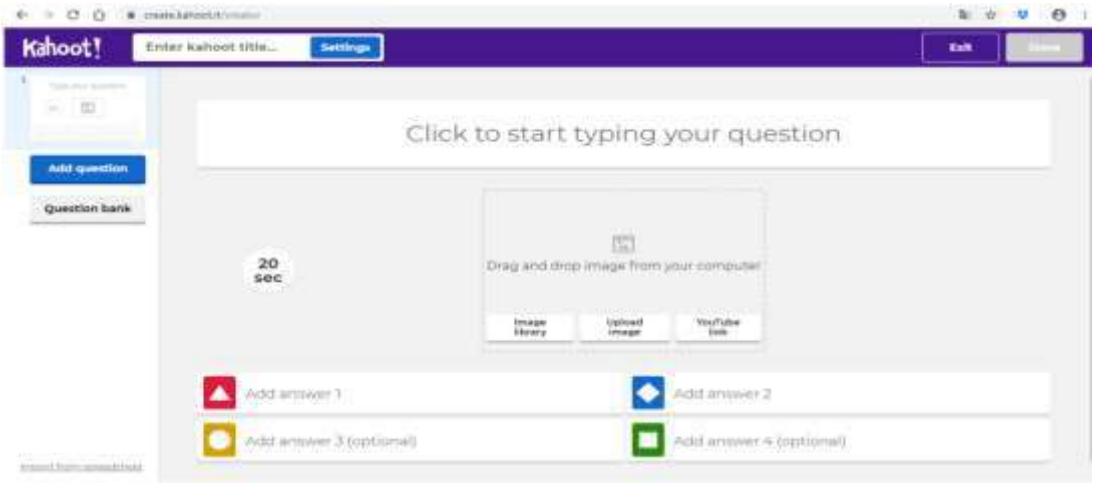
Figura 30: página para configurações da atividade do kahoot.



Fonte: Própria.

Passo 3: após feita a configuração o usuário retorna para a página de criação da questão, conforme a figura 31. Haverá um balão para ser digitada a questão e quatro outros balões onde serão digitadas as respostas. É importante destacar que a página do kahoot está em língua inglesa, porém não é necessário que se faça a tradução da página para a digitação da pergunta e das respostas. Pois ao digitar já sairá em língua portuguesa. Foi percebido que ao ser traduzir a pagina acaba ocorrendo um erro ao digitar as palavras em português. Portanto, é mais adequado manter a página do kahoot na língua inglesa, na hora de elaborar as questões e configurar. Quando for o momento de usar a atividade elaborada tudo permanecerá em português.

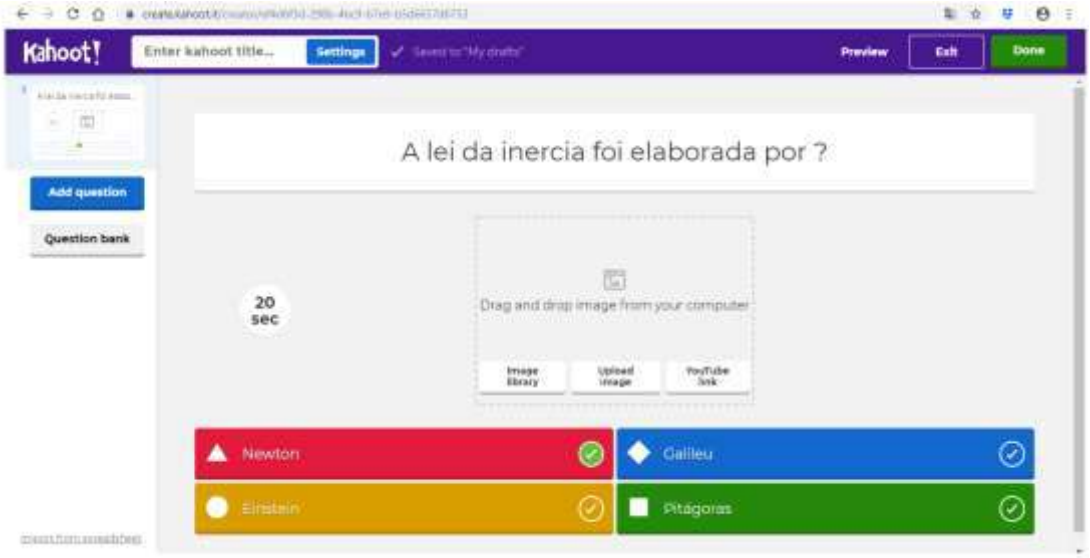
Figura 31: página para elaboração de questão do kahoot.



Fonte: Própria**.**

Passo 4: após digitar a pergunta e as respostas, é importante salientar que existe um determinado número de caracteres a serem utilizados na elaboração das perguntas e respostas, é necessário selecionar a alternativa correta e o tempo dado para se responder à questão, conforme aparece na figura 32 . Esse tempo pode variar de cinco segundos a 240 segundos. O professor deverá escolher o tempo de acordo com o nível de dificuldade de cada questão. É necessário ter uma boa percepção do conhecimento do aluno a respeito do conteúdo abordado na atividade e dessa maneira poder escolher o tempo mais adequado para a resolução de cada questão. Uma vez que as questões que venham a envolver calculo certamente necessitam de um tempo maior para a sua resolução, enquanto que as questões de cálculo geralmente demandam um tempo menor.

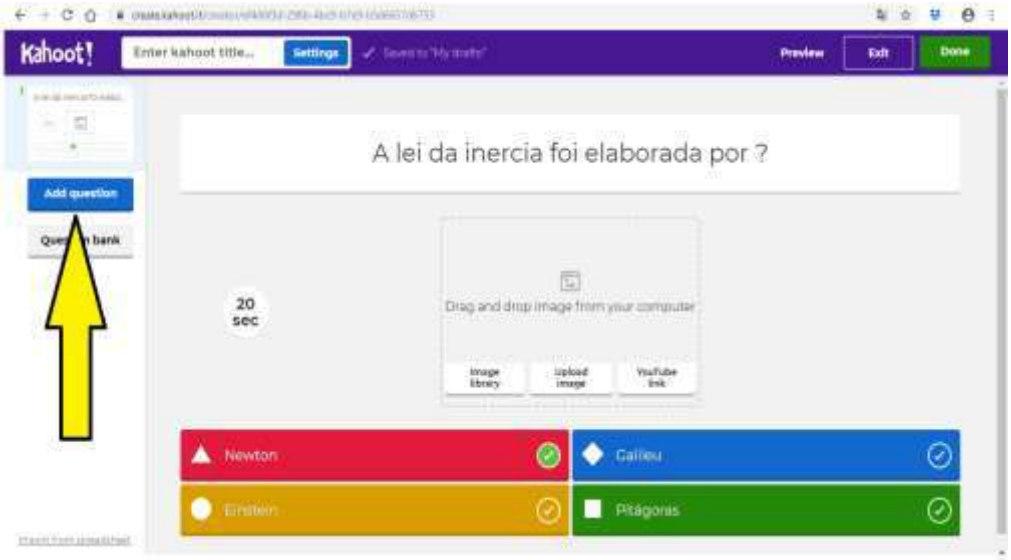
Figura 32: concluindo a questão dentro da plataforma do kahoot.



Fonte: Própria.

Passo 5: Com a pergunta elaborada, as alternativas preenchidas e a alternativa correta selecionada o professor se assim quiser poderá elaborar outras questões ao clicar no ícone ***add question***, conforme destacado na figura 33, localizado na barra vertical ao lado esquerdo. É possível ainda que o professor adicione uma imagem a questão ou até mesmo um pequeno vídeo que poderá ser adicionado através de um link da página youtube. E que ficará localizada na parta central da tela.

Figura 33: adicionando uma nova questão dentro da plataforma do kahoot.



Fonte: Própria.

O usuário também poderá pesquisar dentro da plataforma kahoot uma questão já elaborada de acordo com o conteúdo desejado.

Passo 6: Após criar o número de questões desejadas o usuário irá clicar no ícone ***done***, localizado na barra superior a direita. Após clicar nesse ícone a sua atividade será salva na página do usuário. Caso seja necessário o usuário poderá editar a sua atividade a qualquer momento.

É importante salientar que na opção grátis do kahoot podem aparecer algumas propagandas do próprio kahoot, mas basta fecha-las e continuar com a criação da atividade.

O professor poderá criar as mais diversas atividades que podem ser jogadas individualmente ou em grupo e com isso contribuir para a aprendizagem dos seus alunos com essa ferramenta de ludicidade.

CAPÍTULO 5.

