



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

AURILENE ALVES DA SILVA

BARALHO DA TERMOLOGIA: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no Ensino Médio.

TERESINA

2019

AURILENE ALVES DA SILVA

BARALHO DA TERMOLOGIA: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no Ensino Médio.

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

Orientadora: Prof^a. Dra. Cláudia Adriana de Sousa Melo.

TERESINA

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

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

S586b Silva, Aurilene Alves da.

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

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

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

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

CDD 537.6

Bibliotecária: Caryne Maria da Silva Gomes CRB3 - 1461



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

**ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
DE AURILENE ALVES DA SILVA**

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

Prof. Claudia Adriana de Sousa Melo	<i>Claudia A. S. Melo</i>
Prof. Lázaro Luis de Lima Sousa	<i>Lázaro Luis de Lima Sousa</i>
Prof. Francisco Ferreira Barbosa Filho	<i>Francisco F. B. Filho</i>
Prof. Valdemiro da Paz Brito	<i>Valdemiro da Paz Brito</i>

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação a minha mãe Leonalia Alves da Silva e a minha querida avó Antônia Alves Damascena, pelos ensinamentos e educação a mim oferecidos.

MEUS AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e por me proporcionar saúde, sabedoria e determinação para conseguir superar todos os obstáculos encontrados nesta longa caminhada;

A minha orientadora Professora Cláudia Adriana de Sousa Melo pela orientação e, sobretudo por sua paciência, dedicação e incentivo;

A Professora Mônica Castro pelas experiências e aprendizagens, que me proporcionou desde a minha graduação se estendendo até a pós-graduação;

Aos meus amigos de turma que compartilharam comigo momentos importantes nessa etapa da minha vida, Livia Costa e Bruno Leonardo, os quais sempre colocaram à minha disposição sua amizade e apoio em todos os momentos que precisei;

Aos meus colegas de trabalho e amigos Emanuely Andrade e Mizael Magno que sempre me incentivaram me dando apoio e confiança em momentos em que não acreditava que conseguiria alcançar mais essa vitória;

A minha família, pelo apoio e incentivo sempre, principalmente a minha mãe Leonalia Alves da Silva e meu irmão Paulo Alves da Silva que participou comigo diretamente, pois foi de grande ajuda na montagem do jogo;

A todos os professores da UFPI que contribuíram para meu crescimento profissional;

À direção da Escola Santo Afonso Rodriguez, por permitir a aplicação deste trabalho;

Aos alunos da Escola Santo Afonso Rodriguez, pela participação no estudo.

*Feliz aquele que transfere o que
sabe e aprende o que ensina.*

(Cora Coralina)

RESUMO

BARALHO DA TERMOLOGIA: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no ensino médio

Aurilene Alves da Silva

Orientadora

Prof.^a Dr.^a. Cláudia Adriana de Sousa Melo

A Física é uma ciência que faz parte do nosso cotidiano, portanto, é essencial que os conhecimentos sobre essa ciência sejam abordados de forma a demonstrar sua real importância para a formação dos estudantes, e assim despertar-lhes o interesse pelo estudo da mesma. Os jogos didáticos por possuírem um caráter lúdico podem ser uma boa ferramenta auxiliar, dentro do processo de ensino e aprendizagem, pois os aspectos de diversão e prazer podem despertar o interesse dos alunos em aprender os conteúdos propostos pelo jogo, bem como estimular sua criatividade e seu senso crítico. Dessa forma destacamos como problema “Como o uso do jogo Baralho da Termologia pode contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de física relacionados à termologia”? Partindo deste princípio este trabalho teve como objetivo principal desenvolver e aplicar o jogo “Baralho da Termologia” com o intuito de proporcionar uma melhor compreensão dos conteúdos de Física que fazem parte do currículo do segundo ano do ensino médio relacionados à termologia. Para o desenvolvimento do trabalho buscamos aliar a teoria de aprendizagem sociointeracionista de Vygotsky à teoria de Brougèr e Oliveira sobre jogos didáticos dentro do processo de ensino e aprendizagem. Os participantes dessa pesquisa foram alunos de uma turma da 2ª série do Ensino Médio da Escola Santo Afonso Rodriguez, localizada na cidade de Teresina- PI. A pesquisa desenvolvida foi de abordagem qualitativa, exploratória e de natureza aplicada. Para o desenvolvimento da pesquisa utilizamos como instrumentos para coleta dos dados dois questionários, um pré-teste e um pós-teste, além das observações registradas. Por meio do pré-teste foi possível caracterizar o perfil dos alunos e verificar seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo abordado no jogo e por meio do pós-teste podemos avaliar o potencial do jogo enquanto ferramenta didática. Tivemos um resultado positivo no que diz respeito a aceitação do produto como recurso didático por parte dos alunos, pois 100% consideraram que o jogo desenvolvido tem um potencial didático facilitador de aprendizagem. Como complemento do resultado positivo para o jogo desenvolvido, contamos com um percentual de 95,2% dos alunos que consideraram a aula com o uso do jogo como boa ou excelente e 100% dos alunos afirmaram que o jogo proporcionou uma melhor aprendizagem dos conteúdos.

Palavras-Chave: Jogos Didáticos. Ensino e aprendizagem. Termologia.

ABSTRACT

DECK OF THERMOLOGY: The ludic use in the teaching and learning process of the physical concepts about thermology in high school.

Aurilene Alves da Silva

Orientadora

Prof^a. Dr^a. Cláudia Adriana de Sousa Melo

Physics is a science that is part of our daily life, so it is essential that knowledge about the same are approached in order to demonstrate its real importance for the formation of students, and thus to arouse them the interest in the study of itself. The didactic games, because of ludic character, can be a good auxiliary tool inside the teaching - learning process, since the aspects of fun and pleasure can arouse the students' interest in learning the contents proposed by the game, as well as stimulate its creativity and its critical sense. So, we highlighted as a problem "How the use of the game "Deck of Thermology" can contribute to improve the teaching – learning process of the physics concepts related to thermology"? Starting from this principle, this work aimed to develop and apply the game "Deck of Thermology" in order to provide a better understanding of the contents of physics that are part of the curriculum of high school related to thermology. For the work development we seek to combine the Vygotsky socio-interactionist learning theory with the theory of Brougèr and Oliveira about didactic games inside the teaching and learning process. The participants of this research were students from the second year class of the Santo Afonso Rodriguez High School, located in the city of Teresina-PI. The developed research was qualitative, exploratory approach and of applied nature. For the development of the research we used as instruments for data collection two questionnaires, one pre test and one post test, besides the observations registered. Through the pre test it was possible to characterize the students' profile and verify their previous knowledge about the content addressed in the game and through the post test we can evaluate the potential of the game as a didactic tool. We had a positive result regarding the acceptance of the product as a didactic resource by the students, because 100% considered that the developed game has a didactic potential that facilitates learning. As a positive result complement for the developed game, we counted with a percentage of 95.2% of the students who considered the class using the game as good or excellent and 100% of the students said that the game provided a better learning of the contents.

Keywords: Didactic Games. Teaching and learning. Thermology.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características do jogo.....	22
Quadro 2: Análise das questões de 1 a 8 do questionário 1.	53
Quadro 3: Justificativas dos alunos para a questão 1 do questionário 2.....	62
Quadro 4: Justificativas dos alunos para a questão 3 do questionário 2.....	63
Quadro 5: Respostas dos alunos para a questão 7 do questionário 2.	65
Quadro 6: Respostas dos alunos para a questão 11 do questionário 2.	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação dos naipes de baralho.....	30
Figura 2: Termoscópio	33
Figura 3: Comparação das escalas de temperatura Kelvin, Celsius e Fahrenheit. ...	35
Figura 4: Condução térmica	38
Figura 5: Correntes de convecção na água fervente.....	38
Figura 6: Radiação térmica.	39
Figura 7: Aplicação do questionário 1.	46
Figura 8: Explicação das regras do jogo.	47
Figura 9: Aplicação do jogo.....	47
Figura 10: Aplicação do questionário de avaliação do jogo.	48
Figura 11: Exemplo das cartas do baralho (frente e verso).....	50
Figura 12: Cartas sobre Calorimetria.	50
Figura 13: Cartas sobre Estudo dos Gases.....	51
Figura 14: Critérios analisados na questão 10 do questionário 1.....	55
Figura 15: Análise da questão 12 do questionário 1.	56
Figura 16: Análise da questão 15 do questionário 1.	58
Figura 17: Análise da questão 18 do questionário 1.	60
Figura 18: Análise da questão 19 do questionário 1.	61
Figura 19: Análise da questão 2 do questionário 2.	62
Figura 20: Análise da questão 9 do questionário 2.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Coeficiente de dilatação linear de alguns materiais.	36
Tabela 2: Resultados da questão 9 do questionário 1.	54
Tabela 3: Resultados da questão 11 do questionário 1.	56
Tabela 4: Resultados da questão 13 do questionário 1.	57
Tabela 5: Resultados da questão 14 do questionário 1.	58
Tabela 6: Resultados da questão 16 do questionário 1.	59
Tabela 7: Resultados da questão 17 do questionário 1.	59
Tabela 8: Análise da questão 1 questionário 2.....	61
Tabela 9: Resultados da questão 3 do questionário 2.	63
Tabela 10: Análise da questão 8 do questionário 2.....	66
Tabela 11: Análise da questão 10 do questionário 2.....	67

SUMÁRIO

Capítulo 1: Introdução	15
Capítulo 2: Fundamentação Teórica	19
2.1- A Física dentro do processo de ensino e aprendizagem no Brasil	19
2.2- Concepções Alternativas	20
2.3- O uso de jogos como ferramenta didática	21
2.3.1 -Tipos e características de jogos educativos	25
2.4 - Teoria da Aprendizagem segundo Lev Vygotsky	26
2.4.1- Elementos mediadores: instrumentos e signos	27
2.4.2 - Interação social.....	28
2.4.3 - Zona de desenvolvimento.....	28
2.4.4 - Processo de ensino e aprendizagem.....	29
2.5 - História do jogo de cartas	30
Capítulo 3: Conceitos físicos sobre termologia	32
3.1- Escalas termométricas	32
3.2- Dilatação térmica dos sólidos	35
3.3 - Dilatação térmica dos líquidos	37
3.4 - Calorimetria	37
3.5 - Estudos dos gases	40
Capítulo 4: Metodologia	42
4.1 Campo de pesquisa	42
4.2 - Os sujeitos da pesquisa.....	43
4.3 - Desenvolvimento da pesquisa	44
4.4 - Instrumentos	44
4.5 - Descrição dos procedimentos.....	45
4.5.1 - Aplicação do jogo “Baralho da Termologia”	47
Capítulo 5: Produto Educacional	49
5.1 - Construção do jogo.....	49
5.2 - Regras do jogo.....	52
Capítulo 6: Resultado e Discussões	53
6.1- Análise do questionário 1	53
6.2- Análise do questionário 2: avaliação do produto educacional	61
Capítulo 7: Considerações Finais	70
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE A	77
APÊNDICE B	78

APÊNDICE C	81
APÊNDICE D	83
ANEXO A	123
ANEXO B	124
ANEXO C	125
ANEXO D	127
ANEXO E	128

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

A Física no Ensino Médio teoricamente tem um caráter voltado para a formação cidadão, como pode ser observado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2002, p.59). No entanto, essa ótica de formação nem sempre vem sendo contemplada nas escolas públicas brasileiras, pois pode-se salientar com base na literatura como, por exemplo, nos trabalhos desenvolvidos sobre as dificuldades de aprendizagem no ensino de Física, que na prática a realidade é bem distinta. Tais pesquisas demonstram que o conhecimento sobre a Física adquirido pelos alunos é apenas momentâneo e não para a cidadania (NASCIMENTO, 2010, p.17).

A disciplina de Física no Ensino Médio é vista pelos alunos como apenas mais uma disciplina que faz parte do currículo escolar a qual aborda conteúdos muitos complexos e de difícil compreensão, não sendo, portanto, evidenciada a sua importância como ciência que estuda os fenômenos físicos naturais e que está presente em diversas situações do seu dia-a-dia.

Por se tratar de uma ciência cujo objeto de estudo são os fenômenos naturais, a Física enquanto disciplina deveria provocar nos alunos o instinto investigativo, a curiosidade e, conseqüentemente, o interesse em aprender os conhecimentos físicos, no entanto na realidade isso não acontece (NASCIMENTO, 2010, p.17). A Física por fazer parte das disciplinas da área de exatas provoca nos alunos certa aversão a seu estudo, a qual pode ser justificada pelas dificuldades de aprendizagem que os mesmos sentem em adquirir esses conceitos dentro do ensino de Física

Assim são inerentes, as dificuldades na aprendizagem no ensino de Física, as quais podem ser desencadeadas por inúmeros fatores, tendo em vista a forma como os conteúdos são abordados em sala de aula, sem contextualização com o cotidiano dos alunos.

A escola no Ensino Médio passou a educar com uma visão voltada para a cidadania, com ênfase na preparação para a aprovação nos vestibulares e conseqüentemente para o mercado de trabalho. Em virtude disso é notória, a grande ênfase na aplicação de modelos matemáticos e de memorização de fórmulas abordadas durante as aulas de física, o que vem tornando o ensino de Física cada

vez mais abstrato contribuindo assim de forma significativa para uma visão errônea por parte dos alunos, que acreditam ser impossível aprender os conhecimentos. (NASCIMENTO, 2010, p.18-19).

Diante das dificuldades de aprendizagem presentes no ensino de Física, os professores podem utilizar como estratégias didáticas o uso de novas metodologias de ensino que visem proporcionar aos alunos uma melhor interação durante as aulas e assim, propiciar uma melhor forma de compreensão dos conteúdos, demonstrando a importância da física como ciência e desmistificando assim a teoria de que aprender física seja algo impossível. Assim neste trabalho nosso eixo principal o desenvolvimento e aplicação de um jogo didático denominado de “Baralho da Termologia” como recurso metodológico, no processo de ensino aprendizagem de física com o intuito de melhorar a compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula.

Dessa forma destacamos o seguinte questionamento “Como o uso do jogo Baralho da Termologia pode contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de física relacionados à termologia”? Partimos então do pressuposto de que os jogos didáticos por possuírem um caráter lúdico podem ser uma boa ferramenta auxiliar dentro do processo de ensino e aprendizagem, pois os aspectos de diversão e prazer podem despertar o interesse dos alunos em aprender os conteúdos propostos pelo jogo, bem como também estimular sua criatividade e seu senso crítico, pois segundo Oliveira (2014) “entre as melhores situações de aprendizagem estão as que nos ensinam pensar de forma criativa e crítica num ambiente lúdico”.

Assim este trabalho visa desenvolver um jogo de baralho denominado de “Baralho da Termologia” que contemple os conteúdos do segundo ano do Ensino Médio relacionados a Termologia, tendo como intuito utilizá-lo como uma ferramenta didática auxiliar dentro do processo de ensino e aprendizagem de modo a verificar se o uso do jogo enquanto ferramenta didática pode propiciar uma melhor compreensão sobre os conceitos físicos propostos.

A escolha do conteúdo termologia como temática de estudo dessa pesquisa se justifica pelo fato de considerarmos que se trata de um tema muito corriqueiro no cotidiano dos alunos, visto que os conceitos físicos relacionados à temperatura e calor estão presentes em diversas situações do dia-a-dia, bem como também por ser uma temática em que os alunos trazem muitas concepções alternativas, que são conceitos

equivocados sobre a terminologia e em virtude disso acabam tendo muitas dificuldades na compreensão e na construção de novos conhecimentos, pois ter acesso ao conhecimento científico, implica em abandonar os conhecimentos já adquiridos no senso comum.

Com base no exposto acima, o trabalho desenvolvido buscou abordar o tema Terminologia de forma a estabelecer relações com seu dia a dia buscando entender as interações sobre temperatura e calor por meio de exemplos de situações aplicadas no cotidiano dos alunos.

Assim destacamos como objetivos da pesquisa:

Geral

- Desenvolver um jogo de baralho denominado de “Baralho da Terminologia”

Específicos

- Verificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca dos conceitos físicos sobre terminologia por meio de um questionário;
- Utilizar o jogo “Baralho da Terminologia” como uma ferramenta didática mediadora no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos físicos relacionados a terminologia;
- Verificar se o uso do jogo Baralho da Terminologia enquanto ferramenta didática pode propiciar uma melhor compreensão sobre os conceitos físicos da terminologia.

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa levando em consideração o aspecto da observação. Quanto aos objetivos e procedimentos podemos dizer que se trata de uma pesquisa descritiva, tendo em vista que se pretende descrever o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula, coletando dados com base nos alunos. Para um melhor delineamento do trabalho a pesquisa foi realizada por etapas.

Essa dissertação foi dividida em sete capítulos, sendo o primeiro essa introdução onde indicamos o problema e os objetivos do estudo realizado.

No Capítulo 2 apresentamos o referencial teórico que sustenta essa pesquisa, o qual traz abordagens sobre o ensino de Física no Brasil, as dificuldades de aprendizagem dos alunos, as concepções alternativas presente no ensino da terminologia, bem como também sobre o uso de jogos como ferramenta didática.

No Capítulo 3 abordamos os conteúdos de Física utilizado no desenvolvimento do jogo.

O Capítulo 4 descreve a metodologia usada para o desenvolvimento da pesquisa, abordando sua natureza e a forma de análise dos dados obtidos.

No Capítulo 5 apresentamos o produto educacional desenvolvido, mostrando

desde a construção até sua forma de ser aplicado.

No Capítulo 6 consta a apresentação da análise dos dados coletados, através da aplicação do produto educacional a partir do instrumento de pesquisa utilizado.

O Capítulo 7 apresenta as considerações finais do presente trabalho.

Capítulo 2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1- O Ensino de Física no Brasil

O desenvolvimento do ensino de Física no Brasil só veio ocorrer no período colonial com a participação dos jesuítas, no ensino secundário e superior. O início tardio está intimamente ligado à política colonial imposta pela metrópole, Portugal, que “foi um país particularmente atrasado em relação ao progresso científico e cultural do resto da Europa” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA, 1987, p.27).

O ensino das ciências no Brasil em especial da Física teve um desenvolvimento bem lento, pois muitos fatores contribuíram para que o ensino de Física permanecesse sufocado durante algum tempo, demonstrando assim que não havia interesse no avanço da ciência, fato que pode ser observado através da pequena carga horária inicialmente destinada no currículo escolar para as disciplinas de Física e Matemática como afirma Bezerra, et al (2009) “Durante o império a disciplina de física era vista no quinto ano do ensino secundário, sendo que apenas 20% das horas de estudo eram direcionadas para a área de matemática e ciências”.

Os primeiros passos para a evolução da Física no Brasil, vieram da necessidade do governo de Portugal em investir na formação de médicos e engenheiros para manter a organização de seu exército. No entanto somente no decorrer do século XX na década de 40 é que de fato firmou-se a geração que realmente fundamentou a construção da Física no Brasil. A Universidade de São Paulo apresentou um crescimento e os grupos experimentais em Física Nuclear desenvolveram os primeiros aceleradores de partículas. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA, 1987, p.28)

Inicialmente o ensino de Física era ofertado apenas a nível superior, atualmente, a esse ensino é ofertado a partir das séries finais do Ensino Fundamental, onde é apresentada apenas uma parte introdutória dos conceitos físicos, e também no Ensino Médio.

2.2- Concepções Alternativas

Atualmente sabemos que o processo de ensino e aprendizagem é desenvolvido tendo como base a interação aluno-professor, e também aluno-aluno. Assim, a troca de conhecimento no ambiente educacional é recíproca, no entanto, quando trabalhamos com o ensino de Física devemos ter cuidado durante esse processo de trocas de informações, pois embora seja evidente a importância de levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, também é importante evidenciar que algumas vezes os conceitos físicos já adquiridos pelos mesmos são conceitos equivocados sendo, portanto considerados concepções alternativas.

As concepções alternativas são definidas como conceitos com significados contextualmente errôneos, os quais diferem das definições estabelecidas pela comunidade científica (ALMEIDA, CRUZ E SOAVE, 2007, p.7).

Almeida, Cruz e Soave afirmam ainda que.

Tais concepções são, normalmente, construídas pelo sujeito em sua interação com o mundo físico, isto é, para dar sentido a eventos do mundo em que vive. Mas é possível também que tais concepções sejam reforçadas ou construídas em sala de aula, por exemplo, pelo uso de metáforas inadequadas ou pouco esclarecidas. Nesse sentido, o surgimento de uma concepção alternativa pode ocorrer devido à falta de compreensão do estudante sobre o conteúdo apresentado (ALMEIDA, CRUZ E SOAVE, 2007, p.7).

Encontramos as concepções alternativas presentes em vários conceitos físicos, como por exemplo, dentro do conteúdo de termologia, onde os conceitos de calor e temperatura geralmente são tratados como sinônimos, quando na realidade são distintos, ou ainda quando os alunos acreditam que os corpos possuem calor, sendo que o calor é apenas uma forma de energia que pode ser transferida de um corpo para outro em virtude da diferença de temperatura entre os corpos.

Segundo Martins e Rafael, a busca para superar as concepções alternativas presentes no ensino de Física faz com que o professor reflita sobre sua prática pedagógica, pressupondo assim mudanças em suas metodologias em sala de aula para que possa proporcionar aos alunos a compreensão da mudança dos conceitos errôneos para os conceitos físicos com o caráter científico.

2.3- O uso de jogos como ferramenta didática

Vivemos dentro de um ambiente social passível de alterações, as quais vão acontecendo de acordo com cada época vivenciada. Assim as transformações sociais acontecem em todos os aspectos, dentre elas podemos destacar as mudanças relacionadas à educação.

Há algumas décadas atrás, o ambiente educacional tinha como ator principal a figura do professor, que detinha o conhecimento e cujo papel era de transmiti-lo aos alunos, que por sua vez os recebia de forma passiva sem nenhum questionamento. Hoje sabemos que essa forma de ensinar já foi superada, os alunos assumiram o papel principal, com um ser ativo, questionador que possui conhecimentos prévios e o professor passou a atuar como um mediador do conhecimento como afirma Sena (2014) segundo a visão de Freire.

“...ensinar não é transferir conhecimento. Mas está além, não é simplesmente repassar conceitos e ideias prontas, e sim ser conhecedor do conhecimento existente e participante na modificação, bem como na construção de um novo conceito a partir do atual. Como sempre ocorreu na evolução do conhecimento desde os grandes filósofos da história da humanidade até nossa contemporaneidade” (SENA, 2014, p.7).

Assim o docente deve se conscientizar quanto ao seu papel, frente a um educando que busca aprender se posicionando de forma crítica, não aceitando mais o conhecimento como uma coisa pronta que não é passível de mudança, mais sim como algo que pode proporcionar a construção e aquisição de novos conhecimentos.

As mudanças no âmbito educacional contemplam todas as áreas do conhecimento, dentre as quais a Física está incluída, a qual faz parte do ofício desse trabalho, como pode ser observado por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) e mais recentemente por meio da Base Nacional Comum Curricular, que traz em seu contexto, a reforma do Ensino Médio. Diante disso é necessário refletirmos sobre a forma como a Física vem sendo ensinada nas escolas, para então buscar novas metodologias de ensino que visem atender as novas mudanças estabelecidas.

A Física é uma ciência que faz parte do nosso cotidiano, portanto, é essencial que os conhecimentos sobre essa ciência sejam abordados de forma a demonstrar

sua real importância para a formação dos estudantes e assim despertar-lhes o interesse pelo estudo dessa disciplina.

A ideia atual de um aluno ativo, participativo na construção de seu conhecimento, agrega a necessidade de despertar esse ser ativo para que de fato a aprendizagem aconteça. Com isso segundo Antunes (1999), a definição de material pedagógico sofreu uma transformação, pois cada estudante tornou-se um desafio para o professor. Dentro deste cenário o professor é visto como um gerador de situações estimuladoras e eficientes. Ele afirma que nesse contexto, em que se deve despertar o interesse do aluno, o jogo pode ser uma boa ferramenta para a aprendizagem.

Diante da complexidade do ato de ensinar, com o intuito de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, ao longo dos anos diversos estudos sobre estratégias didáticas vêm sendo desenvolvidos, como pode ser observado dentro da literatura, dentre as quais iremos destacar, neste trabalho, o uso de jogos como ferramenta auxiliar dentro do processo educacional.

O significado da palavra jogo, que tem origem a partir do vocábulo latino Ludus, o qual significa brincadeira, diversão. Os jogos são atividades que estão presentes desde as civilizações mais antigas, sendo mais antigos do que a própria cultura como afirma HUIZINGA (2000, p.6). Isso significa que os jogos antigos não apresentavam o caráter cultural que temos hoje nos jogos atuais.

Para Huizinga (2000) “o jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos”. Corroborando com Huizinga, Nunes (2016) afirma que a palavra jogo é utilizada para designar inúmeras atividades e pode apresentar vários significados. A palavra jogo pode significar, brincadeira, divertimento ou ainda uma atividade física ou intelectual sujeita a certas regras que define um indivíduo vencedor e outro perdedor.

Apesar dos múltiplos significados para a palavra jogo, Nunes (2016) afirma que o jogo apresenta características únicas, como pode ser observado no Quadro 1 adiante.

Quadro 1: Características do jogo.

Decisão e liberdade	O jogo é uma atividade voluntária. Ou seja, o participante joga porque decide jogar.
Incerteza	Do resultado final, das mudanças que podem ocorrer a cada rodada.
Desafio	Já que propõe situações em que o jogador tenta superar a si

	mesmo e aos demais jogadores, gerando competição.
Universo Paralelo	Pois permite vivenciar situações sem apresentar riscos já que apresenta cenários que não são reais.
Prazer	Gera uma situação de satisfação, de alegria.
Frivolidade	É uma atividade em que não se lucra, não se ganha nenhum bem material.
Delimitação	Tem espaço, comumente um tabuleiro, e tempo de jogo delimitado.
Regra	É outra forma de delimitação aceita voluntariamente pelos participantes. Podem ser alteradas desde que todos os participantes concordem.
Interação social	Estimula a competitividade, o saber ganhar, o saber perder, a lidar com diferenças e muitas vezes trabalhar em equipe para vencer o jogo.
Tensão	Concentração total no jogo, somada a incerteza do resultado geram a tensão pelo que está por vir.

Fonte: Nunes (2016).

A partir dessas características, chegamos aos jogos com caráter didático. Na forma mais simples podemos definir os jogos didáticos como sendo jogos cuja finalidade é educativa, ou seja, são jogos que trazem conteúdos, por meio de atividades práticas baseadas no lazer e na diversão. Os jogos didáticos podem ser utilizados como recursos motivadores para a aprendizagem, pois segundo Falkembach (2006)

A motivação do aprendiz acontece como consequência da abordagem pedagógica adotada que utiliza a exploração livre e o lúdico. Os jogos educacionais aumentam a possibilidade de aprendizagem além de auxiliar na construção da autoconfiança e incrementar a motivação no contexto da aprendizagem (FALKEMBACH, 2006, s/p).

Podemos salientar que o jogo didático, por meio do caráter lúdico, pode oferecer um ambiente desafiador, propiciando uma aprendizagem de forma interessante e prazerosa que pode ser levada para a vida inteira. Falkembach (2006) acredita que toda atividade que apresenta um caráter lúdico pode se tornar uma ferramenta facilitadora dentro do processo de ensino - aprendizagem, pois a mesma afirma que um jogo didático pode conter um número de informações significativamente maior, assim como também pode permitir uma maior exploração dos sentidos, fazendo com que a atenção e o interesse do aluno sejam mantidos, facilitando assim a aprendizagem.

Para Vygotsky, segundo Falkembach (2006), os jogos ajudam não só no desenvolvimento da linguagem, mas também do pensamento e da concentração do indivíduo. Assim fica evidente que, para Vygotsky, os jogos apresentam um papel importante no processo de aprendizagem.

As primeiras ideias sobre o uso de jogos com fins educativos podem ser observadas no livro “jogo e educação” de Brougère (1998), no qual afirma que os jogos a princípio eram usados no ambiente educacional através apenas da recreação, que está intimamente ligada ao relaxamento do corpo. Desde então vários estudos foram sendo realizados relacionando os jogos à educação. O uso dos jogos com direcionamentos para a educação aparece nos estudos de Oliveira, Brougère (1998), Antunes (1999), Falkembach (2006), Vygotsky (2007), dentre outros.

Oliveira (2004) aborda a importância dos jogos de regras com enfoque na resolução de problemas, afirma que

Quando uma pessoa joga com a utilização de regras, seja ela criança, adolescente ou mesmo adulto, as habilidades e competências cognitivas e sociais desenvolvidas passa a fazer parte de sua estrutura mental, podendo ser generalizadas para outras situações qualquer (OLIVEIRA, 2004, p. 07).

A partir dessa afirmação podemos evidenciar que os jogos de regras no ambiente educacional podem propiciar uma aprendizagem significativa, pois os conhecimentos adquiridos podem ser resgatados e utilizados quando necessário à medida que novas situações forem vivenciadas. Ainda segundo Oliveira (2014) “entre as melhores situações de aprendizagem estão as que nos ensinam pensar de forma criativa e crítica num ambiente lúdico”.

Para Antunes (1999) o jogo possibilita ao aluno construir novas descobertas, desenvolver sua personalidade e ainda pode representar para o professor um instrumento pedagógico, que o propicia atuar como mediador, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Observa-se dentro da literatura que o uso de jogos como ferramenta didática pode contribuir de forma positiva para a aprendizagem, no entanto é relevante destacar que

Não é o jogo em si que contribui para a educação, é o uso do jogo como meio em um conjunto controlado que permite trazer sua

contribuição indireta para a educação. O educador deve saber tirar proveito desta força bruta da natureza, e somente esse controle garante o resultado. Deve-se saber limitar o papel do jogo, e não formar jogadores (BROUGÈR, 1998, p. 201).

Brougèr (1998) deixa claro que o jogo em si não teria nenhuma contribuição para a aprendizagem. Portanto, podemos destacar que cabe ao professor planejar e delimitar o objetivo que deseja alcançar ao utilizar um determinado tipo de jogo com finalidades direcionadas a aprendizagem, para que então consiga explorar o uso dos jogos como uma ferramenta didática auxiliar dentro do processo de ensino e aprendizagem.

Corroborando com a ideia de Brougèr (1998), Antunes (1999) afirma que há dois aspectos importantes que devem ser considerados para o uso dos jogos como ferramentas pedagógicas. O jogo ocasional, no qual não existe um planejamento para o seu uso, pois torna-se ineficaz e o uso de grandes quantidades de jogos, para que tenha efetividade, devem ser selecionados de acordo com os objetivos de aprendizagem que deseja alcançar. Antunes ressalta

jamais pense em usar os jogos pedagógicos sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhe o progresso dos alunos e jamais avalie sua qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, e sim pela qualidade dos jogos que se preocupou em pesquisar e selecionar (ANTUNES, 1999, p.37).

Diante do que aborda Antunes, podemos evidenciar que o mesmo também considera importante a necessidade do planejamento para o uso dos jogos como ferramenta didática. Assim o professor deve estar sempre atento as qualidades dos jogos que utiliza em sala de aula, tendo em vista o objetivo que é a aprendizagem do aluno.

2.3.1 -Tipos e características de jogos educativos

Falkembach (2006) classifica e caracteriza os jogos como:

- Jogos de estratégia - têm foco na sabedoria e habilidades do jogador.

- Jogos de ação - os jogos de ação podem auxiliar no desenvolvimento psicomotor da criança, desenvolvendo reflexos, coordenação motora e auxiliando no processo de pensamento rápido frente a uma situação inesperada.
- Jogos lógicos - são jogos que desafiam muito mais a mente do que os reflexos; normalmente são temporizados, determinando um limite de tempo para o jogador finalizar a tarefa.
- Jogos de aventura - se caracterizam pelo controle, por parte do jogador, do ambiente a ser descoberto.
- Jogos treino e prática – os jogos de treino e prática podem ser usados para revisar material visto em aula, normalmente conteúdos que exigem memorização e repetição.
- Jogos de Simulação – os jogos de simulação envolvem a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real. Estes modelos permitem a exploração de situações fictícias, de situações com risco.
- Jogos de adivinhar – ou jogos de construção são formados por charadas em seus vários níveis.
- Jogos de passar tempo – são jogos de fazer e desfazer. Entre eles encontram-se os jogos de colorir imagens para imprimir, os jogos para a composição de fotografias e exposição posterior.
- Jogos de aprender – são jogos de aplicação de conhecimentos também denominados de atividades didáticas digitais.

2.4 - Teoria da Aprendizagem segundo Lev Vygotsky

Como mencionado anteriormente Vygotsky aborda em sua teoria da aprendizagem a importância dos jogos para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Assim trabalha com termos como instrumentos, signos, mediação e a interação social.

Vygotsky aborda que a aprendizagem, ou seja, o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da interação social e cultural, tendo como elementos mediadores os instrumentos e signos (MONROE, 2018).

Buscamos no desenvolvimento do trabalho contemplar a teoria de Vygotsky no que se refere a aprendizagem pelo fato de termos como produto educacional um jogo de baralho, denominado de “Baralho da Termologia”. Assim podemos considerar o jogo Baralho da Termologia como um instrumento de ensino, o qual terá como função representada por meio dos signos presente em cada carta, possibilitar uma melhor compreensão dos conteúdos de Física relacionados à termologia.

Além do uso de instrumento e signos presente no jogo de baralho, durante sua aplicação em sala de aula como instrumento de pesquisa, também podemos observar a aprendizagem por meio da interação social abordada por Vygotsky, pois o desenvolvimento do jogo foi realizado com grupos de alunos, de modo a prosperar a troca de conhecimentos entre os mesmos na busca da aprendizagem.