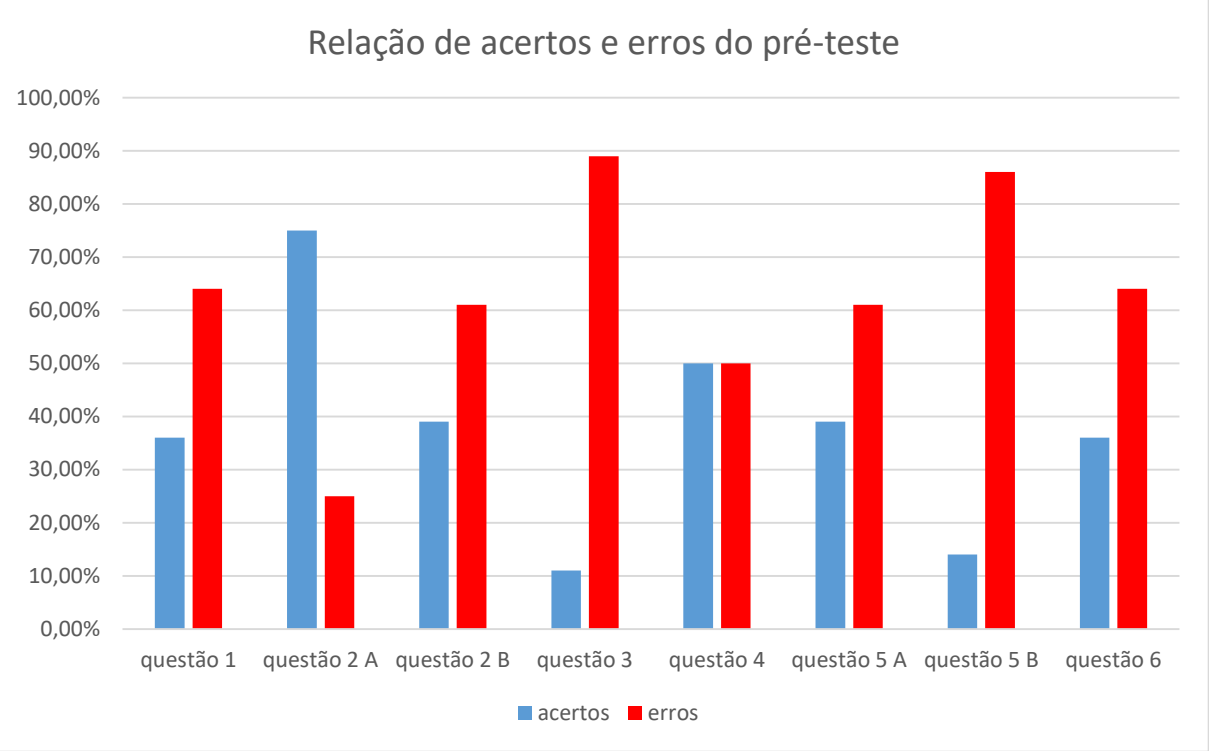
ANÁLISE DOS DADOS.

Após o término de todas as etapas da sequência didática foi feito um levantamento em termos de porcentagem a respeito do desempenho dos alunos por questão com relação ao pré-teste, com relação a atividade realizada com o kahoot e com em relação ao pós-teste para verificar se o desempenho dos alunos havia melhorado com o uso dessa metodologia.

5.1 Análise de dados da turma 302 no pré-teste.

Esses dados foram levantados com base nos 28 alunos que participaram de todas as fases da sequência, apesar da turma ser composta por 34 alunos . A realização do pré-teste foi adotada com o intuito de verificar a aprendizagem dos alunos baseada apenas na aula tradicional expositiva.

Gráfico 1: Número de acertos e erros em percentual das questões do pré-teste.



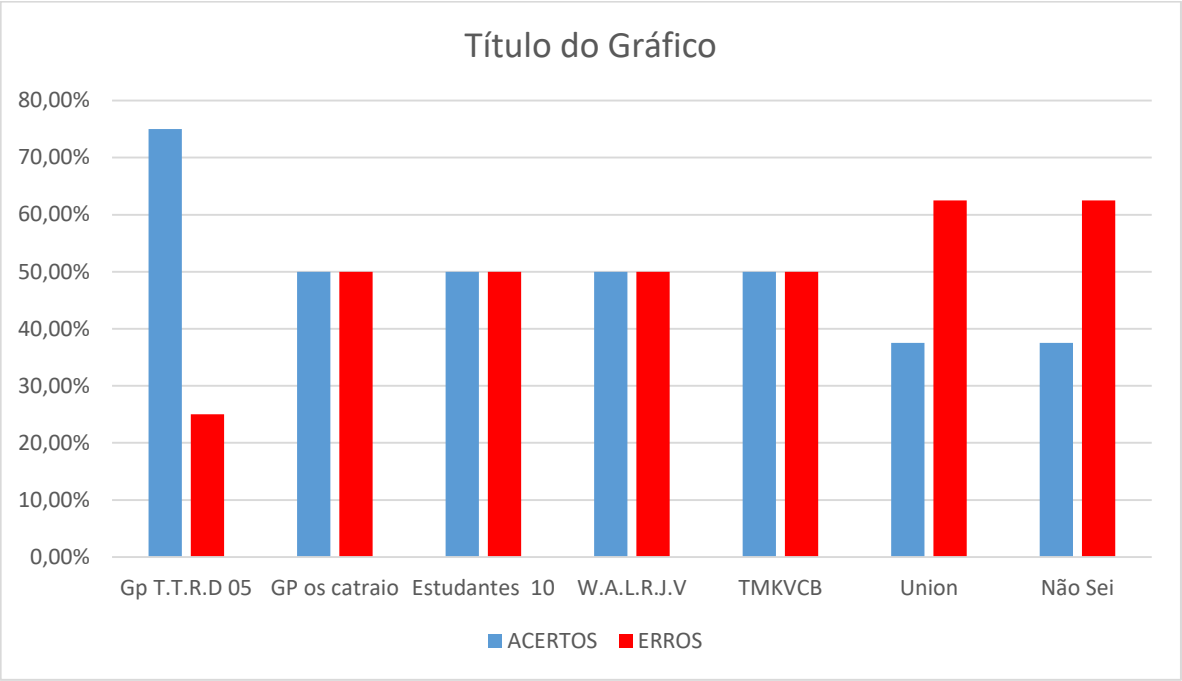
Fonte: Autoria própria.

Podemos observar no gráfico que os alunos já conseguiram absorver um certo conhecimento do conteúdo após a aula expositiva, porém, com exceção da questão 2A onde os alunos obtiveram mais de 70% de acerto, nas demais questões o percentual de acertos não passou dos 50%, ou seja, o percentual de erros mostrou-se superior nas demais questões, atingindo percentuais ente 50% a quase 90% como foi o caso 3. Isso deixa claro que os alunos ainda não estão com um bom domínio do conteúdo ministrado somente coma aula expositiva.

5.2 Análise de dados da turma 302 após a realização da atividade com o kahoot.

Nessa fase foi realizada a atividade como kahoot com a turma dividida em equipes de acordo com a organização deles. Essa atividade foi elaborada com um total de oito questões objetivas formadas por quatro respostas, sendo apenas uma a resposta correta. Nesse dia a atividade contou com a participação dos 28 alunos que haviam realizado o pré-teste na aula anterior e eles foram divididos em 7 (sete) equipes com 4 (quatro) alunos em cada uma. Essa atividade foi realizada como parte da sequência didática elaborada previamente tendo como intuito fortalecer a aprendizagem dos alunos.

Gráfico 2: Número de acertos e erros em percentual da atividade com o kahoot.



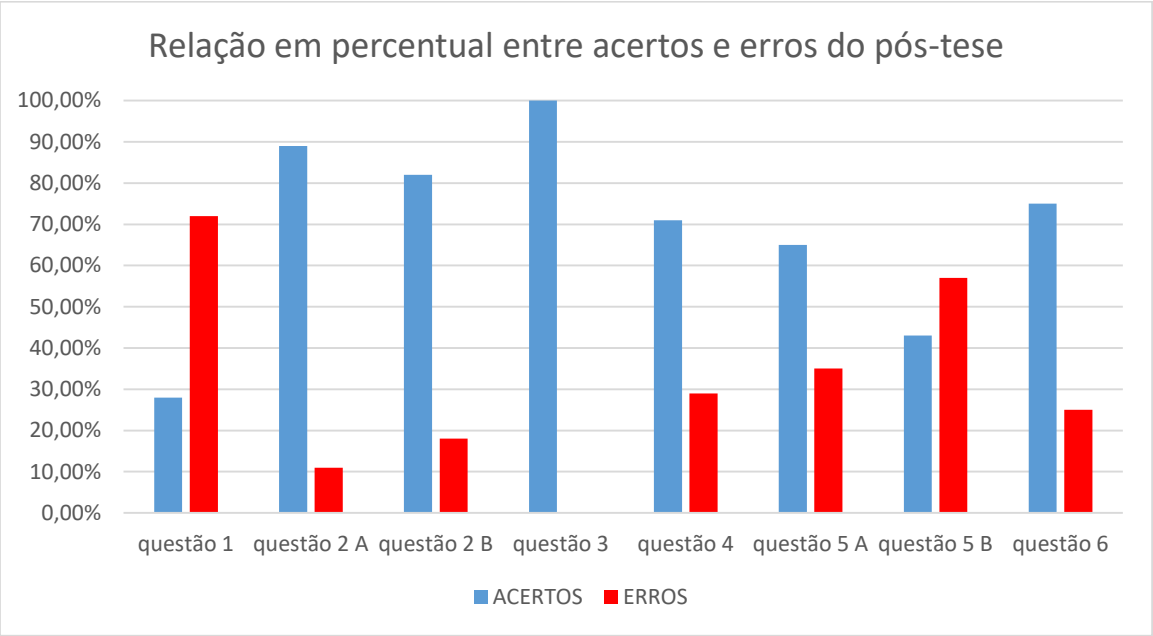
Fonte: Autoria própria.

Com base nesse gráfico podemos verificar que houve um bom equilíbrio entre o número de acertos e erros das questões por equipe. O que demostra que os alunos estão quase equiparados em relação aos seus conhecimentos em relação aos conteúdos abordados. Vale ressaltar que não foi permitido o uso de nenhum material de apoio, como apostila ou uso das anotações do caderno, na hora da atividade do kahoot. Foi permitido somente o uso de papel e caneta para a resolução das questões que envolviam o cálculo e a essas questões foi programado um tempo de 240 segundos para ser dada a resposta.