Para Vygotsky, o jogo lúdico proporciona uma atuação na zona de desenvolvimento proximal do sujeito, pois propicia condições para que determinados conhecimentos sejam consolidados (ARAGUAIA, 2012). Com base nisso podemos considerar que o jogo “Baralho da Termologia” buscou de fato atuar na zona de desenvolvimento proximal dos alunos que participaram da pesquisa, pois o intuito do uso do jogo como ferramenta auxiliar no ensino de Física era justamente proporcionar aos mesmos uma melhor compreensão dos conhecimentos que eles já haviam adquirido por meio das aulas expositivas.

Podemos enfatizar então que para que ocorra a aprendizagem por meio da zona de desenvolvimento proximal é necessário o uso dos elementos mediadores, pois segundo Vygotsky (2007) são fundamentais dentro desse processo.

2.4.1- Elementos mediadores: instrumentos e signos

O instrumento como pode ser observado dentro da teoria de Vygotsky (2007) trata-se de um elemento que permite ao homem conviver e transformar a natureza, pois ao usar um instrumento para desempenhar uma determinada função abre espaço para a aquisição de novos conhecimentos por meio da busca de aprimoração desse instrumento. Já os signos referem-se a algo que representa um significado e podem

ser de três tipos os indicadores (causa e efeito), os icônicos (imagens/desenhos) e os simbólicos.

Segundo Vygotsky (2007) é por meio da internalização dos sistemas de signos, os quais são produzidos social e culturalmente, que ocorre o desenvolvimento cognitivo. Assim podemos inferir que o aprimoramento da aprendizagem está intimamente ligado a quantidade de signos e instrumentos que se aprende, pois quanto maior o número elementos mediadores, maior será as possibilidades de aquisição de novos conhecimentos pelo sujeito.

2.4.2 - Interação social

Lev Vygotsky afirma que o desenvolvimento cognitivo do homem ocorre em detrimento do convívio sócio-histórico-cultural. Assim partindo desse pressuposto surge então o termo interação social, que dentro da sua teoria é um elemento fundamental para a transmissão do conhecimento já construído seja no aspecto social, histórico ou cultural. (MOREIRA, 1999, p.112).

Moreira (1999) afirma que em sua teoria Vygotsky se dedica a estudar justamente a interação entre o indivíduo e o contexto em que vive. Podemos entender por interação social a relação entre dois ou mais indivíduos trocando informações, realidade que está presente no convívio em sociedade, pois as pessoas não vivem em um ambiente isolado. Vygotsky mostra que esse processo acontece com as crianças, que interagem com os pais e com outras pessoas, o qual considera fundamental para o desenvolvimento seja cognitivo ou linguístico de qualquer indivíduo, o qual ocorre por meio das zonas de desenvolvimentos.

2.4.3 - Zona de desenvolvimento

A ideia de que o indivíduo se desenvolve por meio da interação social segundo Moreira (1999) faz com que o estudo do desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem possa ter um outro ponto de partida. Ao afirmar isso Moreira refere-se ao estudo das zonas de desenvolvimento abordadas dentro da teoria de Vygotsky.

Vygotsky em sua teoria trabalha com dois níveis de desenvolvimento, o real que consiste nas etapas já alcançadas pelo indivíduo, as quais permitem que o mesmo realize atividades de forma independente e o potencial que trata da capacidade que o

indivíduo tem de realizar atividades com a ajuda de outras pessoas que possuem um maior desenvolvimento. Partindo do princípio da existência desses dois níveis de desenvolvimento Vygotsky estabelece a definição do que vem a ser Zona de desenvolvimento proximal que segundo Kohl (2010) refere-se

ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver suas funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas em seu nível de desenvolvimento real (KOHL, 2010, p.62).

Assim é possível observarmos que a zona de desenvolvimento proximal se trata de um elo entre o conhecimento que o indivíduo já possui e o conhecimento que ele tem capacidade para aprender de acordo com o seu nível de desenvolvimento, desde que sejam oferecidos meios para que seu potencial seja desenvolvido.

Segundo Crepaldi (2010) para Vygotsky o jogo é um elemento que estimula o desenvolvimento do indivíduo, tendo em vista que o mesmo é uma atividade na qual estão presentes dois aspectos relevantes dentro da teoria de Vygotsky, a situação imaginária criada pelo indivíduo e as regras estabelecidas para o jogo.

2.4.4 - Processo de ensino e aprendizagem

Partindo do pressuposto das zonas de desenvolvimento estabelecidas na teoria de Vygotsky abordaremos a importância do processo de ensino e aprendizagem segundo a sua perspectiva.

Segundo Moreira (1999) para que o desenvolvimento das funções superiores do indivíduo aconteça por meio da internalização de instrumentos e signos como aborda Vygotsky, a aprendizagem seria uma condição necessária e deve acontecer dentro da zona de desenvolvimento potencial do indivíduo. Tendo em vista o papel do professor de mediador da aprendizagem, podemos destacar sua importância com base na teoria de Vygotsky, pois o professor no ambiente educacional precisa ter a capacidade de identificar quais os conhecimentos que seus alunos já trazem e principalmente o que eles têm capacidade para aprender.

Assim cabe ao professor buscar metodologias que procurem trabalhar por meio da interação social com os alunos, para que a aprendizagem aconteça dentro da zona de desenvolvimento proximal, instigando o desenvolvimento da capacidade que cada um apresenta e que já está em fase de construção, mas que precisa da intervenção

do professor para que aconteça.

2.5 - História do jogo com cartas

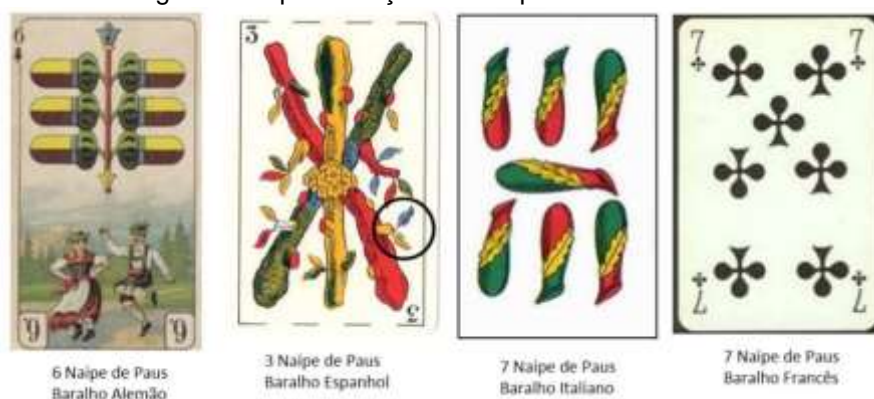
A origem dos jogos de cartas não pode ser abordada com exatidão. Alguns acreditam que os jogos de cartas surgiram na China, outros afirmam que a origem é árabe (SOARES, 2016, p.27). Segundo Rosa (2010) é possível ainda que haja uma ligação entre a origem do baralho e os povos ciganos. Das hipóteses apontadas pelos historiadores o mesmo autor aponta que apresenta um maior fundamento é a de que o baralho foi criado por um povo nômade chamado *mamelucos* de origem turca e russa. Assim é notório que a origem do baralho é algo que ainda não foi desvendado totalmente.

Para os povos antigos os naipes das cartas representavam as classes sociais da sociedade. Os naipes do baralho mamelucos, por exemplo, segundo Rosa (2010) representavam os interesses e as ocupações da aristocracia. O uso do baralho difundiu-se rapidamente pela Europa por volta do final do século XIV, Espanha, Paris dentre outros, por meio do comércio. De acordo com registros mais recentes, um dos primeiros baralhos fabricado na Europa foi o Tarô, durante o século XV (ROSA, 2010, p.11).

Os naipes eram variados, assim um baralho podia ter até cinco naipes. Na França, Itália e Espanha, os naipes eram paus, copas, ouro e espadas. Já na Alemanha os naipes tinham outros símbolos, a folha, o coração, o sino e o pinhão (SOARES, 2016, p.27).

A figura 1 mostra algumas representações dos naipes de baralhos.

Figura 1: Representação dos naipes de baralho



Fonte: <https://blog.megajogos.com.br/historia-dos-naipes-do-baralho-jogos-de-cartas/> (acesso em 22/06/19).

A evolução dos naipes nas cartas de baralho atual surgiu a partir da mesclagem dos baralhos espanhol e francês. Com a evolução os naipes do baralho deixaram de representar as classes sociais, sendo atualmente apenas símbolos que reúnem um conjunto de cartas.

As cartas segundo Rosa (2010) tinham várias utilidades no século XVII, além do seu lado lúdico, também eram usadas com propósitos sócio interativos, na Inglaterra as pessoas usavam para a comunicação, na Europa eram usadas para anotar o consumo com alimentação dos soldados. A partir do século XIX, as cartas começaram a ter outras utilidades diferente do jogo.

Capítulo 3

Conceitos físicos sobre termologia.

A **Termologia** é a parte da física que estuda o calor que é a energia transmitida de um corpo para outro, em virtude da diferença de temperatura entre eles, ou seja, ela estuda as manifestações dos tipos de energia que de qualquer forma produzem variação de temperatura, aquecimento ou resfriamento, ou mesmo a mudança de estado físico da matéria.

Neste trabalho o produto educacional desenvolvido aborda os conceitos físicos sobre:

- Escalas termométricas
- Dilatação térmica
- Calorimetria
- Estudo dos gases

3.1- Escalas termométricas

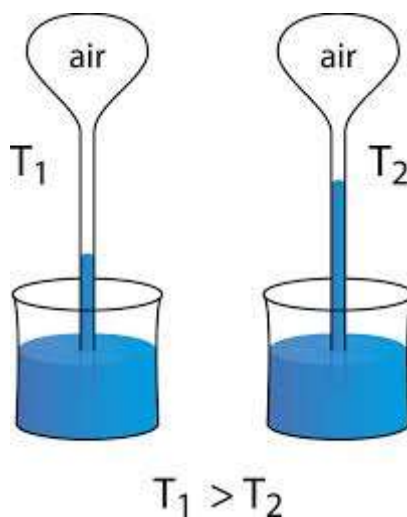
Para falarmos de escalas termométrica, primeiramente precisamos conhecer a definição de temperatura. A sensação de temperatura é um fenômeno comumente percebido pelas pessoas no cotidiano, no entanto para definirmos o que é temperatura a sensação de quente ou frio não é suficiente, é necessário primeiramente estabelecermos o conceito de equilíbrio térmico.

Dizemos que dois corpos estão em equilíbrio térmico quando ambos apresentam a mesma temperatura. Por meio da definição de equilíbrio térmico podemos ter a noção do conceito de temperatura, que é definida através da lei zero da termodinâmica.

Assim a lei zero em termos da temperatura pode ser definida da seguinte forma: “Existe uma grandeza escalar chamada de temperatura, que é uma propriedade de todos os sistemas termodinâmicos em equilíbrio. Dois sistemas estão em equilíbrio térmico se e somente se as suas temperaturas são iguais” (HALLYDAY; RESNICK e KRANE, 2013, p.207).

Para medir a temperatura dos corpos atualmente utiliza-se um termômetro. Inicialmente para tentar medir a temperatura dos corpos foi desenvolvido um instrumento denominado de termoscópio, como pode ser observado na figura 2.

Figura 2: Termoscópio



Fonte: Wikipédia.

O termoscópio tem como princípio de funcionamento a dilatação térmica das substâncias, princípio esse que ainda é utilizado atualmente em alguns termômetros. No entanto, com o desenvolvimento, outros termômetros mais sofisticados foram sendo desenvolvidos, utilizando outras propriedades como o volume, resistência elétrica, pressão, dentre outras. Assim temos vários tipos de termômetros, como por exemplo, os termômetros clínicos, de radiação, de lâmina bimetálica, de fio de platina e etc.

Para que um termômetro registre medidas de temperatura ele deve estar graduado ou calibrado em uma escala. Para criar uma escala termométrica é necessário escolher um fenômeno térmico reproduzível e atribuir um valor arbitrário de temperatura a ele. A escala que é adotada em física é a escala Kelvin, que é baseada no reconhecimento de que existe um limite de temperatura tão baixo, denominado de zero absoluto, que é definido como sendo zero na escala Kelvin (HALLYDAY; RESNICK e KRANE, 2013, p.207).

Para se estabelecer o tamanho do grau na escala Kelvin é necessário um sistema de calibração, através do qual seja possível atribuir um valor específico de temperatura. Para essa finalidade usa-se uma montagem na qual gelo, água líquida e

vapor de água coexistem em equilíbrio térmico. Este ponto de equilíbrio é denominado ponto tríplice da água, cuja temperatura Kelvin foi estabelecida como sendo

$$T_{tr} = 273,16 \text{ K}$$

Para medidas do dia a dia e comerciais e algumas medidas científicas, na maioria dos países é utilizada a escala Celsius, também conhecida como escala centígrada (HALLYDAY; RESNICK e KRANE, 2013, p.208).

A escala Celsius era baseada em dois pontos fixos, o ponto de fusão e o ponto de ebulição da água, sendo respectivamente 0 °C e 100 °C. Estes dois pontos eram usados para calibrar os termômetros e deduzir outras temperaturas por meio de interpolação ou de extrapolação. Atualmente esses dois pontos fixos não são mais usados para definir a escala Celsius, passou-se a definir uma temperatura na escala Celsius em função da temperatura Kelvin através da seguinte equação

$$T_c = T_k - 273,15, \quad (1)$$

Onde

T_c é a temperatura na escala Celsius

T_k é a temperatura na escala Kelvin

A escala Fahrenheit também era baseada em dois pontos fixos, o ponto de congelamento normal da água, adotado como sendo 32 °F e o ponto ebulição normal da água, que foi definido como sendo 212 °F. A relação entre as escalas Fahrenheit e Celsius é estabelecida pela equação abaixo.

$$T_F = \frac{9}{5} T_C + 32, \quad (2)$$

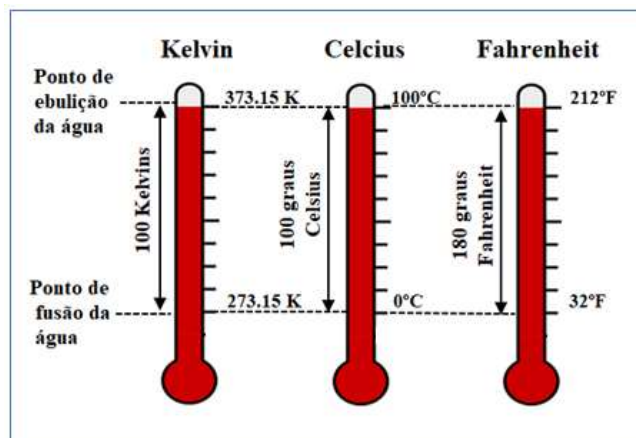
Onde

T_F é a temperatura na escala Fahrenheit

T_c é a temperatura na escala Celsius

A figura 3 mostra a comparação entre as escalas de temperatura Kelvin, Celsius e Fahrenheit.

Figura 3: Comparação das escalas de temperatura Kelvin, Celsius e Fahrenheit.



Fonte: Pixabay com adaptações do autor.

Como pode ser observado na Figura 3 as escalas Kelvin e Celsius apresentam o mesmo intervalo (100 K e 100 °C), já a escala Fahrenheit apresenta um intervalo de 180 °F.

3.2- Dilatação Térmica dos sólidos

A dilatação térmica dos materiais em virtude do aumento da temperatura deve ser levada em consideração em diversas situações do cotidiano. As calçadas, as pontes e até mesmo fios elétricos sofrem dilatação quando a temperatura aumenta ou contração quando a temperatura diminui.

Durante a construção de pontes e viadutos deixam-se pequenas fendas chamadas de juntas de dilatação para que essas estruturas possam dilatar quando a temperatura aumentar, sem que aconteçam as rachaduras. Nas ferrovias existem pequenos espaços que separam um trilho de outro, possibilitando que eles se dilatam sem provocar danos à estrutura.

- **Dilatação Linear**

Podemos entender a dilatação térmica adotando um modelo simples de um sólido cristalino. Os átomos são mantidos juntos em um arranjo regular, quando a temperatura é elevada, os átomos apresentam uma vibração com maior amplitude,

aumentando assim as distâncias médias entre os átomos, o que provoca uma dilatação de todo o corpo. Os corpos ao A variação em qualquer dimensão de um sólido, seja no seu comprimento, largura ou espessura é denominada de dilatação linear (RESNICK; HALLIDAY; KRANE, 2013, p. 212-213).

Um corpo de dimensão L quando submetido a uma variação de temperatura ΔT sofre uma variação no seu comprimento ΔL . Experimentalmente observa-se que essa variação no comprimento ΔL é proporcional a variação da temperatura e ao comprimento inicial L do corpo. Desse modo, pode-se escrever

$$\Delta L \cong \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T \quad (3)$$

Onde α é o coeficiente de dilatação linear do material.

O coeficiente de dilatação linear é uma característica específica de cada material, assim α possui diferentes valores para diferentes materiais como pode ser observado na Tabela 1 adiante.

Tabela 1: Coeficiente de dilatação linear de alguns materiais.

Substância	Coeficiente ($^{\circ} \text{C}^{-1}$)
FERRO	12. 10^{-6}
OURO	15. 10^{-6}
ALUMÍNIO	23. 10^{-6}
CHUMBO	27. 10^{-6}
PLATINA	9. 10^{-6}
VIDRO PIREX	3,2. 10^{-6}

Fonte: Física – Ciência e Tecnologia, 2010.

Para muitos sólidos, denominados de isotrópicos, a proporção de variação no comprimento para uma determinada variação de temperatura é a mesma em todas as direções. Assim considerando que um sólido é tridimensional, a variação fracionária da área A por grau de variação de temperatura é 2α , logo temos que

$$\Delta A \cong 2\alpha \cdot A \cdot \Delta T \quad (4)$$

e a variação fracionária do volume por grau de temperatura é 3α (RESNICK; HALLIDAY e KRANE, 2013, p. 214).

$$\Delta v \cong 3\alpha V \Delta T \quad (5)$$

3.3 - Dilatação térmica dos líquidos

Para os fluídos por serem substâncias que não têm forma definida, as equações 3, 4 e 5 não podem ser aplicadas, pois o coeficiente de dilatação linear não apresenta significado algum para os fluídos. Assim para se trabalhar a dilatação térmica dos fluídos define-se o coeficiente de dilatação volumétrica β . A dilatação térmica dos líquidos pode ser obtida pela equação

$$\Delta V \cong \beta V \Delta T \quad (6)$$

No caso dos líquidos o coeficiente de dilatação volumétrica não depende da temperatura, já para os gases β apresenta dependência com a temperatura.

A água apresenta um comportamento diferenciado dos demais líquidos, para um intervalo de 0 °C a 4 °C. Nesse intervalo a água, ao ser aquecida, apresenta uma redução no seu volume e ao ser esfriada sofre uma expansão.

3.4 - Calorimetria

O conceito de calor está relacionado ao equilíbrio térmico entre um objeto e sua vizinhança, sendo, portanto, uma energia que é transferida entre um sistema e a sua vizinhança em virtude de uma diferença de temperatura entre eles. O calor pode ser transmitido por meio de três mecanismos: condução, convecção e radiação térmica (RESNICK; HALLIDAY; KRANE, 2013, p. 248).

A condução térmica ocorre quando o calor se propaga pela transmissão da agitação térmica de partículas de uma região de maior temperatura para partículas de menor temperatura. Para haver propagação de calor por condução, é necessária a existência de partículas que transportam a energia, logo deve existir um meio material

por onde o calor possa se transmitir. Assim a condução térmica pode ocorrer nos sólidos, líquidos e gases.

Por meio da figura 4 é possível observar o fenômeno da condução térmica, onde o calor está sendo propagado em uma barra de ferro. Podemos observar ainda esse fenômeno em muitas situações do dia a dia, como por exemplo, no aquecimento de uma colher de metal pousada numa panela, no aquecimento de uma xícara de chá ou café, no aquecimento da roupa pelo ferro elétrico, dentre outras.

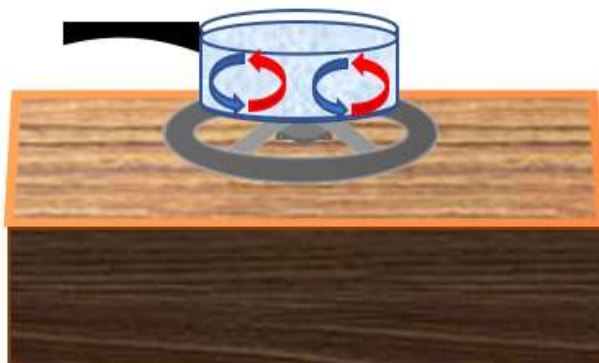
Figura 4: Condução térmica



Fonte: Ramalho, Ferraro e Toledo, 1999.

A convecção térmica é um processo no qual o calor se propaga através do transporte de matéria. Esse fenômeno pode ser observado quando olhamos a chama de uma vela ou de um fósforo, no aquecimento de líquidos numa panela, na geladeira, no ar-condicionado e etc. Na figura 5, temos um exemplo de convecção térmica, muito comum no cotidiano.

Figura 5: Correntes de convecção na água fervente.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Ao aquecer água em uma panela (Figura 5), a temperatura da porção de água mais próxima do fogo aumenta torna-se menos densa e sobe para a superfície, já a porção de água com menor temperatura por ser mais densa, tende a descer, criando

assim as chamadas correntes de convecções.

O fenômeno da convecção térmica acontece apenas em fluídos, ou seja, nos líquidos e nos gases, pois o movimento da matéria ocorre através da diferença de densidade.

A radiação é uma transferência de energia através de ondas eletromagnéticas. Não é necessário a existência de um meio material para que o calor seja transmitido de um corpo para outro por radiação. O calor do Sol, por exemplo, chega até a Terra através do vácuo.

Quando você se aproxima de uma fogueira é aquecido pela radiação térmica transmitida pelo fogo (Figura 6), sua energia aumenta e conseqüentemente a do fogo diminui.

Figura 6: Radiação térmica.



Fonte: Pixabay com adaptações.

Podemos encontrar o fenômeno da radiação térmica em muitas outras situações do cotidiano, nas placas solares, estufas de plantas e nos fornos ao assar alimentos. A taxa com a qual um objeto transfere energia através de radiação eletromagnética depende da área da superfície do objeto e da temperatura dessa área.

O estado de um corpo pode ser alterado transferindo energia para ele ou dele para a vizinhança na forma de calor, ou realizando trabalho sobre o corpo. Assim uma propriedade do corpo que pode variar é a sua temperatura, sendo que a variação da temperatura que corresponde à transferência de uma quantidade de energia na forma de calor irá depender da forma como o calor foi transferido.

Define-se então a capacidade térmica de um corpo como sendo a razão entre a quantidade de calor transferida para um corpo em um processo qualquer e a sua variação da temperatura correspondente. A capacidade térmica C de um corpo pode ser encontrada por meio da seguinte equação 7.

$$C = \frac{Q}{\Delta T}, \quad (7)$$

Q é a quantidade de calor

ΔT é a variação da temperatura

A capacidade térmica por unidade de massa de um corpo, denominada de calor específico, é uma característica do material do qual o corpo é formado e pode ser obtida por meio da equação 8.

$$c = \frac{C}{m} = \frac{Q}{m \Delta T} \quad (8)$$

3.5 - Estudos dos gases

Para qualquer gás, seja qual for sua massa específica, há uma equação de estado que relaciona P , V e T de uma determinada quantidade do gás. Portanto o estado de uma quantidade de gás é determinado por duas entre as três variáveis de estado P , V e T (TIPPLER, 2006, p. 605).

O gás ideal é caracterizado por ser constituído de partículas, que possuem movimento aleatório que obedecem às leis de Newton do movimento. Assim um gás ideal é definido como sendo aquele para o qual PV/nT é constante para todas as pressões. A temperatura, o volume e a pressão de um gás ideal estão relacionados por meio da seguinte equação (TIPPLER, 2006):

$$P V = n R T, \quad (9)$$

Onde R é denominado de constante de estado do gás ideal. O valor aproximado para R é: $R = 8,3 \text{ J/ mol. K}$ ou $R = 0,082 \text{ L.atm/ mol. K}$

A equação 9, denominada de lei dos gases ideais, descreve as propriedades dos gases reais nas condições de baixa massa específica.

A lei dos gases perfeitos também pode ser escrita na forma

$$pV = NkT \quad (10)$$

onde k é a constante de Boltzmann, cujo valor é

$$k = \frac{R}{N_A} = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

Pela equação 9 podemos dizer então que o produto entre a pressão e o volume é constante quando a temperatura também permanecer a mesma no processo termodinâmico. Esse resultado é conhecido como a lei de Boyle ou transformação isotérmica:

$$P V = \text{constante.} \quad (11)$$

A transformação isobárica é um processo termodinâmico no qual a pressão do gás permanece constante, assim

$$\frac{V}{T} = \text{constante.} \quad (12)$$

A transformação isocórica é um processo em que a pressão e a temperatura do gás sofrem variações e seu volume permanece constante, assim

$$\frac{P}{T} = \text{constante.} \quad (13)$$

Por meio da equação 13 é possível observar que, mantendo-se o volume constante e aumentando-se a temperatura absoluta de um gás perfeito, a pressão é elevada na mesma proporção da temperatura absoluta.

Capítulo 4

METODOLOGIA

O delineamento da pesquisa de forma geral, abrange desde o ambiente no qual os dados foram coletados até as formas de tratamento e da interpretação desses dados. Todo desenvolvimento de pesquisa requer a utilização de uma metodologia, pois segundo Moretti (2018) a mesma tem a função de caracterizar o tipo de pesquisa e como ela será desenvolvida.

A metodologia da pesquisa foi desenvolvida englobando objetivos, forma de abordagem, campo de pesquisa, sujeitos, procedimentos e instrumentos de análise de dados. Todas essas informações são necessárias para classificar a natureza da pesquisa (MORETTI, 2018).

O trabalho desenvolvido trata-se de uma pesquisa de campo, cuja natureza é qualitativa, pois está voltado para o estudo do processo de ensino e aprendizagem de um grupo de alunos, tendo como embasamento o aspecto da observação.

Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa de campo tem como vantagens o fato de proporcionar um acúmulo de informações sobre o fenômeno a ser estudado e também a facilidade na obtenção de uma amostragem. Entretanto apresenta como desvantagens o pequeno controle sobre a coleta de dados e o fato do comportamento verbal ser relativamente de pouca confiança.

Mesmo apresentando algumas desvantagens a pesquisa de campo como embasamento para a realização de determinados estudos pode ser eficaz, desde que os meios instrumentais adotados possam oferecer uma maior precisão nos dados obtidos, diminuindo assim as desvantagens e aumentando as vantagens (MARCONI e LAKATOS 2003, p. 189).

4.1 Campo de pesquisa

A pesquisa foi realizada na Escola Santo Afonso Rodriguez na cidade de Teresina no estado do Piauí. A escola faz parte de uma rede filantrópica de ensino sendo conveniada à rede de educação do estado oferecendo a comunidade o ensino Fundamental e Médio.

O Ensino Fundamental funciona nos turnos manhã com turmas de 1º ao 4º ano e a tarde com turmas de 5º ao 9º ano. Já o Ensino Médio funciona com turmas de 1ª a 3ª série na modalidade integral e com cursos técnicos de informática e recursos humanos integrados ao nível médio. A escola conta com uma média de 40 professores que formam o corpo docente, 3 coordenadoras sendo duas no Ensino Fundamental e 1 no Ensino Médio e 1 diretora, além de secretária, porteiros, recepcionista e 1 padre.

Quanto ao espaço físico a escola é edificada em uma grande área que contempla:

- 15 salas de aula;
- 1 Pátio;
- 1 Cantina;
- 1 Sala de vídeo;
- 1 Laboratório de informática;
- 1 Laboratório de ciências;
- 1 Quadra poliesportiva;
- 1 Área arborizada na qual são cultivadas diversas frutas.

A maioria dos alunos que estudam nessa escola é oriunda de povoados vizinhos e necessita de transporte escolar, o qual é oferecido pela própria escola.

4.2 - Os sujeitos da pesquisa

Os sujeitos participantes dessa pesquisa foram alunos de uma turma da 2ª série do Ensino Médio técnico do curso de Recursos Humanos. A pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre de 2018 em uma turma de 28 alunos. Como amostra, tivemos inicialmente um total de 25 alunos sendo 8 do sexo masculino e 17 do sexo feminino, apresentando uma faixa etária média entre 15 e 19 anos. No dia da aplicação do jogo 4 alunos desistiram de participar da pesquisa, sendo assim tivemos como amostra final apenas 21 alunos. É importante ressaltar que todos os discentes participantes deste estudo, eram meus alunos e desenvolveram as atividades de forma voluntária.

4.3 - Desenvolvimento da pesquisa

Inicialmente para o desenvolvimento da pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o uso do jogo de cartas no processo de ensino e aprendizagem de Física no Brasil. Após esse levantamento, a pesquisa foi desenvolvida de acordo com as seguintes etapas:

- 1- O primeiro passo foi a escolha do conteúdo a ser trabalhado;
- 2- Foi definido qual o Produto Educacional seria desenvolvido;
- 3- Elaboração das regras e a construção do jogo “Baralho da Termologia”.
- 4- O projeto foi apresentado aos alunos. Nessa etapa foi evidenciando que eles tinham total liberdade de escolha em participar ou não da pesquisa.
- 5- Antes da aplicação do jogo foi realizado um pré-teste.
- 6- Explicação das regras do jogo e da aplicação;
- 7- Aplicação do jogo;
- 8- Avaliação do jogo como instrumento didático por meio de um questionário.

4.4 - Instrumentos

Marconi e Lakatos (2003) nos mostram que existem vários procedimentos que podem ser utilizados para a realização da coleta de dados no desenvolvimento de uma pesquisa, os quais variam de acordo com o tipo de trabalho que se deseja desenvolver. Assim como técnicas de pesquisa destacamos dentre outras:

1. Coleta Documental
2. Observação
3. Entrevista
4. Questionário
5. Formulário.

Para a realização desta pesquisa foram utilizados como instrumentos de coleta de dados dois questionários sendo:

- Questionário 1 (Pré-Teste): utilizado para traçar o perfil e os conhecimentos prévios dos alunos;
- Questionário 2 (Pós-Teste): utilizado para a avaliação do jogo “Baralho da Termologia”;

O questionário trata-se de uma técnica de investigação que engloba um conjunto de questões, as quais são submetidas as pessoas com o objetivo de obter as informações desejadas referente ao trabalho de pesquisa que está sendo desenvolvido. Segundo Gil (2008) a técnica do questionário apresenta uma série de vantagens, tais como: possibilita atingir um número maior de pessoas, tem como consequência menores gastos com pessoal e proporciona o anonimato das respostas.

Durante o desenvolvimento da pesquisa constatamos de fato essas vantagens, principalmente a que se refere ao anonimato dos participantes da pesquisa, pois os mesmos demonstraram ter essa preocupação em não se identificarem ao participarem do estudo.

Ao trabalhar com uso de questionário como instrumento deve-se seguir algumas normas, pois as mesmas são necessárias para aumentar a eficácia e validade do instrumento.

Assim, para elaborar um questionário de pesquisa é necessário levar em consideração os tipos de perguntas, as quais podem ser abertas ou fechadas, bem como também o número de questões, tendo em vista que o mesmo não pode ser nem muito curto e nem muito longo, pois pode causar desinteresse quando muito longo ou ainda não oferecer as informações desejadas quando muito curto (MARCONI e LAKATOS, 2003, p. 202).

Além dos questionários, também usamos como instrumento as observações realizadas durante o desenvolvimento da atividade, pois Gil (2008) afirma que ela é um elemento fundamental para a pesquisa, tal importância pode ser evidenciada em virtude de que a observação proporciona a vantagem de que os fatos podem ser percebidos sem a necessidade de intermediação.

4.5 - Descrição dos procedimentos

Para a realização da atividade de aplicação do jogo “Baralho da Termologia”, foram necessárias 4 aulas de 50 minutos, sendo divididas em 3 etapas. Na etapa 1 tivemos o desenvolvimento do estudo que foi iniciado com a apresentação da pesquisa e a aplicação de um pré-teste, denominado de questionário 1, o qual consta no apêndice B. O início da atividade pode ser observado por meio da figura 7 logo adiante.

Figura 7: Aplicação do questionário 1.



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

O questionário 1 continha 19 questões, divididas em duas partes, A e B. Na parte A, 8 questões abordavam características sobre o aluno, tendo como objetivo delinear o perfil dos participantes, já a parte B apresentava 11 questões que fazia referência aos conteúdos sobre terminologia, além de trazer indagações sobre a importância do uso de novas metodologias de ensino, destacando o uso de jogos didáticos dentro do processo de ensino e aprendizagem.

A parte B do questionário 1 tinha como intuito verificar os conhecimentos prévios dos alunos, bem como também a opinião dos mesmos sobre o uso de jogos como uma ferramenta didática. Para essa etapa foi utilizada uma aula. Após a aplicação do pré-teste foi possível conhecer as principais concepções alternativas e dificuldades dos alunos.

Na etapa 2 utilizamos uma aula, na qual foi realizada uma breve revisão dos conteúdos, ressaltando as principais dificuldades dos alunos, observadas por meio do pré-teste.