5.3 Análise de dados da turma 302 após a realização do pós-teste.

Nessa fase foi realizada um pós-teste com um total de seis questões compostas por questões objetivas contendo os itens A, B, C, D, E, além de questões subjetivas e elaboradas com base no conteúdo abordado no pré-teste e na atividade kahoot. Esse pós-teste foi realizado de maneira individual e teve a duração de uma hora aula, ou seja, quarenta e cinco minutos.

Gráfico 3: Número de acertos e erros em percentual do pós-teste.



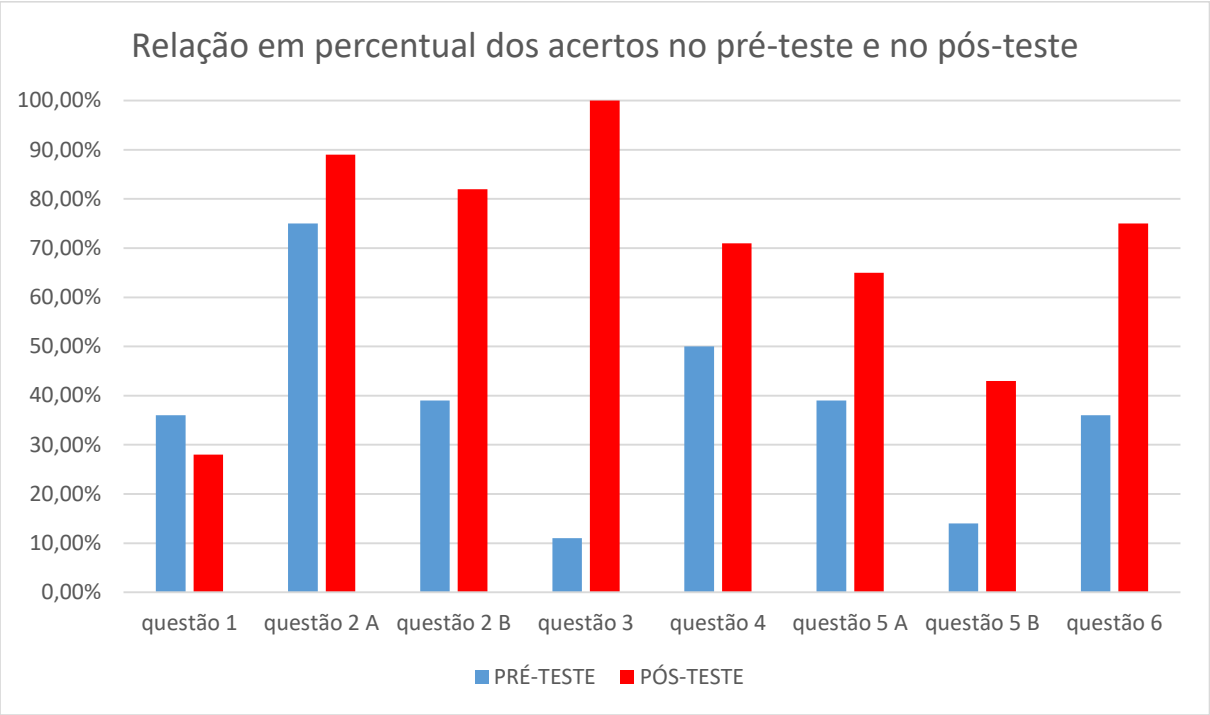
Fonte: Autoria própria.

Podemos verificar através dos dados desse gráfico que o percentual de questões certas foi bem superior ao percentual de erros, onde com exceção da questão 1 onde o percentual de erros foi superior ao percentual de acertos, em todas as demais questões o percentual de acertos foi superior ao percentual de erros, onde destacamos que na questão 3 houve 100% de acertos. Esse gráfico nos faz crer que esse bom desempenho tenha sido o resultado da sequência a qual os alunos foram submetidos.

5.4 Análise de dados da turma 302 no pré-teste e pós-teste.

Essa última análise tem como objetivo fazer uma comparação entre os percentuais de acertos no início da sequência, onde foi realizado um pré-teste, com o final da sequência onde foi realizado um pós-teste.

Gráfico 4: Relação de acertos em percentual entre pré-teste e pós-teste.



Fonte: Autoria própria.

Com esse gráfico podemos verificar que a sequência obteve êxito na sua proposta que era a de melhorar o aprendizado dos alunos em relação aos conteúdos de eletrodinâmica que foram abordados nessa sequência. Verificamos que houve um aumento significativo entre no percentual de acertos do pós-teste quando comparado ao percentual de acertos do pré-teste. Vale ressaltar que não foram utilizadas as mesmas questões no pré-teste e no pós-teste, pois isso poderia induzir a um falso positivo nos resultados. O intuito aqui não é que os alunos memorizem as respostas e sim que eles consigam assimilar o raciocínio necessário para responder as questões abordadas com base no conhecimento por eles assimilados. Sendo assim podemos concluir que o objetivo foi alcançado com êxito.

5.5 Análise do Questionário de Opinião da Sequência Didática.

Na última fase da sequência didática foi realizado uma pesquisa de opinião a respeito da metodologia utilizada com eles em sala de aula. O objetivo desse questionário foi verificar se os alunos aprovam esse tipo de metodologia. O questionário foi composto por oito questões objetivas com as opções: sim, não; sim, não, em parte; ruim, regular, bom e sim, não e tanto faz. Após a coleta dos dados desse questionário foram elaborados os gráficos a seguir.

Pergunta1: Você já tinha usado em sala de aula um aplicativo como forma de aprendizagem?

Gráfico 5: Pergunta 1 do questionário avaliativo.

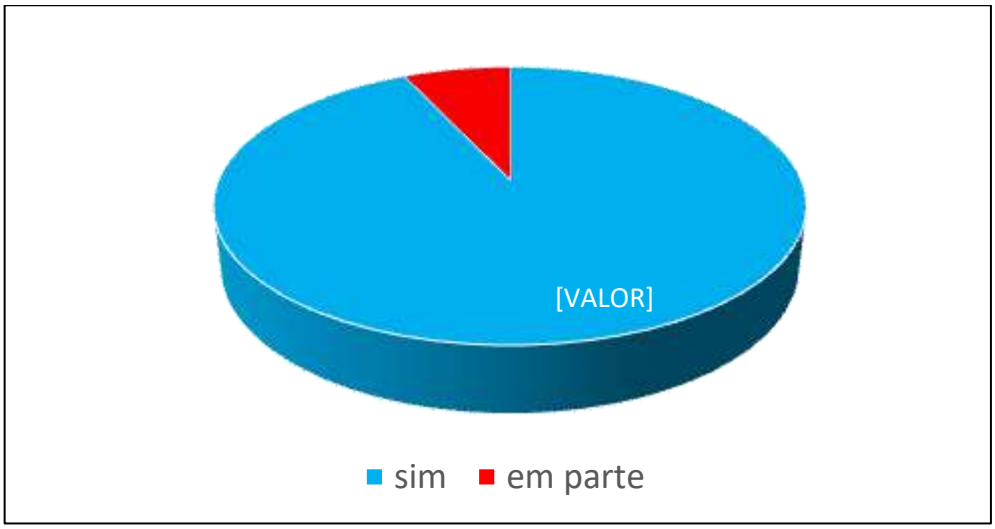
Fonte: Autoria própria.

A análise desses dados nos mostra que a grande maioria (87%) dos alunos nunca tinham utilizado um aplicativo educacional em sala de aula de uma escola pública. Esse fato torna ainda mais importante o uso dessa metodologia uma vez que mostra ao aluno que o ensino inovador traz a eles novas possibilidades de aprendizagem. Além do que demostra o quanto que o ensino inovador precisa ser utilizado pelos professores da escola pública para proporcionar ao alunos novas formas de aprendizagem e com isso melhorar a qualidade de ensino desses alunos. Em relação aos 13% que já haviam utilizado um aplicativo como forma de

aprendizagem não o fizeram em uma escola pública, mas sim em instituições privadas de ensino.

Pergunta 2: Você acha que esse tipo de recurso melhora o seu aprendizado?

Gráfico 6: Pergunta 2 do questionário avaliativo.

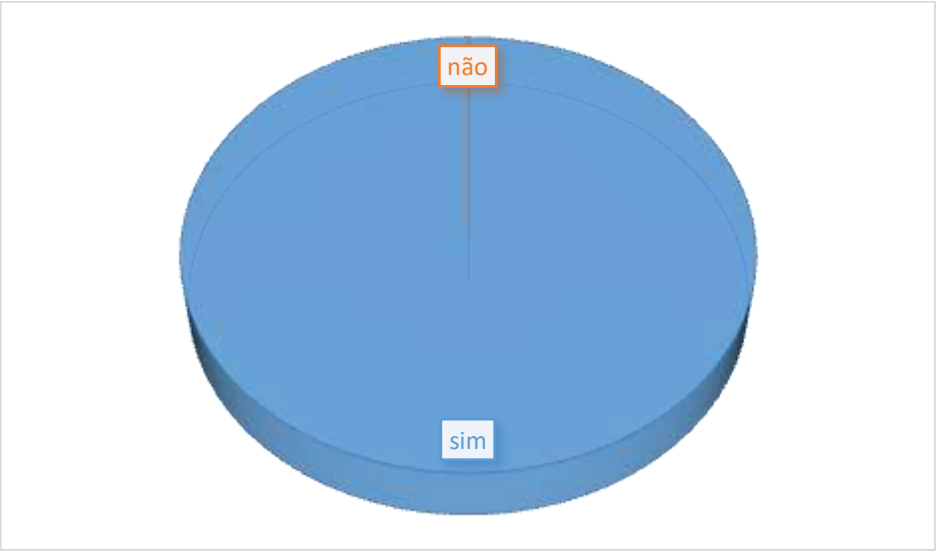


Fonte: Autoria própria.