4.5.1 - Aplicação do jogo “Baralho da Termologia”

Após a aplicação do questionário 1 e da revisão dos conteúdos, a etapa seguinte foi de fato a aplicação e avaliação do jogo, a qual foi realizada em duas aulas. Para a aplicação do jogo a turma foi dividida em grupos de 4 alunos, logo após a divisão foi sorteado o tema de cada aluno e explicado as regras do jogo como pode ser observado nas figuras 8 e 9 e na sequência o jogo foi iniciado.

Figura 8: Explicação das regras do jogo.



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

Figura 9: Aplicação do jogo.



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

Para a finalização da atividade realizou-se a aplicação do questionário 2 para avaliar do jogo “Baralho da Termologia” como estratégia metodológica no ensino de Física, como pode ser observado na Figura 10.

Figura 10: Aplicação do questionário de avaliação do jogo.



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

Capítulo 5

PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido trata-se de um jogo de baralho que foi construído por meio do Microsoft Word um editor de textos disponível no sistema Windows. Optamos por desenvolver um jogo de baralho por não ser um tipo de jogo muito desenvolvido na área da Física, pois realizamos um levantamento bibliográfico e encontramos apenas um jogo de baralho desenvolvido com conceitos físicos que contemplam conteúdos diversos do Ensino Médio (FERREIRA, OLIVEROS *et al.*, 2011).

O jogo foi denominado de “Baralho da Termologia” e seu objetivo principal é ressaltar a importância dos conceitos físicos sobre termologia, demonstrando suas aplicações no cotidiano, dando ênfase que tais conhecimentos fazem parte da formação para a convivência em cidadania.

5.1 - Construção do jogo

O jogo é composto de 56 cartas, nas quais são abordados conteúdos relacionados com a Termologia, como temperatura, dilatação térmica, calorimetria. As cartas foram desenvolvidas utilizando apenas os conceitos físicos buscando sempre levar em consideração as mais diversas situações do cotidiano em que esses conceitos estão presentes por meio de imagens que ilustrassem essas situações.

Para a construção do jogo levou-se em consideração o número de cartas de um baralho convencional que contém 52 cartas com 4 símbolos diferentes. Assim no jogo de baralho construído foi seguido, a mesma dinâmica, no entanto usou-se 56 cartas sendo que as mesmas estão divididas em 4 conteúdos de Física diferentes relacionados à termologia, ou seja, 13 cartas para cada conteúdo e 1 cartas bônus que fazem referência aos 4 conteúdos, trazendo a representação de um símbolo sobre os mesmos.

Para uma melhor estética do baralho foi usado para a impressão das cartas o papel Gloss adesivo no tamanho A4, pois isso facilitou a tarefa de juntar frente e verso das cartas. Esse tipo de papel pode ser facilmente encontrado nas papelarias.

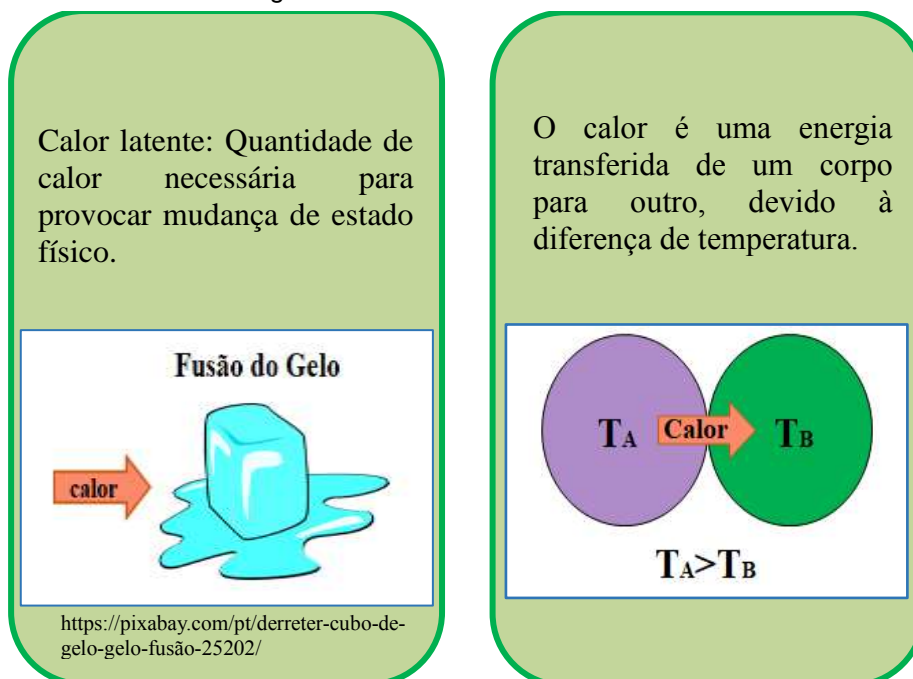
A seguir são apresentadas algumas cartas do baralho

Figura 11: Exemplo das cartas do baralho (frente e verso).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

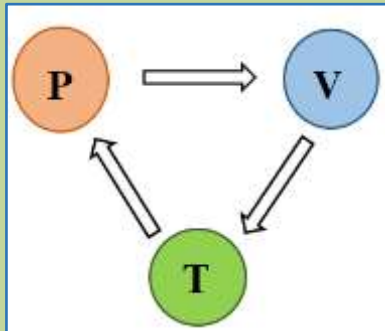
Figura 12: Cartas sobre Calorimetria.



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

Figura 13: Cartas sobre Estudo dos Gases.

O estado termodinâmico de um gás é definido por três grandezas físicas: o volume, a temperatura e a pressão.



Os gases estão presentes em aspectos importantes de nossa vida. O gás carbônico e o metano por exemplo, são responsáveis pelo efeito estufa.



https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Efeito_estufa.PNG

Fonte: Arquivo do autor, 2018.

5.2 - Regras do jogo

Objetivo: O objetivo do jogo é juntar cartas que estejam relacionadas a um mesmo conteúdo de física.

Vencedor: Ganha o jogo o jogador que conseguir reunir 9 cartas sobre o conteúdo que foi sorteado.

Número de jogadores: Jogado com um número de 2 até 4 participantes.

1- Antes de iniciar o jogo deverá ser sorteado entre os participantes o conteúdo para cada um e quem vai iniciar jogo.

Os conteúdos são:

- Escalas Termométricas
- Dilatação térmica dos sólidos e dos líquidos
- Calorimetria
- Estudo dos gases

2- Para iniciar o jogo devem ser distribuídas para cada jogador nove cartas do baralho.

3 - O professor será o responsável para verificar se as cartas do jogador estão todas corretas, ou seja, se todas as cartas reunidas pelo jogador fazem parte do conteúdo a qual ficou responsável.

4- Carta Bônus dá direito ao jogador de jogar duas vezes seguidas.

5- Quando um jogador indicar que conseguiu reunir as 9 cartas relacionadas ao seu conteúdo, as mesmas devem ser devidamente conferidas pelo professor. Se as cartas estiverem todas corretas o jogador é declarado o ganhador.

6- Caso as cartas do monte acabem e nenhum jogador tenha conseguido reunir as 9 cartas relacionadas ao seu conteúdo, ganha o jogador que conseguiu reunir o maior número de cartas.

Capítulo 6

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram aplicados dois questionários, sendo um o pré-teste, com o intuito de saber o perfil da amostra e avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Termologia, e um pós-teste para avaliar o produto educacional que é o objetivo principal desse estudo.

6.1- Análise do questionário 1

O questionário 1 apresentava 19 questões, das quais as questões de 1 a 8 faziam referência ao perfil dos alunos, já as questões de 9 a 19 eram relacionadas aos conhecimentos prévios dos mesmos e também sobre jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem. Assim as primeiras análises descritas são referentes ao pré-teste.

No Quadro 2 abaixo descremos o perfil dos alunos que participaram da pesquisa.

Quadro 2: Análise das questões de 1 a 8 do questionário 1.

Perguntas	CrITÉRIOS (Quantidade)		
1- Qual seu sexo?	Masculino (08)		Feminino (17)
2- Qual sua idade?	16 a 17 anos (21)		18 a 19 anos (4)
3- Qual seu estado civil?	Solteiro (15)	Casado (01)	Outros (09)
4- Qual o seu tipo de moradia?	Própria (24)		Outras (01)
5- Com quem você mora?	Com os pais (22)		Com os avós (03)
6- Você Trabalha?	Sim (01)		Não (24)
7- Como você avalia seu rendimento escolar?	Razoável (07)	Bom (17)	Excelente (01)
Qual fonte você mais utiliza para realizar pesquisas?	Livros (03)	Internet (21)	Abstinência (01)

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Por meio do Quadro 2, observamos que o público participante da pesquisa, a maioria era do sexo feminino, solteiro, com idades na faixa etária entre 16 e 19 anos, moram com os pais ou avós, consideram ter um bom rendimento escolar e tem como

principal fonte de pesquisa, a Internet.

Algumas questões do pré e pós-teste, solicitavam aos alunos justificativas para suas respostas, essas justificativas estão descritas entre aspas ressaltando a fidelidade da forma como os alunos escreveram.

A questão 9 fazia referência a importância do estudo da Física para a formação dos alunos, como pode ser observado na Tabela 2 abaixo todos os alunos que participaram da pesquisa consideraram que a Física é sim importante para sua formação.

Tabela 2: Resultados da questão 9 do questionário 1.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SIM	25	100%
NÃO	0	0
TOTAL	25	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Ao considerar a importância dessa ciência os alunos B, D e R afirmam respectivamente que:

“Sim, pois dela do estudo da física podemos entender o movimento dos corpos, as trajetórias, o peso, a força e a massa e isso é de suma importância para minha formação educacional.” (B)

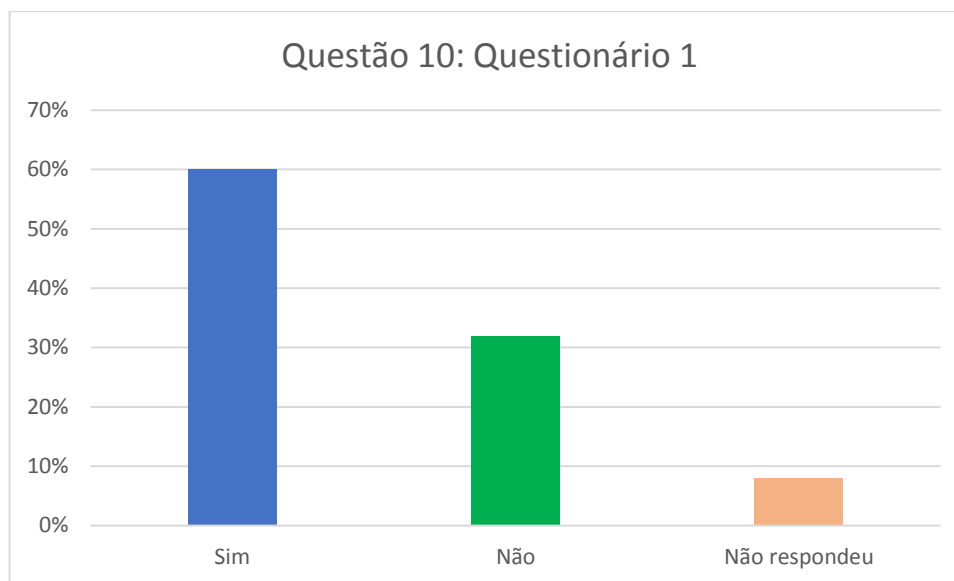
“Sim. É importante ter o estudo da Física, pois é com ele que entendemos alguns fatores, como pressão, temperatura, gravidade, coisas que precisamos entender como funciona.” (R)

“Sim. Por que a Física ela trás conhecimentos que podemos utilizar no nosso cotidiano.” (D)

Pelas justificativas dos alunos podemos constatar que eles não só consideram a disciplina de Física importante enquanto componente curricular no Ensino Médio, mas também sabem evidenciar a importância dessa ciência para sua vida cotidiana e acadêmica.

Na questão 10 indagamos os alunos quanto a forma como as aulas de Física era ministrada, se despertava o interesse dos mesmos para a aprendizagem dos conteúdos. Através do gráfico da figura 14 podemos evidenciar que a grande maioria dos alunos consideram satisfatória a forma como as aulas são ministradas pela professora, no entanto alguns alunos consideram que não.

Figura 14: Critérios analisados na questão 10 do questionário 1



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Logo abaixo descrevemos as respostas positivas e negativas de alguns alunos. O aluno B considera que “Sim, mas acredito que pode ser abordada de outras formas como slides, jogos.”

Já o aluno O afirma que “Sim, por que as aulas de laboratório são bem interessantes.”

“O aluno M considera que “Não, pois é muita teoria, deveria ter mais práticas coisas diferentes que desperte nosso interesse pela materia, pois para muitos como eu a física é muito difícil.”

Analisando os resultados para essa questão podemos observar que embora a grande maioria dos alunos tenham demonstrado um nível bom de satisfação pela forma como as aulas são ministradas, os mesmos argumentam que as aulas podem ser abordadas por meio de outras metodologias de ensino.

Nas questões 11 a 16 procuramos verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos físicos abordados no jogo didático “Baralho da Termologia”. Assim na questão 11 perguntamos para os alunos se os mesmos sabiam o que a termologia estuda? Como resultados obtivemos uma diferença pequena entre os critérios **sim** e **não**, sendo o número dos que responderam **sim** maior do que os que responderam não, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados da questão 11 do questionário 1.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SIM	10	40%
NÃO	08	32%
TALVEZ	06	24%
NÃO RESPONDEU	01	4%
TOTAL	25	100%

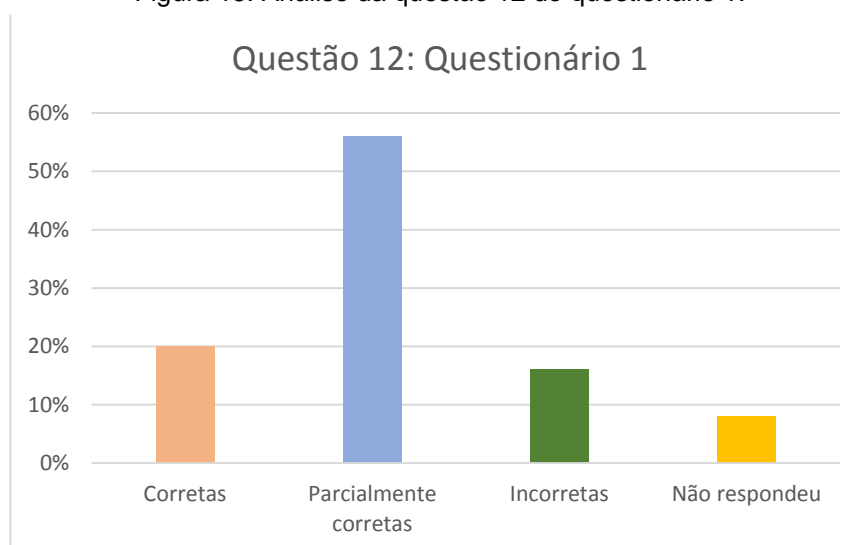
Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Como justificativa o aluno B enfatiza que “Sim. Estudo das transformações de calor em função da pressão, volume e temperatura”. O aluno E considera que “Sim. A termologia estuda termos como a temperatura ou a variação dela, o calor e pressão”. Já o aluno C não tinha segurança em seus conhecimentos, considerou então que talvez soubesse, afirmando que a termologia “estuda as variações de temperatura (calor)”.

Observando as respostas dos alunos consideramos que os mesmos tinham conhecimentos sobre os fenômenos físicos que são estudados dentro do conteúdo de Termologia, até mesmo aqueles que não tinham certeza quanto a esse conhecimento.

Na questão 12 perguntamos para os alunos se eles sabiam a diferença entre as definições de calor e temperatura? Por se tratar de uma questão subjetiva fizemos a análise considerando os seguintes critérios CORRETAS, PARCIALMENTE CORRETAS, INCORRETAS e tivemos casos em que os alunos não responderam. Essas análises estão destacadas no gráfico da figura 15 adiante.

Figura 15: Análise da questão 12 do questionário 1.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Através da análise da figura 15 é possível evidenciar que apenas uma pequena porcentagem (20%) dos alunos respondeu corretamente essa questão, no entanto, podemos enfatizar que para a grande maioria dos alunos esses conceitos não eram indiferentes, pois levando em consideração os percentuais de respostas corretas e parcialmente corretas temos uma boa margem percentual. o que nos faz concluir que os mesmos tinham conhecimento sobre o conteúdo. Isso pode ser observado nas respostas dos alunos descritas logo abaixo.