Com relação aos dados desse gráfico podemos extrair a informação de que os alunos aprovaram o uso do aplicativo como uma forma de melhorar a sua aprendizagem, uma vez que ao utilizar esse modelo eles focam mais a sua concentração para poderem obter uma melhor pontuação e com isso ganhar o jogo. Portanto o uso desse recurso como forma de ensino mostra-se como sendo uma importante ferramenta no processo ensino-aprendizagem.

Pergunta 3: Essa metodologia usada hoje (kahoot), é chamada de metodologia ativa. Você acha que ela deixa a aula mais dinâmica?

Gráfico 7: Pergunta 3 do questionário avaliativo.

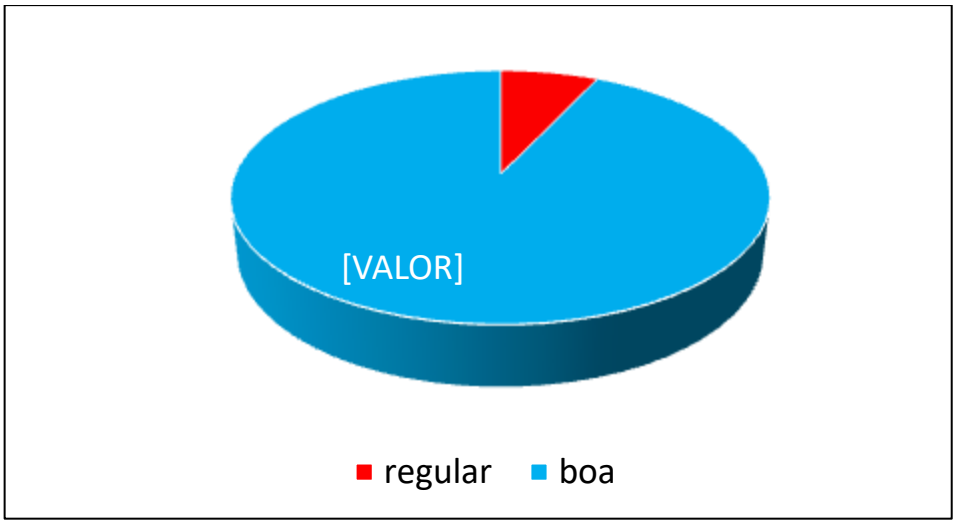


Fonte: Autoria própria.

Atualmente um dos grandes problemas da educação é o fato dela não estar acompanhando a evolução da tecnologia e com isso a escola acaba se tornando um espaço não atrativo para os alunos o que acaba ocasionando uma grande falta de interesse dos alunos em relação a essa instituição de ensino. Podemos ver que a aprovação dos alunos em relação a uma nova metodologia que os torne mais participativos do processo ensino-aprendizagem é muito bem aceita. Um a vez que promove um dinamismo que acaba não ocorrendo numa aula expositiva tradicional. Dessa forma fica claro que o uso de novas metodologias torna as aulas mais atraentes para os alunos e consequentemente torna a sua aprendizagem mais eficiente.

Pergunta 4: O que você achou do uso dessa metodologia?

Gráfico 8: Pergunta 4 do questionário avaliativo.

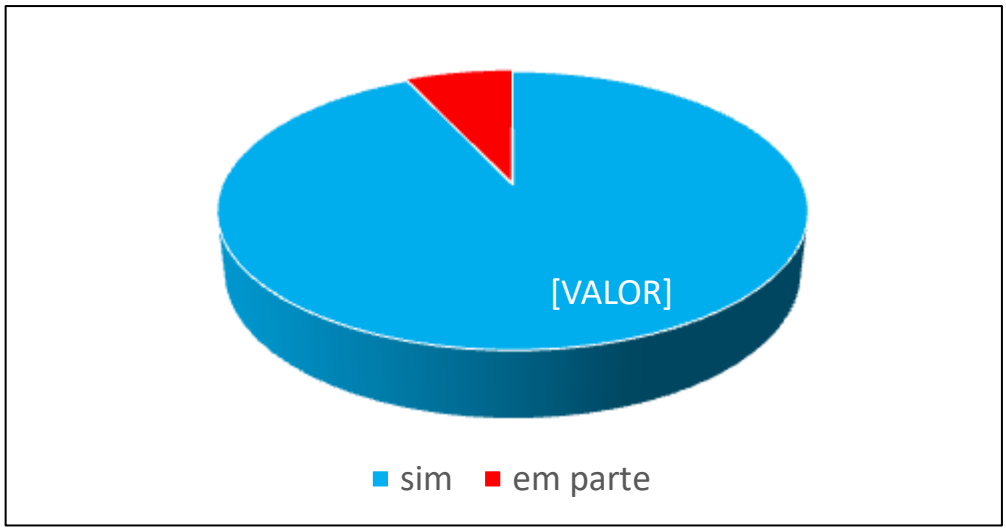


Fonte: Autoria própria.

Os dados desse gráfico nos mostram que a maioria dos alunos (93%) achou bom o uso dessa metodologia, pois de acordo com o que eles me relataram essa metodologia os estimulou por estarem aprendendo e ao mesmo tempo se divertindo ao competirem com os colegas e que isso gerou um maior prazer no ato de aprender.

Pergunta 5: Você acredita que ela melhora a interação social entre os alunos?

Gráfico 9: Pergunta 5 do questionário avaliativo.

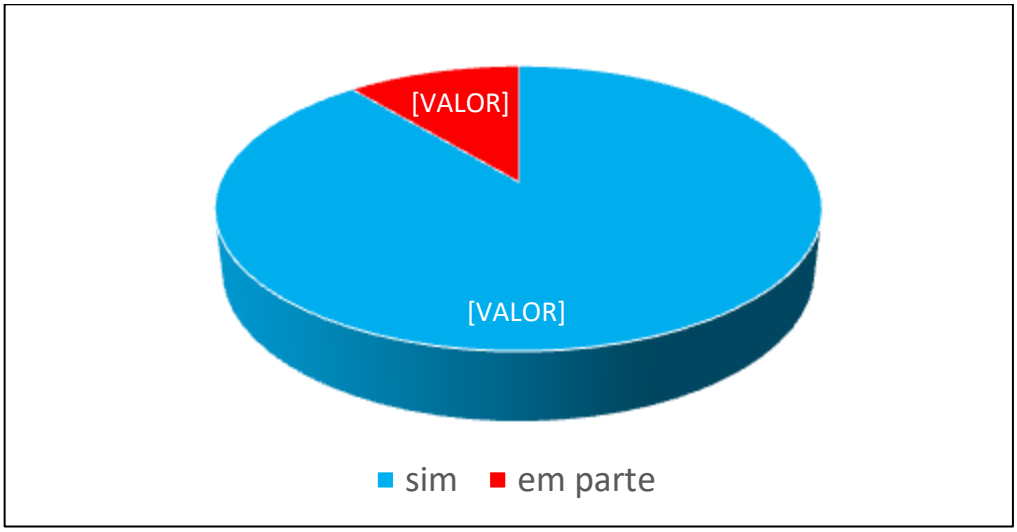


Fonte: Autoria própria.

De acordo com Vygotsky o sócio interacionismo contribui com a aprendizagem do aluno e melhora esse processo. E mesmo sem que os alunos tenham conhecimento dessa teoria eles também concordaram com isso, uma vez que a maioria deles (93%) concorda que o uso dessa metodologia melhora as suas relações sociais. Como eles foram divididos em equipes foi necessário que eles interagissem entre si para poderem chegarem a um consenso e com isso optarem por uma alternativa a qual eles julgaram ser a correta. Isso provoca entre eles uma maior proximidade social, o que não aconteceria caso eles tivessem realizado a atividade de maneira individual. Portanto o uso do aplicativo e da metodologia utilizado com ele torna o sócio interacionismo uma ferramenta para melhorar a aprendizagem dos alunos.

Pergunta 6: Você acredita que a metodologia ativa aproxima o aluno do professor?

Gráfico 10: Pergunta 6 do questionário avaliativo.



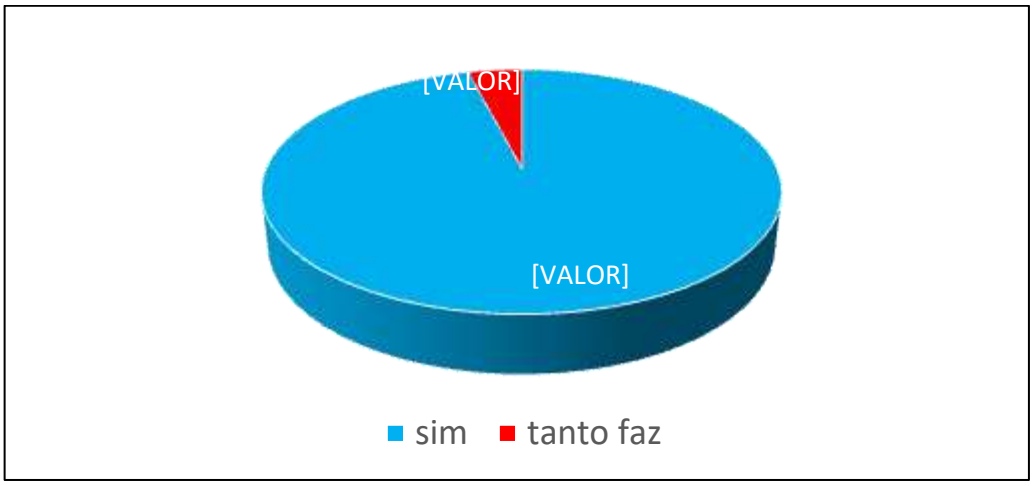
Fonte: Autoria própria.

É necessário que haja uma maior proximidade e uma maior afetividade entre os alunos e o professor. De acordo com Wallon (1999), conforme é verificado em sua teoria psicogenética o ser é um indivíduo corpóreo, concreto e precisa ser visto dessa forma, logo é necessário entender que os seus domínios cognitivos, afetivos e motores

integram um todo, ou seja, o próprio educando. Dessa maneira o estudante não pode ser visto de modo fragmentado, ou seja, o afeto contribui para que ele tenha maior empatia com o conteúdo que está sendo ministrado pelo professor. E os dados desse gráfico nos mostram que ao usar essa metodologia ocorre uma maior aproximação entre aluno e professor facilitando assim o processo ensino aprendizagem.

Pergunta 7: Você gostaria que metodologias como essa fossem utilizadas mais vezes?

Gráfico 11: Pergunta 7 do questionário avaliativo.

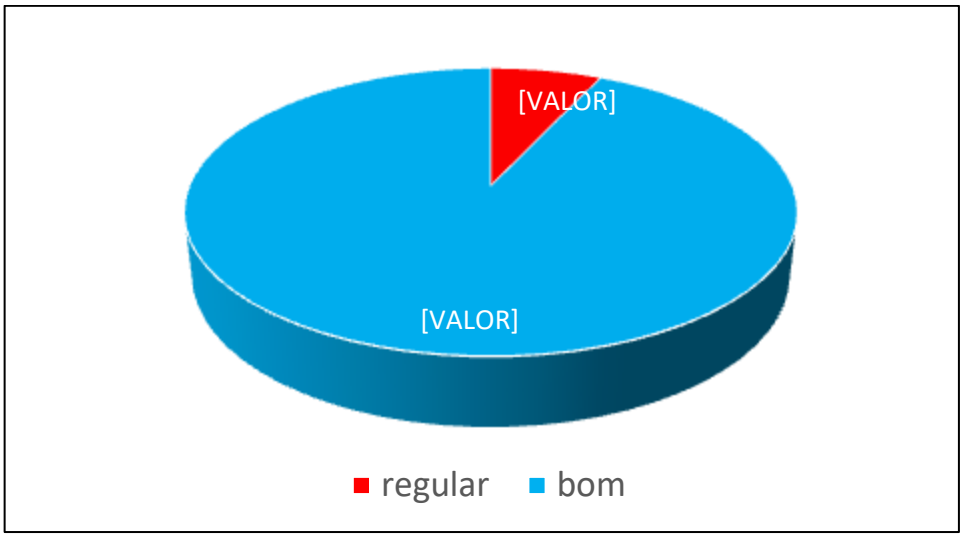


Fonte: Autoria própria.

O uso de novas metodologias de ensino torna mais atraente o processo de ensino aprendizagem. Fato este com o qual os alunos concordaram, pois 96% deles apoiam o uso dessas metodologias um maior número de vezes. Além de me relatarem que seria bem interessante que professores de outras disciplinas também utilizassem metodologias como essa para melhorar a aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos ministrados.

Pergunta 8: Qual o conceito você daria para o uso desse aplicativo?

Gráfico 12: Pergunta 8 do questionário avaliativo.



Fonte: Autoria própria.

Em relação ao uso especifico do aplicativo kahoot a aceitação dos alunos foi muito boa, uma vez que 93% deles aprovaram o uso desse recurso educacional. Deixando evidente a necessidade de uma maior utilização de recursos desse tipo em sala de aula. O kahoot pode ser utilizado de diversas formas (quis e sala de aula onde pode ser realizado de forma individual ou por equipes, pode ser utilizado para o professor passar uma atividade para casa etc.) o que o torna um aplicativo muito dinâmico e eficiente e entre outras coisas para que o professor possa ter um retorno da assimilação do aluno em relação ao assunto ministrado durante a sua aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Este trabalho teve como ideia central elaborar uma metodologia de ensino através do lúdico que torna o ato de aprender um momento prazeroso desenvolvendo assim nos alunos um maior interesse em relação aos conteúdos e motivando assim a aprendizagem. Essa metodologia foi elaborada depois de se observar que os alunos se mostram desmotivados durante uma aula simples, expositiva e tradicional. Independente das novas práticas pedagógicas pode-se concluir que a aula tradicional ainda nos dias de hoje se mostra como o método eficiente muito utilizado pelos profissionais da educação, no entanto ele não é um método totalmente ineficiente.

Acredita-se que o principal objetivo desse trabalho com a criação de uma sequência didática que teve como elemento lúdico o uso do aplicativo kahoot, mostrou-se muito motivador, de acordo com os resultados obtidos, para o aprendizado dos conteúdos abordados. É importante destacar que nessa metodologia foi estimulado o aprendizado através da interação social. O aprender como o outro mostrou-se como uma forma de aprendizagem muito eficaz. Ao se observar os alunos durante a aplicação dessa proposta percebeu-se uma boa aceitação da mesma e uma participação mais ativa dos mesmos. O uso do lúdico promoveu o desenvolvimento de várias habilidades.

Conforme explicita Wang (2015) e Guimarães (2015) apud Dias (2019), o Kahoot poderá promover o desenvolvimento de várias habilidades, bem como oferecer vantagens e oportunidades aos professores. Desta forma verificou-se neste trabalho que

a) **Houve um aumento da motivação:** ao introduzir novos elementos em sala de aula, em especial os ligados à tecnologia, os alunos mostraram-se mais curiosos e empenhados. Esses estímulos podem se converter em motivação para a aprendizagem, pois com o uso do aplicativo criou-se um ambiente saudável de competição em busca da aprendizagem;

b) **possibilitou a melhoria do raciocínio:** o quiz faz uma pontuação diferenciada (mais elevada) para os alunos que respondem mais rápido e corretamente. Dessa maneira, exigiu-se um raciocínio rápido para que mantenham entre os melhores;

c) **Observou-se a Melhoria na concentração das aulas**: quando o professor comunicou aos alunos que faria uma avaliação da aprendizagem com uso do Kahoot ao final da aula, os alunos prestaram mais atenção aos conteúdos, pois precisaram se apropriar das informações socializadas durante a aula para participarem de forma mais ativa e qualitativa no momento do game;

d) **Favoreceu o trabalho colaborativo:** o Kahoot permitiu que o professor utilize o questionário de maneira individual ou coletiva, ou seja, caso o game seja realizado numa turma, onde nem todos os elementos possuam dispositivos móveis, o professor poderá criar grupos de trabalho, colocando maior complexidade nas questões e aumentando o tempo de resposta. Assim, os alunos terão maior tempo para responder cada questão;

e) **Utilizou-se as TICs em sala de aula:** muitos são os críticos em relação à introdução das tecnologias móveis em sala de aula, no entanto, ao se utilizar o Kahoot, conseguiu-se provar que o celular pode se converter numa forma positiva de integração;

f) **Fosse realizado a avaliação da aprendizagem em tempo real:** variar as técnicas de avaliação poderá se converter numa maneira de incluir as várias habilidades dos alunos (falar, escrever, interpretar, desenhar, apontar, etc.).

Essa sequência com o aplicativo Kahoot, utilizada neste trabalho como ferramenta de avaliação, favoreceu tanto aos alunos, pois os mesmos se sentiram mais animados com essa modalidade, facilitando a atividade do professor, pois, ao final das questões foi possível obter um relatório eletrônico com as notas de cada aluno, assim como o desempenho geral da turma. Isso permitiu um feedback sobre o processo de ensino e aprendizagem e intervenção imediata sobre a turma ou grupo de alunos que tenham obtido resultados insatisfatórios.

Por fim os resultados apresentados, tanto do questionário avaliador como o de satisfação, levaram-nos a acreditar que a ferramenta utilizada (aplicativo Kahoot) serviu de aporte diferencial na aula tradicional desenvolvida. Desta forma verificou-se que a figura do professor, a motivação do aluno, as mudanças das notas de avaliação, a satisfação do estudante, etc., sofreram impactos significantes, sem sequer tornar mais ou menos importante a presença de cada elemento no processo de ensino aprendizagem, conforme explicitado nos objetivos e justificativas deste trabalho.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARGENTO, HELOISA**. Teoria sócio-construtivista ou sócio-histórica**. archivo del portal de recursos para estudantes, 2019. Disponível em: <http://www.robertexto.com/archivo1/socio_construtivista.htm>

BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. **Caderno de Educação em Direitos Humanos**. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index. Acessado em junho 2019.