- **Correta:** “calor é energia transferida entre os corpos e temperatura é a medida do grau de agitação das moléculas” (Aluno D)
- **Parcialmente correta:** “calor é transferência de energia de um corpo para outro. Já a temperatura é a temperatura do corpo em repouso”. (Aluno I)
- **Incorreta:** “calor é a quintura de um corpo e temperatura é a que esta no meio que troca com o corpo” (Aluno P)

Na questão 13 indagamos os alunos sobre quais eram as três escalas termométricas usuais utilizadas para medir temperatura. Nesta questão tivemos um percentual bem significativo de respostas corretas (76%), sendo complementado por percentual de 8% de respostas parcialmente corretas, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4: Resultados da questão 13 do questionário 1.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
CORRETAS	19	76%
PARCIALMENTE CORRETAS	02	8%
INCORRETAS	0	0%
NÃO RESPONDEU	04	16%
TOTAL	25	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

A questão 14 fazia referência a escala termométrica utilizada no Brasil. Para esta questão consideramos ótimo o resultado obtido, pois tivemos 84% de respostas corretas e apenas 16% de respostas incorretas como pode ser observado na Tabela 5. Acreditamos que esse resultado positivo para essa questão se deva ao fato de que o conteúdo abordado esteja bastante presente no cotidiano do aluno.

Tabela 5: Resultados da questão 14 do questionário 1.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
CORRETAS	21	84%
INCORRETAS	04	16%
TOTAL	25	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

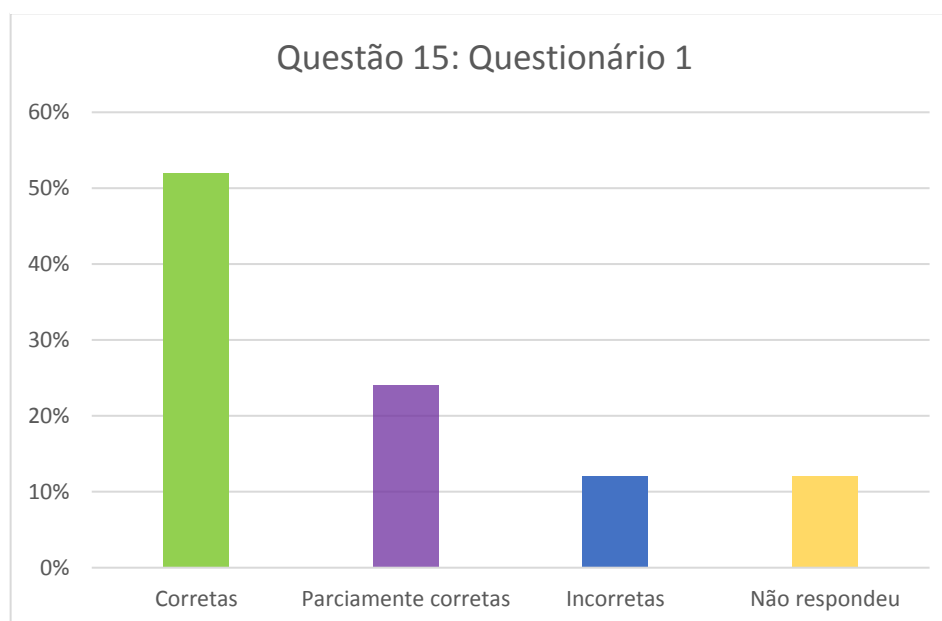
Na questão 15 pedimos aos alunos para citar exemplos de dilatação térmica presente em seu cotidiano. Novamente tivemos um percentual de 52% de respostas corretas, como pode ser constatado através do gráfico na figura 16 e também por meio das respostas fornecidas pelos alunos descritas logo abaixo.

- **Correta:** “As calçadas” (Aluno F)

- **Parcialmente correta:** “Quando a avenida contrai-se ou expande-se com a variação da temperatura, café quente, copo de vidro, logo após água”. (Aluno C)

- **Incorreta:** “Andando no sol quente. Dormindo no calor”. (Aluno E)

Figura 16: Análise da questão 15 do questionário 1.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

A questão 16 tratava-se de uma questão objetiva referente ao estudo dos gases, nela perguntamos para os alunos quais as três grandezas físicas necessária para definir o estado físico de um gás. Os resultados podem ser observados na Tabela 6. Analisamos a questão segundo os critérios, correta, incorreta e não respondeu, por que tivemos um caso de abstenção.

Tabela 6: Resultados da questão 16 do questionário 1.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
CORRETAS	15	60%
INCORRETAS	09	36%
NÃO RESPONDEU	01	4%
TOTAL	25	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Através da Tabela 6 podemos evidenciar que o número de acertos foi positivo, pois obtivemos o percentual de 60%.

As questões 17 a 19 são referentes ao uso de jogos didáticos e de novas metodologias nas aulas. Na questão 17 procuramos saber se os alunos já haviam tido experiências com aulas que utilizassem jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem. Com base na análise dos resultados, verificamos que esse tipo de metodologia não era uma novidade para os alunos, pois 80% como pode ser visto na Tabela 7 responderam que já haviam participado de aulas com uso de jogos didáticos.

Tabela 7: Resultados da questão 17 do questionário 1.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SIM	20	80%
NÃO	5	20%
TOTAL	25	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

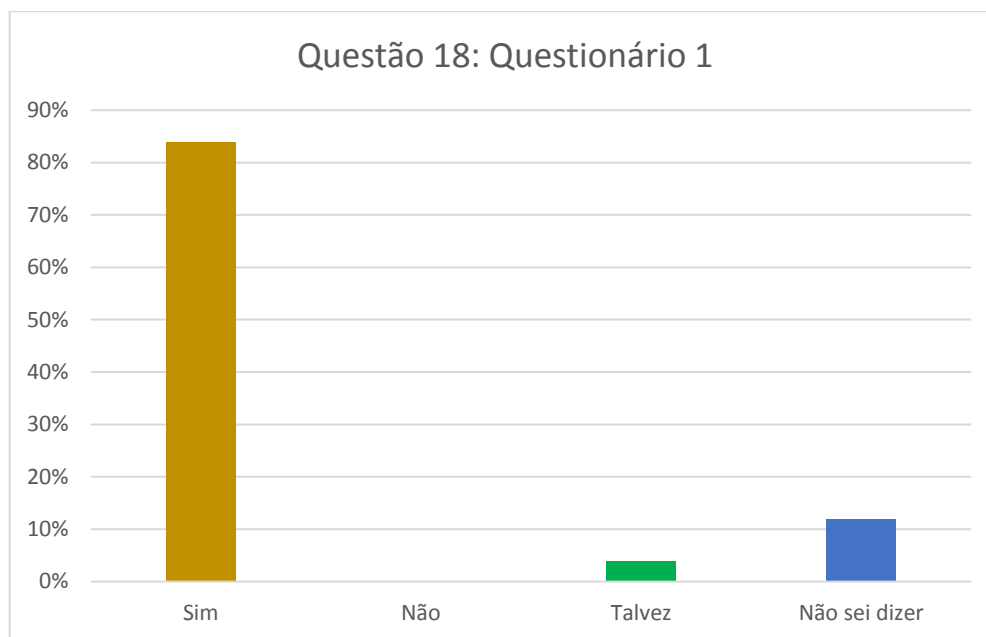
Na questão 18 questionamos os alunos sobre a importância do uso de jogos didáticos no ensino de Física. Por meio do gráfico na figura 17 podemos afirmar que a grande maioria dos alunos (84%) consideram que sim, que o uso de jogos didáticos é importante no ensino de Física como pode ser observado nas respostas dos alunos logo abaixo. Tivemos como critérios de análise, sim, não, talvez e não sei dizer.

Sim: “Para uma aprendizagem diversificada, e uma forma de aprender o conteúdo se divertindo, saindo do clima de só aulas na sala”. (Aluno Q)

“Assim o conteúdo fica mais fácil de aprender”. (Aluno J)

Talvez: “Induz o conhecimento de forma divertida”. (Aluno C)

Figura 17: Análise da questão 18 do questionário 1.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Na última questão (19) buscamos saber se os alunos consideram importante o uso de novas metodologias nas aulas de Física. Novamente tivemos como critérios, sim, não, talvez e não sei dizer.

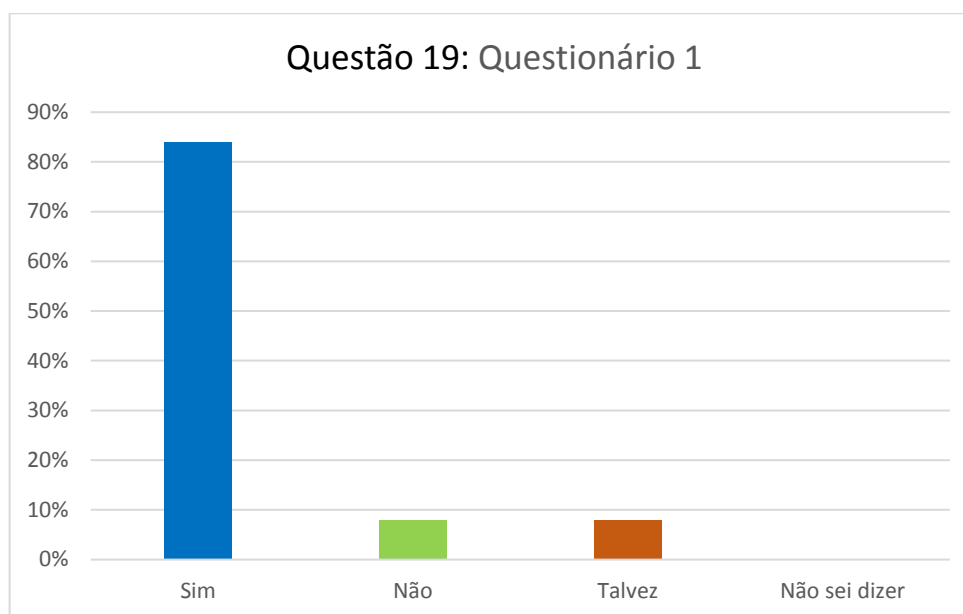
Tivemos um total de 84% dos alunos que consideram que sim, que o uso de novas metodologias no ensino de Física é importante, como pode ser observado nas respostas logo abaixo e por meio do gráfico na figura 18 adiante.

Sim: “Pois uma aula diferenciada ajuda a melhora o aprendizado e lembra do conteúdo”. (Aluno T)

“É muito importante ter outros métodos didáticos no ensino de Física, para melhor compreensão do assunto para os alunos que tem dificuldade na matéria”. (Aluno G)

Não: “Por conta de que os assuntos passados na sala de aula de física não consigo imaginar usando outros tipos de métodos”. (Aluno V)

Figura 18: Análise da questão 19 do questionário 1.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

6.2- Análise do questionário 2: avaliação do produto educacional

No questionário 2, por desejarmos verificar a aceitação do produto educacional desenvolvido para a pesquisa “Baralho da Termologia”, enquanto ferramenta didática, para o processo de ensino e aprendizagem da Física, optamos por questões referentes ao jogo, no entanto consideramos de suma importância fazermos uma abordagem generalizada sobre aplicação de jogos didáticos no ensino de Física. Assim para a avaliação do jogo “Baralho da Termologia” utilizamos um questionário com 11 questões, as quais serão analisadas logo abaixo.

Na primeira questão começamos indagando os alunos se eles consideravam que o jogo aplicado poderia ser um bom recurso didático para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Física.

Por meio dos resultados obtidos, observamos que todos os alunos que participaram da pesquisa consideraram positiva a utilização do jogo “Baralho da Termologia” como recurso didático para o ensino de Física, como pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8: Análise da questão 1 questionário 2.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SIM	21	100%
NÃO	0	0
TOTAL	21	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Para dar maior ênfase aos resultados obtidos, logo abaixo no quadro 3 descrevemos algumas das justificativas dadas pelos alunos.

Quadro 3: Justificativas dos alunos para a questão 1 do questionário 2.

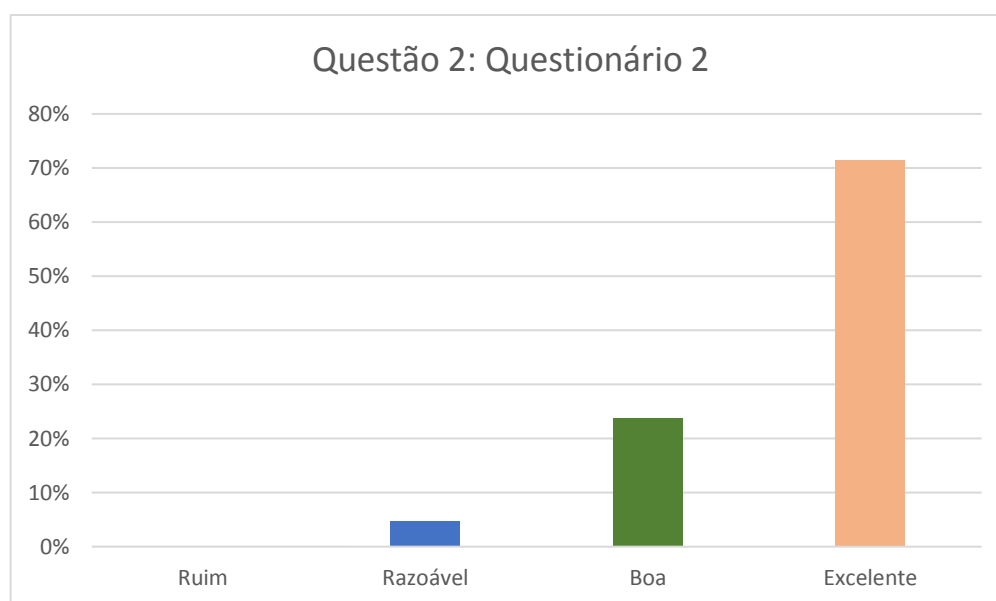
Aluno	Justificativas
B	Sim. “Pois, ajuda os alunos a sintetizar os conteúdos explicados”.
D	Sim. “Porquê é uma forma de aprendizado em que eles fixam o conteúdo de um jeito divertido”.
I	Sim. “Pois é uma maneira mais dinâmica de aprender e meio que “força” o aluno a lembrar do conteúdo estimulando tanto a memória como o conhecimento”.
O	Sim. “Por que é uma forma dinâmica de aprender, e o aluno se interessa para estudar o conteúdo para poder jogar”.

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Por meio dos resultados obtidos é possível constatar que o jogo aplicado foi bem aceito como um recurso didático, pois as justificativas dadas pelos alunos vai de encontro ao que afirma Oliveira (2004), quando diz que um adolescente quando joga com a utilização de regras suas habilidades e competências cognitivas e sociais desenvolvidas podem ser generalizadas para outras situações quaisquer, ou seja os conhecimentos adquiridos podem ser utilizados em situações do seu cotidiano.

Na segunda questão procuramos saber dos alunos como eles avaliavam a aula realizada com o uso do jogo “Baralho da Termologia”. Os dados obtidos são descritos no gráfico logo abaixo na figura 19.

Figura 19: Análise da questão 2 do questionário 2.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Através da figura 19, podemos evidenciar que obtemos um resultado positivo, pois entre os alunos que consideram que a aula foi excelente ou boa obtivemos um percentual de 95,2%, cabendo ressaltar que apenas 1 aluno dentre 21, considerou que a aula foi razoável.

A terceira questão perguntava para os alunos se o uso do jogo didático “Baralho da Terminologia” tornou a aula mais dinâmica. As respostas deveriam ser acompanhadas de uma justificativa.

Tabela 9: Resultados da questão 3 do questionário 2.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SIM	21	100%
NÃO	0	0
TOTAL	21	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

A Tabela 9 fornece os dados coletados, na qual podemos observar que todos os alunos consideraram que a aplicação do jogo tornou a aula mais dinâmica, como pode ser observado também por meio das justificativas dadas pelos mesmos, que são descritas logo abaixo no Quadro 4.

Quadro 4: Justificativas dos alunos para a questão 3 do questionário 2.

Aluno	Justificativas
C	Claro que sim, Pois além de Promover a educação, fez com que compartilharmos momentos de alegria”
D	Sim. “Por que fugimos da aula, mas continuamos aprendendo.”
N	“Sim, pois aulas diferentes sempre tornam a aula mais dinâmica, jogos e dinâmicas tiram os alunos da rotina monotona da sala de aula”
S	Sim. “Além de ser muito Bom para o conhecimento também é muito divertido”

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

A partir das justificativas dos alunos podemos salientar que independente da metodologia utilizada em sala de aula, seja com aulas práticas, exibição de filmes ou com jogos didáticos, dinamizar as aulas é de suma importância, pois isso significa propiciar aos alunos um ambiente não monótono e que por sua vez pode provocar uma maior participação e interesse nas aulas por parte dos mesmos.

Para a questão 4 procuramos direcionar a pergunta para os alunos de forma

generalizada, assim questionamos os mesmos de forma subjetiva, de modo a sabermos se eles gostariam que outras aulas fossem realizadas com o uso de jogos didáticos.

O aluno C disse que “ Sim, Por causa, da fulga da rotina, que muitas vezes torna-se exaustante”. Já o aluno J, afirmou que “Sim, por que traz uma aula mais divertida e compreensiva”. Para o aluno O “As aulas se tornaria legais, e o relacionamento da turma, se fortaleceu mais” e o aluno T, considerou que “ Sim, pois assim é mais fácil de se aprender e também é muito bom para os alunos se comunicarem uns com os outros”.