BOMFOCO, M.A; AZEVEDO, V.A; **os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de j. p. gee**. V. 10 Nº 3, dezembro, 2012 CINTED-UFRGS

FONSECA, VITOR DA. **Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino-aprendizagem: Abordagem a luz de Vygotsky**. Petrópolis, RJ. Ed. Vozes,2018.

FINO, CARLOS NOGUEIRA. **Vygotsky e a zona de Desenvolvimento proximal (ZPD): três implicações pedagógicas**. Revista portuguesa de educação, vol 14, nº 2, pag. 273-291. Disponível em:< http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/11.pdf>. Acesso em julho 2019.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 3. Eletromagnetismo**. Volume 3. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2010.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 3. Eletromagnetismo**. Volume 3. 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física 3. Eletromagnetismo**. Volume 3. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012. Disponível em:<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17601/material/Cap%C3%ADtulo%2026%20-%20Corrente%20e%20Resist%C3%AAncia.pdf>. Acesso em: junho, 2019.

LEÃO, D. M. M. **Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista.** 1999, 20 folhas. Artigo – Universidade Federal do Ceará, UFC – CE, Julho – 1999.

MARQUES, RAMIRO. **A Pedagogia construtivista de Lev Vygotsky (1896-1934).** Disponível em:< https://www.yumpu.com/pt/document/read/15222694/1-a-pedagogia-construtivista-de-lev-vygotsky-1896-1934-ramiro->. Acesso em: agosto 2019.

NELMA ALBINO DA SILVA**. A importância da afetividade na relação professor - aluno**. Monografia (Graduação em Pedagogia) – Faculdade de Educação, UFRJ. P.44. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:<https://monografias.brasilescola.uol.com.br/pedagogia/a-importancia-afetividade-na-relacao-professor-aluno.htm>. Acesso em julho 2018.

OLIVEIRA, WILANDIA MENDES DE. **Uma abordagem sobre o papel do professor no processo ensino/aprendizagem**. Disponível em:<https://www.inesul.edu.br › revista › arquivos › arq-idvol_28_1391209402>. Acesso em agosto, 2019.

ROSA, SABRINA VALE RODRIGUES. **Ludicidade no ensino de ciências**. universidade do estado do rio de janeiro faculdade de formação de professores departamento de educação curso de pedagogia. São Gonçalo 2015. P. 39. Monografia (Graduação em pedagogia). Disponível em:<http://www.ffp.uerj.br/arquivos/dedu/monografias/131016/svrr.2015.pdf>.Acesso em agosto de 2019.

SANTOS, RODRIGO DE OLIVEIRA.; GONZALES, EVELYN MOREIRA DIAS.; FELIX, ROSICLEIDE DA SILVA FELIX.; LIMA, MARIA ELOYZA PONTES.; ROCHA, MICHELLE DA SILVA PIMENTEL. **kahoot como ferramenta de avaliação no ensino de ciências na escola municipal de ensino fundamental ministro José Américo de almeida - João Pessoa, Pb.** João Pessoa. P. 11. Artigo. Conapesc – 2019.

SILVA, ANTÔNIA PEREIRA DA. **A importância dos jogos / brincadeiras para a aprendizagem dos esportes nas aulas de educação física**, São Luís, 2007. P. 57. Monografia (Graduação em educação física - EAD) – faculdade de Brasília.

ZANELLA, ANDRÉA VIEIRA. **Zona de desenvolvimento proximal: análise teórica de um conceito em algumas situações variadas**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:< http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000200011>. Acesso em maio de 2019.

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

USO DO APLICATIVO KAHOOT EM SMARTPHONE E TABLET: Uma Proposta para o Ensino da Eletrodinâmica.

1. Introdução

O produto proposto aqui é uma sequência didática que tem como objetivo auxiliar o professor a criar um ambiente de aprendizagem lúdico no qual ele possa conciliar em sala de aula o acesso ao conhecimento de forma divertida através da ferramenta de interação kahoot. Nesse produto foi abordado o conteúdo referente ao terceiro ano do ensino médio, porém, através da ferramenta utilizada o professor pode abordar conteúdos de séries diferentes. O que torna esse produto bem dinâmico. Teve-se como preocupação nesse produto elaborar-se um tutorial para que o professor possa criar novas atividades na plataforma kahoot e com isso facilitar o acesso dele a essa ferramenta.

A sequência didática está planejada em 8 (oito) horas-aulas, podendo corresponder também a 4 (quatro) encontros de duas horas cada, onde esses encontros podem ser divididos da seguinte maneira:

1º Momento: Apresentação da proposta, explicação das atividades a serem realizadas e ministração do conteúdo.

2° Momento: aplicação e correção do pré-teste.

3° Momento: aplicação da atividade lúdica (kahoot).

4º Momento: aplicação de um pós-teste para verificação dos resultados.

Para o primeiro momento o professor já deve ter acessado a plataforma e verificado o seu funcionamento para que ele possa tirar qualquer dúvida ou questionamento do aluno, bem como estar preparado para o momento da aplicação. Em relação ao conteúdo a ser ministrado o professor pode se utilizar de vários recursos, como material apostilado, livro didático, animações, documentários, vídeos

etc. tudo que possa vim a contribuir e enriquecer o conhecimento do aluno a respeito do conteúdo ministrado.

2. O que é aprendizagem entre times?

Essa metodologia tem como base a formação de grupos ou equipes dentro de uma turma privilegiando o aprendizado através do compartilhamento das ideias.

O professor tem a opção de trabalhar essa aprendizagem de diversas maneiras como através de um estudo de caso, ou com a criação de um projeto ou ainda fazendo os alunos participarem de desafios (jogos por exemplo) que exijam a colaboração de todos. Fazendo com que os alunos aprendam de maneira conjunta o que deve contribuir para a formação do pensamento crítico, que nascerá a partir das discussões e reflexões entre os integrantes dos grupos ou ainda entre os grupos.

3. Sequência didática.

A sequência didática está planejada para ser desenvolvida em aproximadamente oito (8) horas-aulas, podendo ser organizada em quatro encontros de duas horas aulas, mas o professor pode organizar essa divisão de acordo com a sua necessidade. É necessário para essa divisão da sequência ser observado qual o conteúdo a ser abordado, pois de acordo com o conteúdo poderá ser necessário um maior ou menor número de aulas.

A seguir temos um quadro com a divisão dessa sequência, seus objetivos e carga horária para a realização de cada etapa.

Quadro 1. Organização da sequência didática.

Encontros	**Atividades executadas interno e externo ao ambiente escolar.**	**Tempo de execução (em minutos)**
1° Momento	Proposta e explicação da sequência didática e dinâmica do aplicativo kahoot aos alunos, divisão previa dos alunos em grupos e abordagem dos conteúdos de eletrodinâmica (corrente elétrica, potência e energia elétrica) a serem utilizados durante a aplicação do kahoot.	90
2º Momento	Aplicação de um pré-teste para verificar o desempenho dos alunos, a respeito dos conteúdos anteriormente ministrados na aula anterior e correção das questões.	90
3° Momento	Explicação de como os alunos irão acessar e usar o aplicativo kahoot em seus smartphones. Aplicação da atividade kahoot como o total de 8 (oito) questões objetivas referentes ao conteúdo previamente ministrados.	90
4° Momento	Aplicação de um pós-teste para verificar se houve melhora no aprendizado dos alunos após a aplicação do kahoot e correção do pós-teste.	90

4. Desenvolvimento dos encontros.

1º Momento: Apresentação da metodologia utilizada e abordagem dos conteúdos.

Objetivo: apresentar a metodologia a ser utilizada durante a sequência e ministrar os conteúdos que serão abordados.

Tempo estimado: 2 horas-aula com 45 minutos cada.

Desenvolvimento: Nesse primeiro momento o professor deve apresentar para os alunos a sua proposta de trabalho e explicar o que será desenvolvido ao longo das etapas. Após isso o professor dará início aos conteúdos que farão parte dos estudos. Deve-se deve fazer uso da maior quantidade de recursos possíveis e disponíveis (livro didático, data show, animações, vídeos e simulações) para enriquecer ao máximo a abordagem desse conteúdo. É importante que o professor tenha preparado um material apostilado que contenha a parte teórica dos conteúdos ministrados e também exercícios. Ao final desse processo o professor deverá pedir para que os alunos se dividam em grupos com até 5 participantes de acordo com a quantidade de alunos na turma.

Para auxiliar o professor nessa etapa da abordagem dos conteúdos foi elaborado um material contendo os tópicos sobre corrente elétrica, potência e energia.

MATERIAL DE APOIO AO DOCENTE.

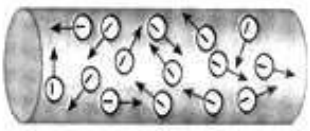
CORRENTE ELÉTRICA, POTÊNCIA e ENERGIA ELÉTRICA

1. INTRODUÇÃO: CONCEITOS INICIAIS

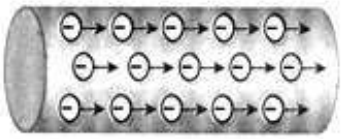
Na eletrodinâmica estudamos o movimento das cargas elétricas (elétrons livres), em um condutor. Para tanto, devemos lembrar que, em todo

condutor, os elétrons livres já estão em movimento. Porém, este movimento é desordenado, caótico, ou seja, não há uma direção ou um sentido de movimento para os elétrons.

O objeto de estudo desse tópico da física é o movimento ordenado (com direção e sentido), dos elétrons livres desses condutores - a corrente elétrica - mas, para que o movimento se torne ordenado é necessário que, nos extremos do condutor, exista uma diferença de potencial elétrico (d.d.p.) estabelecida no mesmo.