Partindo das respostas dos alunos podemos evidenciar que há um elo com os pensamentos de Oliveira (2014) e Vygotsky (2007), o primeiro porque afirma que o ambiente lúdico é um ambiente capaz de propiciar situações que permitem aos alunos pensarem de forma criativa e crítica e o segundo no que diz respeito a interação social vivida pelos mesmos durante a realização da atividade, pois na visão de Vygotsky é por meio da interação social que ocorre o desencadear da zona de desenvolvimento proximal, a qual por sua vez permite ao indivíduo desenvolver habilidades que já estão em processo de desenvolvimento, ou seja, permite aprimorar os conhecimentos.

Já na questão cinco procuramos verificar com os alunos se as regras estabelecidas para a realização do jogo eram de fácil compreensão. Consideramos que essa é uma das questões primordiais para o bom funcionamento de um jogo, pois as regras estabelecem a dinâmica do jogo. Como resultados tivemos que 16 alunos consideraram que as regras eram fáceis e apenas 2 consideraram que não. Para essa questão tivemos uma abstenção de 3 alunos.

Podemos ressaltar então que as regras estabelecidas no jogo eram de fácil compreensão, pois dentre uma amostra de 21 alunos, 16 consideraram como fáceis, como podemos observar por meio das respostas dos alunos.

O aluno M, afirma que “Sim. As regras do jogo são muito fácil”. Para o aluno B, “Sim, foi bastante simples, devido o fato do jogo não ser muito complexo”. Já o aluno S, considera que “Na primeira vez foi um pouco difícil compreender o que devíamos fazer mas depois de um tempinho pegamos o jeito” e o aluno R diz que “Foi fácil a compreensão, mas eu não estava entendendo até começar o jogo”.

Para a questão seis buscamos dar um complemento para a questão anterior, pois tivemos como objetivo saber se os alunos tiveram alguma dificuldade durante a aplicação do jogo. Dentre os alunos que participaram, 8 disseram que tiveram

dificuldades e 13 alunos disseram que não. Pelos resultados obtidos, podemos constatar que a maioria dos alunos não sentiram dificuldades durante a aplicação do jogo.

O aluno M, por exemplo, diz que “Não encontrei nenhuma dificuldade”, já o aluno D afirma que “Não pois eu já tinha experiência com jogo de baralho” e dentre os que disseram que tiveram dificuldade, destacamos o aluno Q diz que sim “Um pouco, mas consegui compreender”.

Na tentativa de verificarmos o potencial didático do jogo aplicado em sala de aula para a aprendizagem dos conteúdos de Física na questão 7, perguntamos para os alunos se eles consideravam que o uso do jogo didático “Baralho da termologia” ajudou a melhorar a compreensão dos conceitos físicos trabalhados em sala de aula. Todos os alunos consideraram que sim, que o uso do jogo pode melhorar a compreensão dos conceitos físicos que ainda não tinham sido internalizados como pode ser visto logo abaixo no Quadro 5 nas respostas dos alunos.

Quadro 5: Respostas dos alunos para a questão 7 do questionário 2.

Aluno	Respostas
I	“Sim. Pois eu compreendi melhor através dos exemplos que tinha nas cartas o que a termologia estuda”.
Q	“Sim. Pois com o jogo o conteúdo ficou mais fácil de se compreender”.
R	“Sim. Porque me fez pesquisar depois sobre os assuntos”.
T	“Sim. Pois além do conceito do assunto tinha imagens que facilitavam a compreender o assunto”.

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Na questão 8 procuramos saber se os alunos tiveram dificuldades em identificar os conteúdos que estavam sendo abordados nas cartas. Por meio da Tabela 10 é possível observar que, um número 33,4% dos alunos afirmaram ter dificuldades, no entanto o percentual de 66,6% que consideraram não ter dificuldades, nos leva a considerar que tivemos um bom resultado, como pode ser constatado por meio das respostas dos alunos.

O aluno A afirmar que “Não. Pois estava bem claro o conteúdo trabalhado”, já o aluno D diz que “Não. Pois quando li o conteúdo já identifiquei só tive duvidas em alguma, pois não lembrava os conteúdos”.

Tabela 10: Análise da questão 8 do questionário 2.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SIM	07	33,4%
NÃO	14	66,6%
TOTAL	21	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Consideramos este questionamento pertinente no sentido de que o presente estudo trata-se da investigação, cujo objetivo é levar uma melhor forma de compreensão dos conteúdos de Física expostos em sala de aula, sendo assim podemos evidenciar que a partir desse questionamento foi necessário refletir um pouco sobre a forma como os conteúdos foram apresentados nas cartas do baralho, tendo em vista que o aluno H considerou que teve dificuldades “Pois tinha assuntos parecidos”.

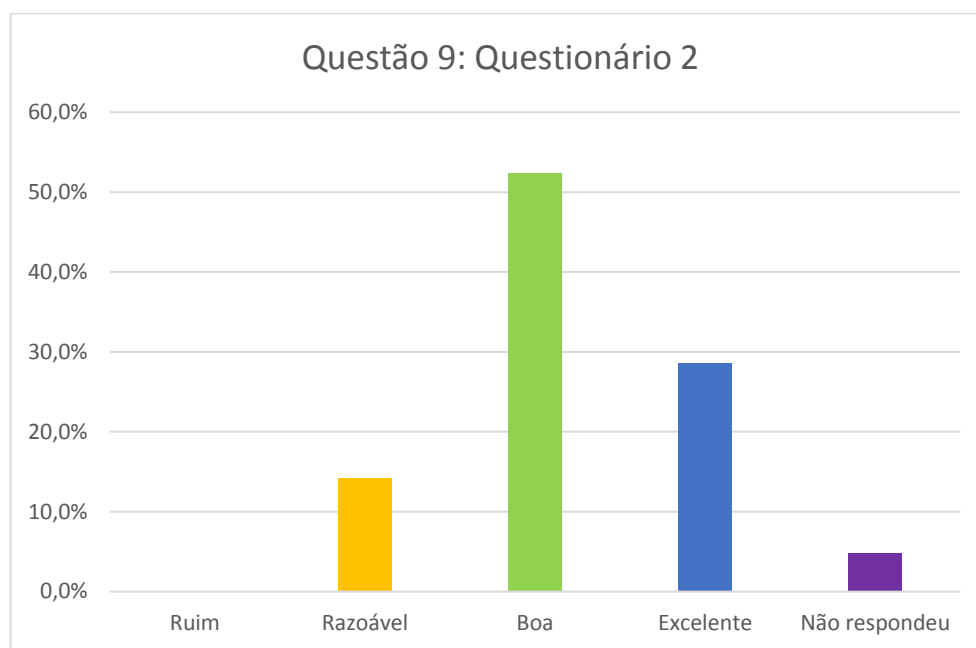
A partir disso, fizemos uma releitura dos conceitos trabalhados nas cartas e consideramos plausível fazermos algumas pequenas alterações com o intuito de procurar deixar os conteúdos um pouco mais esclarecedores para tentar minimizar essa semelhança entre os mesmos apontada pelo aluno. No entanto ressaltamos que essa semelhança se deve ao fato do conteúdo trabalhado ser a termodinâmica.

Na questão 9 procuramos abordar a interação social considerada importantíssima por Vygostky para a internalização dos significados e conseqüentemente para a aprendizagem. Assim consideramos pertinente questionar os alunos como eles consideravam a interação com seus colegas e professor durante a aplicação do jogo.

Fazendo uma reflexão posterior ao analisar os dados, consideramos que pecamos na formulação da pergunta, pois a mesma requeria um complemento no que diz respeito a contribuição da interação em sala de aula para a aprendizagem.

No entanto, mesmo com essa pequena falha, podemos enfatizar que as informações obtidas são válidas quando nos respaldamos em Vygotsky ao evidenciar que a aprendizagem se dá por meio da interação com outras pessoas, pois é notório como pode ser visto através do gráfico na figura 20 que o percentual de alunos que consideraram a interação em sala de aula com os colegas e com o professor como boa foi de 52,4% e como excelente 28,6%.

Figura 20: Análise da questão 9 do questionário 2.



Fonte: Arquivo do autor, 2019.

A questão 10 podemos considerar que faz referência a aceitação do produto educacional “Baralho da Termologia” como uma ferramenta auxiliar para a aprendizagem dos conceitos de Física. Por meio desta, perguntamos para os alunos se eles indicariam o uso do jogo mencionado anteriormente para outros professores que lecionam a disciplina de física. A Tabela 11 nos mostra que o percentual de aceitação do produto é bem otimista, pois cerca de 91% dos alunos afirmaram que indicariam o jogo para outros professores.

Tabela 11: Análise da questão 10 do questionário 2.

CRITÉRIOS	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
SIM	19	90,5 %
NÃO	0	0
TALVEZ	2	9,5%
NÃO SEI	0	0
TOTAL	21	100%

Fonte: Arquivo do autor, 2019.

Para finalizarmos a avaliação do jogo consideramos importante abrir espaço para que os alunos pudessem deixar suas críticas positivas ou negativas sobre o produto educacional desenvolvido, e também sugestões que pudessem melhorar a dinâmica do jogo. Assim, na questão 11 com esse intuito pedimos para os alunos que expusessem suas opiniões, as quais descreveremos logo abaixo no quadro 6 algumas

críticas que ao nosso ver são mais relevantes. Optamos por não colocar todas as respostas dos alunos pelo fato de algumas serem semelhantes.

Quadro 6: Respostas dos alunos para a questão 11 do questionário 2.

Aluno	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Sugestões
E	“É um jogo de fácil entendimento, muito prático, a linguagem é fácil, através dele pôde lembrar o conteúdo e ao mesmo tempo me divertir com meus amigos”.	“Seria mais divertido se fosse com mais pessoas”.	“Fazer baralho com outros conteúdos, pois ele ajuda muito.”
L	“Gostei muito recomendo a todos uma dinâmica maravilhosa”.	“Não tem”.	“Levar esta ideia para outros professores de física”.
T	“Os conceitos com imagens ajudou bastante”.	“Nem todas as cartas tinham imagens”.	“Colocaria mais imagens. Tirando isso o restante esta perfeito.”
B	“melhor método de aprendizagem, descontração, desenvolvimento”.	“Não teve”.	“O jogo na minha opinião deveria ser mais complexo”.
A	“Um jogo criativo e interativo, seus pontos devem ser positivos para os alunos, que interagem com seus colegas”.	“Que os assuntos são parecidos e fica meio complexo”.	Sem sugestões.
R	“Um jogo interativo”.	“Os assuntos podem ser muito parecidos e com os outros”.	“Colocar o assunto que se refere em cima da carta”.
V	“Agente entende um pouco mais sobre os assuntos”.	“Precisa aumentar o nível dos assuntos abordados”.	Sem sugestões.
O	“A turma ficou mais interativa e participativa”.	“Nada a declarar”	“Poderia utilizar essa dinâmica ao fechar cada conteúdo”
C	“Muito bom, pois de uma forma divertida, alegre e empolgante, pude obter conhecimento e desfrutar de momentos felizes com meus amigos”.	“Não identifiquei”.	Sem sugestões.

Analisamos as respostas dos alunos sempre partindo do ponto de vista de que todas as críticas apontadas pelos mesmos sejam positivas ou negativas, são críticas construtivas que nos possibilitam aprimorar o nosso produto educacional.

A grande maioria dos alunos apontaram como aspectos positivos, a dinâmica, a diversão, a interação entre alunos e também com o professor que o jogo proporcionou no ambiente de sala de aula, outros ressaltaram a possibilidade de aprendizagem dos conteúdos e a importância das imagens retratada nas cartas para a fixação dos conteúdos. Isso nos permite dizer que o jogo trabalhado teve uma boa aceitação enquanto ferramenta didática na visão dos alunos.

Quanto aos aspectos negativos, observamos que alguns alunos disseram que não havia, outros consideraram como aspecto negativo o fato de haver semelhança entre os conteúdos e isso tornava o jogo um pouco complexo como afirmaram os alunos "A e R". No entanto há opiniões que consideraram que o jogo deveria ser mais complexo como coloca o aluno "B".

Outros aspectos descritos pelos alunos como sendo negativos, levamos em conta como sendo sugestões, como por exemplo o que menciona a aluno "E" ao afirmar que o jogo seria mais divertido se fosse jogado por mais pessoas e também o que diz o aluno "T" quando menciona que nem todas as cartas tinham imagens.

Com base no que foi exposto pelos alunos, buscamos fazer uma reavaliação e levando em consideração os pontos apontados fizemos algumas alterações.

Como sugestões tivemos vários pontos de vistas ressaltados pelos alunos, alguns apontaram sugestões como fazer um baralho com outros conteúdos, tornar o jogo mais complexo, colocar mais imagens nas cartas, colocar o nome do conteúdo referente em cima das cartas, utilizar a dinâmica do uso de jogos no fechamento de cada conteúdo e a principal delas difundir a ideia do uso de jogos durante as aulas, dentre outras.

Consideramos todas as sugestões dadas pelos alunos como pertinentes até certo ponto de vista. No aspecto tornar o jogo mais complexo entendemos que de fato o jogo deve apresentar um certo grau de dificuldade, pois isso leva o aluno a refletir, raciocinar sobre o tema abordado, propiciando uma melhor dinâmica no jogo. No entanto acreditamos que deve haver cuidado ao se construir um jogo com finalidade didática, pois o jogo deve ser acessível a todos os alunos, mas também deve instigar o aluno a pensar e desenvolver suas habilidades, portanto, o jogo deve apresentar um equilíbrio no que diz respeito a questões simples e complexas.

Capítulo 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo tivemos como objetivo desenvolver um jogo didático para trabalhar os conteúdos de terminologia em sala de aula, por compreendermos por meio da literatura que as atividades lúdicas em virtude de seu potencial de aprendizagem demonstrado por vários autores como mencionado no trabalho, vem ganhando cada vez mais espaço no ambiente escolar.

Assim optamos por construir um jogo de baralho por ser um tipo de jogo que quase não é utilizado na área da Física, bem como de fácil construção e utilização. Através da aplicação em sala de aula do produto educacional desenvolvido concluímos que os objetivos do presente trabalho, descritos anteriormente foram alcançados, pois foi possível proporcionar uma aula diferente e observar durante a atividade, motivação, melhor interação entre os alunos e professor, diversão e principalmente trocas e aquisição de conhecimento.

Tivemos um resultado positivo no que diz respeito a aceitação do produto como recurso didático por parte dos alunos, pois todos os alunos consideraram que o jogo desenvolvido tem um potencial didático facilitador de aprendizagem como pode ser visto no capítulo anterior por meio das justificativas dadas pelos mesmos, tendo em vista que os alunos afirmaram que o jogo é uma forma dinâmica de aprender, que permite estimular o interesse para estudar e sintetizar os conteúdos abordados em sala de aula. Como complemento do resultado positivo para o jogo desenvolvido, contamos com um percentual aprovativo por parte dos alunos que consideraram a aula com o uso do jogo como boa ou excelente, e que a mesma proporcionou uma melhor aprendizagem dos conteúdos.

Diante do exposto acima, podemos enfatizar que os resultados obtidos corroboram com as ideias de Falkembach (2006) ao considerar que os jogos com direcionamentos educacionais motivam e aumentam a possibilidade de aprendizagem, e Antunes(1999) quando afirma que os jogos podem representar para o professor um instrumento pedagógico, que o propicia atuar como mediador, estimulador e avaliador da aprendizagem, permitindo assim o aluno ser o protagonista na aquisição de seus conhecimentos.

Avaliando o fator interação social durante a aplicação do jogo, por meio das observações realizadas e dos dados coletados, podemos considerar que a atividade proporcionou um ambiente favorável para que os alunos pudessem interagir uns com os outros e com o professor, o que pode ser observado por meio dos percentuais obtidos, considerando os aspectos boa e excelente. Acreditamos que ao proporcionarmos um ambiente favorável para que a interação social entre os indivíduos aconteça, estamos proporcionando também um ambiente de aprendizagem, pois Vygotsky afirma que a aprendizagem ocorre por meio da interação social.

No que se refere aos aspectos positivos do jogo, todos os alunos que participaram da pesquisa apresentaram pontos relevantes como pode ser observado na Tabela 16. No tocante aos aspectos negativos, frisamos que não os consideramos como sendo negativos, mas sim como críticas construtivas, as quais nos proporcionou fazer uma reavaliação do jogo para buscar melhorá-lo.

Tivemos algumas sugestões por parte dos alunos em relação ao jogo, nesse sentido salientamos que o produto educacional desenvolvido está condizente com o que esperávamos, no entanto a partir das sugestões dadas é perceptível que o jogo precisa de pequenas alterações, como o acréscimo de mais imagens, verificar o grau de complexidade do jogo, dentre outras.