Movimento desordenado



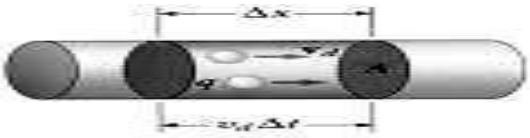
Movimento ordenado

2. INTENSIDADE DE CORRENTE ELÉTRICA (i):

Define-se intensidade de corrente elétrica média pela razão entre a quantidade de carga (Q) que atravessa um condutor, em sua secção transversal, e o intervalo de tempo (Δt) respectivo.

$$[i] = \frac{Q}{\Delta t} \quad \text{(I)}$$

Desta forma, podemos entender corrente elétrica como um fluxo de elétrons através de um condutor.



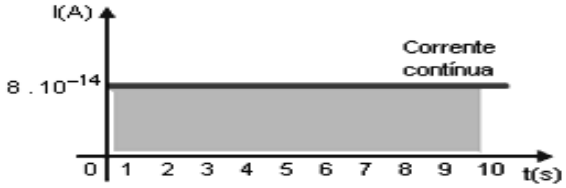
Sua unidade de medida no SI é Ampère (A):

$$i = \frac{coulomb}{segundo} = Ampère(A)$$

2.1 TIPOS DE CORRENTE

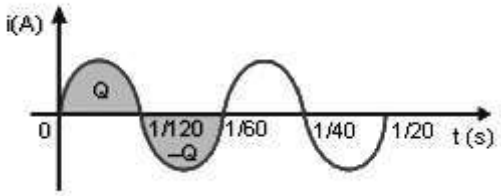
A. CONTÍNUA: cuja intensidade não varia no decorrer do tempo.

Ex.: pilhas e baterias.



B. ALTERNADA: cuja intensidade e sentido variam no decorrer do tempo.

Ex.: transformadores e instalações industriais.



Note de a quantidade de carga é dada pelo produto

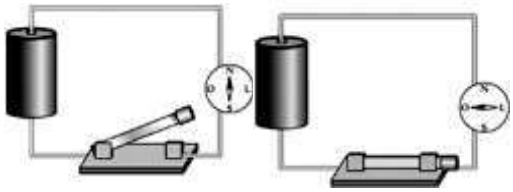
$$Q = i.\Delta t \quad \text{(II)}$$

Desta forma, podemos calcular a quantidade de carga transportada pela corrente calculando numericamente a área da figura formada no gráfico.

$$Q \overset{N}{=} \acute{A}rea \quad \text{(III)}$$

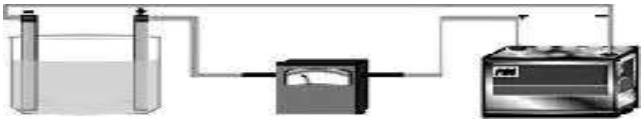
2.2. EFEITOS DA CORRENTE ELÉTRICA

EFEITO MAGNÉTICO: Quando um condutor é percorrido por uma corrente elétrica, observa-se, experimentalmente, que um campo magnético é criado em volta do condutor. Esse fenômeno será detalhado no eletromagnetismo. Além do mais, esse efeito é o único que ocorre sempre.



EFEITO JOULE OU EFEITO TÉRMICO: Quando os elétrons se movimentam num condutor, eles colidem com os átomos que constituem esse condutor. Assim, devido essa colisão, há um aquecimento desse condutor durante a passagem da corrente.

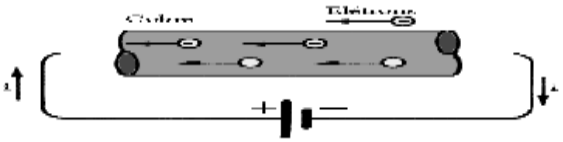
EFEITO QUÍMICO: Quando uma corrente elétrica atravessa uma solução iônica ocorre a eletrolise, ocasionando o movimento de íons negativos e positivos, respectivamente, para o ânodo e o cátodo. Esse efeito é aplicado na galvanização de metais (cromação, prateação, niquelação, etc...).



EFEITO LUMINOSO: Quando a corrente elétrica atravessa um gás, sob baixa pressão, ocorre emissão de luz. Esse efeito é aplicado nas lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio, etc.

EFEITO FISIOLÓGICO: Quando a corrente atravessa um organismo vivo, produz no mesmo, contrações musculares, conhecidas como choque elétrico. O ser humano, ao ser atravessado por uma corrente de intensidade da ordem de 5 mA ou mais, pode sofrer danos fatais.

2.3. SENTIDO DA CORRENTE: Para facilitar o estudo da eletrodinâmica, convenciona-se que o sentido da corrente elétrica seja o dos portadores de carga, mas, somente no sentido dos portadores de carga positiva. Desta forma, no decorrer deste curso adotaremos a corrente elétrica em seu sentido convencional e, não em seu sentido real.



3. POTÊNCIA ELÉTRICA

A potência elétrica média é definida pelo quociente entre o trabalho realizado pelo campo elétrico e o tempo necessário para realizá-lo

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} \qquad \text{(IV)}$$

Sabemos que trabalho pode ser definido por:

$$\tau = q\,.U \qquad \text{(V)}$$

Substituindo (V) em (IV) temos:

$$P = \frac{\tau}{\Delta t} = \frac{q.U}{\Delta t} \Rightarrow P = U.i \qquad \text{(VI)}$$

No SI utilizamos a unidade Watt (W), em homenagem a James Watt.

Comumente utilizamos a unidade quilowatt (kW), para medir potência elétrica.

$$1kW = 10^3 W$$

Quando medimos a potência elétrica gerada em grandes projetos (usinas hidrelétricas, termoelétricas, eólicas, nucleares), utilizamos a unidade MEGAWATT (MW).

$$1MW = 10^6 W$$

4. ENERGIA ELÉTRICA

A energia elétrica deve ser calculada multiplicando a potência do aparelho pelo tempo de uso.

$$E = p.\Delta t \qquad \text{(VII)}$$

A unidade de energia no SI é Joule (J), mas, a energia elétrica é medida usualmente em quilowatt-hora (kWh),

$$1kWh = 3,6.10^6 J$$

Conforme observamos nas contas de energia elétrica de nossas residências.

Esse material será usado como base para a abordagem dos conteúdos dessa proposta de trabalho.

2º Momento: Aplicação do pré-teste para verificação dos conhecimentos.

Objetivo: aplicar um pré-teste para verificar a aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo de física abordado.

Tempo estimado: 2 horas-aula com 45 minutos cada.

Desenvolvimento: Nessa etapa o professor deverá aplicar um questionário a respeito dos conteúdos trabalhados na aula anterior. O questionário deve ser realizado de maneira individual, permitindo assim uma melhor avaliação de cada aluno, e é interessante que contenha tanto questões objetivas quanto questões subjetivas, sendo as mesma teóricas e de cálculo. Isso permitirá ao professor verificar os pontos fortes e fracos da turma e assim ele poderá elaborar uma atividade que vise contribuir para a melhora dos alunos em seus pontos fracos. O professor deve tomar cuidado para que o número de questões não seja muito extenso, pois o tempo para a realização do pré-teste será de uma hora aula (45 minutos). Após o termino do pré-teste o professor deve recolher o mesmo e fazer a correção de maneira coletiva usando para isso o quadro branco.

Segue abaixo o pré-teste para verificação dos conhecimentos.

01. Em relação à corrente elétrica, assinale a alternativa correta.

a) Os metais são bons condutores de eletricidade porque têm, na sua estrutura, elétrons livres, que podem se deslocar de um ponto ao outro.

b) Quando submetidos à ação de um campo elétrico, os elétrons de um condutor migram para os pontos de menor potencial, configurando desta forma, uma corrente elétrica.

c) Toda corrente elétrica é constituída pelo movimento de elétrons.

d) O filamento de uma lâmpada incandescente é um condutor metálico que, devido à passagem de corrente elétrica, atinge baixa temperatura e emite radiação visível.

e) N.d.a

02. Fusível é um dispositivo de proteção de aparelhos elétricos, constituído por um material que se funde, devido ao efeito joule, interrompendo a passagem de corrente elétrica quando esta ultrapassa um determinado valor. Por exemplo, um fusível de 30 A funciona normalmente desde que a corrente elétrica não ultrapasse o valor de 30 A. se isso ocorrer, o fusível queimará, interrompendo a passagem de corrente. Nessas condições, responda às questões:

a) de quantos ampères deve ser o fusível de proteção de um aparelho de 120 V - 600 W?

b) uma rede de energia elétrica de 120 V possui um fusível de 20 A. quantas lâmpadas de 60 W podem ser ligadas simultaneamente, nessa rede sem queimar o fusível?

03. (UnB - DF) O efeito joule é a transformação da energia elétrica em energia térmica nos condutores, isto é, em energia cinética das moléculas. Com base no texto, marque a alternativa correta:

a) Toda energia elétrica consumida num aquecedor é transformada energia térmica.
b) Nas lâmpadas fluorescentes, a energia elétrica é transformada em energia térmica e em energia luminosa.
c) O aquecimento pode ser imperceptível, como nos fios de uma instalação elétrica bem-feita, mas ele sempre acontece.
d) o efeito joule ocorre devido aos materiais não possuírem resistência a passagem dos elétrons.
e) N.d.a

04. (UEL-PR) Em relação à corrente elétrica, considere as afirmativas a seguir.

I – A corrente elétrica é uma grandeza escalar, definida como a razão entre a variação da quantidade de carga elétrica que flui em um meio em um intervalo de tempo.
II – A corrente elétrica convencional descreve o fluxo de cargas elétricas positivas.
III – Os elétrons fluem no interior dos metais com a velocidade da luz.
IV – O campo elétrico é o responsável por fazer cargas elétricas se movimentarem em um circuito elétrico.

Assinale a alternativa CORRETA.

a) somente as afirmativas I e II são corretas.
b) somente as afirmativas I e III são corretas.
c) somente as afirmativas III e IV são corretas.
d) somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
e) somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

05. Um chuveiro elétrico, quando ligado a uma diferença de potencial constante de 110 V, desenvolve uma potência de 2200 W. Esse chuveiro fica ligado nessa d.d.p. todos os dias durante apenas 15 minutos. Nesse caso, responda:
a) qual a energia, em joules, consumida por esse chuveiro em 15 minutos?

B) se 1kWh custa R$ 0,32 qual a despesa em reais com esse chuveiro durante um mês?

6 - (ENEM) A distribuição média, por tipo de equipamento, do consumo de energia elétrica nas residências no Brasil é apresentada no gráfico.

Em associação com os dados do gráfico, considere as variáveis:

I - Potência do equipamento.
II - Horas de funcionamento.
III - Número de equipamentos.

Os valores das frações percentuais do consumo de energia dependem de:

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

3º Momento: Aplicação da atividade da plataforma \ aplicativo kahoot.

Objetivo: implementar um elemento lúdico ao processo de ensino aprendizagem e socialização dos alunos.

Tempo estimado: 2 horas-aula com 45 minutos cada.

Desenvolvimento: Nessa etapa o professor aplicará a atividade elaborada no aplicativo kahoot a respeito dos tópicos abordados nos dois encontros anteriores. Vale ressaltar que os alunos já devem estar com os grupos organizados. Ao organizar os alunos em grupos o professor estará promovendo neles uma maior interação social.

Com o projetor de imagens e o notebook ligados e conectados à internet, o professor acessara a sua página no kahoot onde fara a liberação da sua atividade, escolhendo o modo equipes e fornecera aos alunos o código de acesso. Os alunos iram acessar através de seus smartphones ou tabletes a plataforma kahoot e através do código fornecido pelo professor terão acesso a atividade, que só deve ser iniciada após todas as equipes estarem conectadas. O professor irá acompanhar em tempo real o acesso de cada equipe através da projeção na tela ou sobre o quadro branco.

Com todas as equipes conectadas o professor dará início ao jogo. Para cada pergunta haverá um tempo que foi pré-determinado pelo professor de acordo com o nível de cada questão. Ao final de cada pergunta o professor irá mostrar um placar parcial que servirá de estimulo para a competição entre as equipes. É interessante que a atividade contenha imagens, pois isso facilita a percepção dos alunos. Para cada pergunta deverá haver apenas uma alternativa correta e o professor deve explicar o porquê daquela opção ser a correta. Fazendo assim um reforço positivo em cima daquele tópico.

Ao final de todas as questões será mostrado na projeção um placar final com os três primeiros lugares e em seguida um quadro coma as cinco melhores equipes em ordem decrescente.

É possível acessar essa atividade criada neste produto através do link: https://create.kahoot.it/share/eletrodinamica/20502ea9-cad4-4700-9736-0fe1e9900168

4° Momento: Aplicação de um pós-teste.

Objetivo: Verificar o desempenho dos alunos após a aplicação da atividade lúdica e socialização dos conhecimentos.

Tempo estimado: 2 horas-aula com 45 minutos cada.

Desenvolvimento: Nesse último momento o professor fará a aplicação de um pós-teste com o mesmo nível e quantidade de questões aplicadas no pré-teste para verificar se houve melhora no aprendizado. Nessa aplicação os alunos farão a avaliação de forma individual, pois o que se pretende avaliar é o desempenho de cada educando. Esse teste deverá ter a duração de uma hora aula (45 minutos) e após o seu término o professor deverá fazer a correção coletiva das questões no quadro branco.

É importante destacar que o objetivo desse pós-teste é analisar através de comparação com o teste aplicado no início da sequência se houve uma melhora no desempenho dos alunos. A seguir está disponibilizado o questionário utilizado no pós-teste.

PÓS – TESTE

01. (UNISA) A corrente elétrica nos condutores metálicos é constituída de:

a) Elétrons livres no sentido convencional.
b) Cargas positivas no sentido convencional.
c) Elétrons livres no sentido oposto ao convencional.
d) Cargas positivas no sentido oposto ao convencional.
e) Íons positivos e negativos fluindo na estrutura cristalizada do metal.

02. (UNICAMP-SP) Um disjuntor é um interruptor elétrico de proteção que desliga o circuito, quando a corrente ultrapassa certo valor.
A rede elétrica de 110V de uma casa é protegida por um disjuntor de 15A. Dispõe-se dos seguintes equipamentos: um aquecedor de água de 2.200W, um ferro de passar de 770W e lâmpadas de 100W.

a) quais desses equipamentos podem ser ligados na rede elétrica, um de cada vez, sem desligar o disjuntor?

b) se apenas as lâmpadas de 100W são ligadas na rede elétrica, qual o número máximo dessas lâmpadas que podem ser ligadas simultaneamente sem desligar o disjuntor de 15A?

03. (UFRS-RS) A frase “O calor do cobertor não me aquece direito” encontra-se em uma passagem da letra da música “Volta”, de Lupicínio Rodrigues. Na verdade, sabe-se que o cobertor não é uma fonte de calor e que sua função é a de isolar termicamente nosso corpo do ar frio que nos cerca. Existem, contudo, cobertores que, em seu interior, são aquecidos eletricamente por meio de uma malha de fios metálicos nos quais é dissipada energia em razão da passagem de uma corrente elétrica.

Esse efeito de aquecimento pela passagem de corrente elétrica, que se observa em fios metálicos, é conhecido como

a) efeito Joule.
b) efeito Doppler.
c) efeito estufa.
d) efeito termoiônico.
e) efeito fotoelétrico.

04. (FATEC) Sejam as afirmações referentes a um condutor metálico com corrente elétrica de 1A:

I. Os elétrons deslocam-se com velocidade próxima à da luz.
II. Os elétrons deslocam-se em trajetórias irregulares, de forma que sua velocidade média é muito menor que a da luz.

III. Os prótons deslocam-se no sentido da corrente e os elétrons em sentido contrário.

É(são) correta(s):

a) I
b) I e II
c) II
d) II e III
e) I e III

05. (UERJ-RJ) A tabela abaixo mostra a quantidade de alguns dispositivos elétricos de uma casa, a potência consumida por cada um deles e o tempo efetivo de uso diário no verão.

Dispositivo	Quantidade	Potência (kW)	Tempo efetivo de uso diário (h)
Ar-condicionado	2	1,5	8
geladeira	1	0,35	12
lâmpada	10	0,10	6

a) qual o valor da energia consumida, em kw, por esses aparelhos durante um dia?

b) considerando o valor do kWh = R$ 0,50, qual o custo durante 30 dias do verão, em reais, desses aparelhos?

6 – (ENEM-MEC) Entre as inúmeras recomendações dadas para a economia de energia elétrica em uma residência, destacamos as seguintes:

1) Substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas.- Evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição “inverno” ou “quente”.

2) Acumule uma quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez.

3) Evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente.

4) Utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a todas essas recomendações é a proposta de economizar energia através da tentativa de, no dia-a-dia, reduzir

a) a potência dos aparelhos e dispositivos elétricos.

b) o tempo de utilização dos aparelhos e dispositivos.

c) o consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.

d) o consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.

e) o consumo de energia elétrica através de correntes de fuga.

Sugestões Bibliográficas

BOMFOCO, M.A; AZEVEDO, V.A; os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de j. p. gee. V. 10 Nº 3, dezembro, 2012 CINTED-UFRGS.

SILVA, ANTÔNIA PEREIRA DA. **A importância dos jogos / brincadeiras para a aprendizagem dos esportes nas aulas de educação física**, São Luís, 2007. P. 57. Monografia (Graduação em educação física - EAD) – faculdade de Brasília.

ZANELLA, ANDRÉA VIEIRA. **Zona de desenvolvimento proximal: análise teórica de um conceito em algumas situações variadas**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:< http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1994000200011>. Acesso em maio de 2019.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

01 – Você já tinha usado em sala de aula um aplicativo como forma de aprendizagem?

( ) sim ( ) não

02 – Você acha que esse tipo de recurso melhora o seu aprendizado?

( ) sim ( ) não ( ) em parte

03 – Essa metodologia usada hoje, é chamada de metodologia ativa. Você acha que ela deixa a aula mais dinâmica?

( ) sim ( ) não ( ) em parte

04 – O que você achou o uso dessa metodologia?

( ) ruim ( ) regular ( ) boa

05 - Você acredita que ela melhora a interação social entre os alunos?

( ) sim ( ) não ( ) em parte

06 – Você acredita que a metodologia ativa aproxima o aluno do professor?

( ) sim ( ) não ( ) em parte

07 – Você gostaria que metodologias como essa fossem utilizadas mais vezes?

( ) sim ( ) não ( ) tanto faz

08 – Qual o conceito você daria para o uso desse aplicativo?

( ) ruim ( ) regular ( ) bom