Podemos enfatizar que o jogo didático desenvolvido apresenta um bom potencial enquanto ferramenta facilitadora da aprendizagem, tendo em vista que proporcionou aos alunos motivação, interação social e uma melhor compreensão dos conteúdos relacionados a Termologia abordados em sala de aulas, assim por meio do jogo os alunos tiveram a oportunidade de internalizar conteúdos já conhecidos, mas que ainda não haviam se apropriado.

Acreditamos que o recurso didático em questão pode propiciar ao aluno uma aprendizagem dos conceitos físicos relacionados a Termologia através de um ambiente lúdico. Evidenciamos que o trabalho desenvolvido abre caminho para que outros estudos possam ser realizados, tendo em vista que após a execução da pesquisa houve a necessidade de realizarmos pequenas alterações no produto educacional desenvolvido.

Assim enfatizamos que levando em consideração a sugestão apresentada por um aluno, outro aspecto importante a ser ressaltado é que o jogo desenvolvido pode servir de base para que outros jogos de baralho possam ser desenvolvidos e utilizados

para a abordagem de outros conteúdos de Física ou até mesmo de outras disciplinas, tendo em vista que é um jogo que pode ser facilmente construído.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, V. O.; CRUZ, C. A.; SOAVE, P. A. **Texto de apoio ao professor de Física.** concepções alternativas em óptica. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/tapf/v18n2_Almeida_Cruz_Soave.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- ANJOS, T. A. **Tipos de Termômetros.** Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/tipos-termometros.htm>>. Acesso em: 13 jul. 2018.
- ANTUNES, C. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências.** Petrópolis: Vozes, 1999.
- ARAGUAIA, M. **Importância dos jogos segundo Vygotsky.** Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/comportamento/a-importancia-dos-jogos-segundo-vygotsky.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2018.
- BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; SOUZA, T. C. **A evolução do ensino da física – perspectiva docente.** Revista Scientia Plena. v. 5. n.9. 2009.
- BLOGDOENEM. **Calor Sensível e Calor Latente – Revisão de Física Enem.** Confira. Disponível em: <<https://blogdoenem.com.br/calor-sensivel-e-calor-latente-revisao-de-fisica-enem/>>. Acesso em: 10 jul. 2018.
- BLOG MEGAJOGOS. **História dos Naipes de baralho nos jogos de cartas!** Disponível em: < <https://blog.megajogos.com.br/historia-dos-naipes-do-baralho-jogos-de-cartas/>>. Acesso em: 22 jun. 2019.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002. p.59.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação.** Tradução de Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre. Artes Médicas, 1998.
- CARDOSO, M. F. **Jogo teoria da relatividade:** Material Potencialmente Significativo Para o Ensino da Teoria da Relatividade no Ensino Médio, Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – UFPI. Teresina, 121f. 2018.
- CREPALDI, R. **Jogos, brinquedos e brincadeiras.** / Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2010.
- FALKEMBACH, G.A.M. **O lúdico e os jogos educacionais.** - CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação – UFRGS, 2006. Disponível em: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf>.

Acesso em: 28 jun. 2019.

FERREIRA, J. M. et al. **Elaboração de jogos didáticos no PIBID em dupla perspectiva: formação docente e ensino de Física**. 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física**. v. 2, 8.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

HUIZINGA, J. 1938. **Homo Ludens**. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva S.A. 2000.

Histórico da Escola Santo Afonso Rodriguez. Disponível em: <<http://www.esar.org.br/blog/destaques/ambiente-escolar-7.html>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

KOHL, M.O. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio histórico**. São Paulo: Scipione, 2010.

MAGALHÃES, J. S. **Jogo de tabuleiro eletrônico: uma metodologia ativa aplicada no ensino de eletrostática**, Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – UFPI. Teresina, 154f. 2018.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARQUES, D. C. **Termômetros**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/termometros.htm>>. Acesso em: 14 jul. 2018.

MARQUES, D. C. **Lei Zero da Termodinâmica**. Disponível em: <<https://alunosonline.uol.com.br/fisica/lei-zero-termodinamica.html>>. Acesso em: 10 nov. 2018.

MARQUES, D. C. **As transformações termodinâmicas**. Disponível em: <<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/as-transformacoes-termodinamicas.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

MARTINS, A. F.; RAFAEL, F. J. **Uma investigação sobre as concepções alternativas de alunos do ensino médio em relação aos conceitos de calor e temperatura**. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_calortemperaturaconcepco.trabalho.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

MONROE. C. **Vygotsky e o conceito de aprendizagem mediada**. Disponível em: <<http://novaescola.org.br/conteudo/274/vygotsky-e-o-conceito-de-aprendizagem-mediada>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MORETTI, I. **Metodologia de Pesquisa do TCC**: conheça os tipos e veja como definir. Disponível em: <<https://viacarreira.com/metodologia-de-pesquisa-do-tcc/>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

NASCIMENTO, T. L. **Repensando o ensino da Física no Ensino Médio**, Monografia (Licenciatura em Física), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza - Ce, 61f. 2010.

NEWTON, V. B; HELOU, R. D; GUALTER, J. B. **Tópicos de Física**: volume 2. São Paulo: Saraiva, 2012.

NUNES, T. **O uso de jogos em sala de aula**. Disponível em: <<https://pontobiologia.com.br/jogos-em-sala-de-aula/>>. Acesso em 20 jun. 2019.

OLIVEIRA, V. B. **Jogo de regras e a resolução de problemas**. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

RAMALHO, F.; FERRARO, N.; TOLEDO, P. A. **Os fundamentos da Física**. 7. ed. São Paulo: Moderna, 1999.

RESNICK, R.; HALLIDAY, D.; KRANE, K. S. **Física**, v.2. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

SAMPAIO, J. L.; CALÇADA, C. S. **Universo da física 2**: hidrostática, termologia, óptica. 2. Ed. São Paulo: Atual, 2005.

SANTA, R. J. **Cartas Marcadas**: multimodalidade discursiva e transitividade em baralhos de tarô, Dissertação (Mestrado em Linguística), Universidade Federal de Pernambuco, Recife - PE, 121f. 2010.

SANTOS, M. A. S. **A Dilatação Térmica no Cotidiano**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/a-dilatacao-termica-no-cotidiano.htm>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

SENA, A. S. **O papel do professor na construção do conhecimento**. Disponível em: < <http://www.webartigos.com/artigos/o-papel-do-professor-na-construcao-do-conhecimento/127202/>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

SILVA, A. L. S. **Teoria de Aprendizagem de Vygotsky**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/pedagogia/teoria-de-aprendizagem-de-vygotsky/>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

SOARES, K. L. **A iconografia das cartas de baralho**. Projética, Londrina, v.7, n.1, p. 25-36, Jan/Jun. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA. **A Física no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, Instituto de Física da USP, 1987.

TEIXEIRA, M. **Radiação, condução e convecção**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/radiacao-conducao-conveccao.htm>>. Acesso em: 5 ago.2018.

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiro**: Tradução Fernando Ribeiro da Silva, Gisele Maria Ribeiro Vieira. v.1. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

TORRES C. M. A.; FERRARO, N. G.; TOLEDO, P. **Física – Ciência e Tecnologia**. v.2, 2. ed. São Paulo: Moderna, 2010.

VYGOTSKI. L.S. **A formação Social da Mente**. São Paulo. Martins Fontes, 2007

YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A. **Termodinâmica e Ondas**. Física II, 12. ed. São Paulo, SP: Pearson Addison Wesley, 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), do Projeto de Pesquisa sob o título “_____”. Meu nome é Aurilene Alves da Silva, sou a pesquisadora responsável e professora de Física do Estado do Piauí na Escola Santo Afonso Rodriguez. Este questionário insere-se no âmbito de uma pesquisa que será realizada com todos os alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio desta Unidade de ensino. Pretendemos analisar a eficácia do jogo didático “Baralho da Termologia” que relaciona conceitos sobre Termologia. O questionário específico demora cerca de 20 minutos para ser respondido. Antes do questionário teremos 4 aulas de 50 min, sendo 1 para a aplicação do pré-teste, 1 para revisão dos conteúdos, 2 para a aplicação do jogo sobre os fenômenos relacionados a Termologia, para atingirmos o objetivo deste estudo com o professor como mediador no processo de aprendizagem e para a aplicação do pós-teste. O questionário é anônimo, os dados preenchidos são confidenciais e apenas serão utilizados pela pesquisa. Não haverá nenhum tipo de pagamento pela participação e será garantido o sigilo que assegura a privacidade dos sujeitos que tiverem seus dados coletados.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador responsável nos telefone (86) 99528-1032 ou pelo e-mail aurileneavlis@gmail.com. Dúvidas a respeito da ética aplicada nesta pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí pelo telefone (86) 3237-2332.

Consentimento livre e esclarecido

Declaro que compreendi os objetivos desta pesquisa, como ela será realizada, os riscos e benefícios envolvidos e concordo em participar voluntariamente da pesquisa. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer penalidade. Dou meu consentimento para que o pesquisador que elaborou o questionário utilize os dados por mim fornecidos, de forma anônima, na dissertação do mestrado da UFPI.

APÊNDICE B

Pré-teste: Perfil e conhecimento prévio dos alunos.

PARTE A: PERFIL DO ALUNO

1- Qual seu sexo?

- a) Masculino () b) Feminino ()

2- Qual sua idade?

- a) () 16 a 17
b) () 18 a 19
c) () 20 a 21
d) () Maior que 21

3- Qual seu estado civil?

- a) () solteiro b) () casado c) () outros.

4- Qual o seu tipo de moradia?

- a) () própria b) () alugada c) () outras

5- Com quem você mora?

- a) () Com os pais
b) () Com os avós
c) () Com tio
d) () Sozinho
e) () Outros

6- Você Trabalha?

- a) Sim ().

Qual sua profissão? _____

- b) Não ()

7- Como você avalia seu rendimento escolar?

- a) () ruim b) razoável c) () bom d) () Excelente

8- Qual fonte você mais utiliza para realizar pesquisas?

- a) () livros
b) () revistas
c) () artigos científicos
d) () internet
e) () outros

PARTE B: PRÉ-TESTE- Avaliação dos conhecimentos prévios

09- Você considera importante para sua formação o estudo da Física?

- () Sim () Não

Justifique sua resposta.

10- A forma como as aulas de Física, são ministradas despertam seu interesse para

a aprendizagem dos conteúdos?

a) sim

b) não

Justifique sua resposta.

11- Você sabe o que estuda a termologia?

a) sim

b) não

c) talvez

d) não sei dizer

Justifique sua resposta.

12- Qual a diferença entre as definições de calor e temperatura?

13- Para realizar medidas de temperaturas no cotidiano utiliza-se um termômetro. Os termômetros são graduados em escalas. Cite as três escalas termométricas mais usuais.

14- Qual a escala termométrica utilizada no Brasil?

15- A dilatação térmica é um fenômeno físico em que em virtude da variação da temperatura os corpos podem sofrer um aumento ou uma contração no seu tamanho. Cite alguns exemplos em que este fenômeno está presente em seu cotidiano.

16- No estudo dos gases para definir o estado físico de um gás precisamos conhecer três grandezas. Você sabe quais são essas grandezas?

a) Pressão, volume e densidade

b) Volume, temperatura e densidade

c) Temperatura, densidade e pressão

d) Pressão, temperatura e volume.

17- Durante sua vida escolar você já teve experiências com aulas que utilizassem jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem?

() Sim

() Não

18- Você considera importante o uso de jogos didáticos no ensino de Física?

a) () Sim

b) () Não

c) () Talvez

d) () Não sei dizer

Justifique sua resposta.

e) Você considera importante o uso de novas metodologias nas aulas de Física?

a) () Sim

b) () Não

c) () Talvez

d) () Não sei dizer.

Justifique sua resposta

APÊNDICE C**Pós - teste:** Avaliação do jogo “Baralho da Termologia”

01- Você considera que o jogo aplicado pode ser um bom recurso didático para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Física?

a) Sim

b) Não

Porque?

02- Como você avalia a aula realizada com o uso do jogo “baralho da termologia”?

a) ruim

b) razoável

c) boa

d) excelente

03- Você considera que o uso do jogo didático “baralho da termologia” tornou a aula mais dinâmica?

Sim

Não

Justifique sua resposta.

04- Você gostaria que outras aulas fossem realizadas com o uso de jogos didáticos? Porque?

05- As regras utilizadas no jogo eram de fácil compreensão?

06- Durante a aplicação do jogo você teve alguma dificuldade?

07- Você considera que o uso do jogo didático “Baralho da Termologia” ajudou a melhorar a compreensão dos conteúdos?

- a) Sim
- b) Não

Justifique sua resposta.

08- Durante a aplicação do jogo você teve dificuldades em identificar os conteúdos que estavam sendo abordados nas cartas?

- sim
- não

Justifique sua resposta.

09- Durante a aplicação do jogo “Baralho da Termologia” como você considerou sua interação em sala de aula com seus colegas e professores.

- a) Excelente
- b) Boa
- c) Razoável
- d) ruim

10- Você indicaria o uso desse jogo para outros professores que lecionam a disciplina de física?

- a) sim
- b) não
- c) talvez
- d) não sei

11- Deixe suas críticas e sugestões sobre o jogo “Baralho da Termologia”.

Aspectos Positivos

Aspectos negativos

Sugestões

APÊNDICE D**PRODUTO EDUCACIONAL**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

AURILENE ALVES DA SILVA

PRODUTO EDUCACIONAL

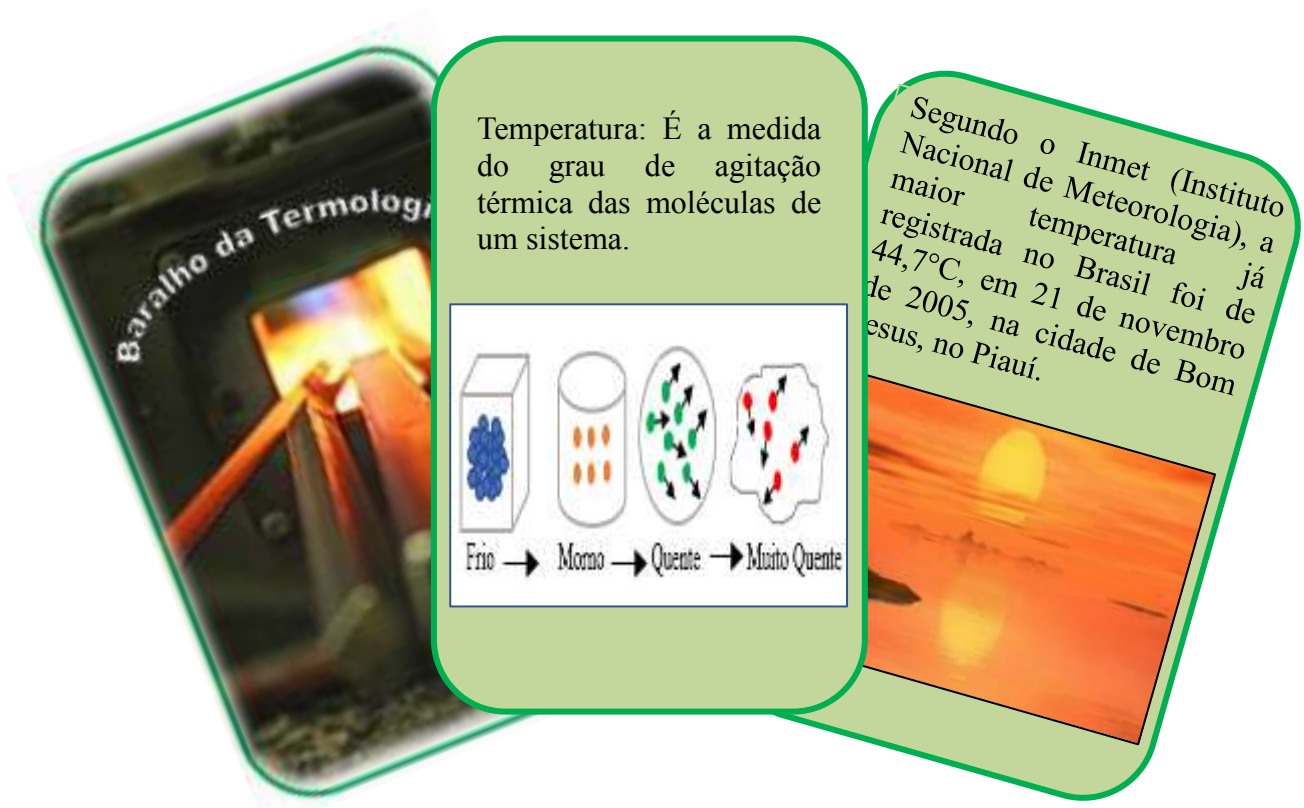
BARALHO DA TERMOLOGIA: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no Ensino Médio

TERESINA

2019



BARALHO DA TERMOLOGIA: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no Ensino Médio



Aurilene Alves da Silva

Orientadora:
Prof.^a. Dra. Cláudia Adriana de Sousa Melo

Professor:

Caro professor, sabemos que trabalhar os conhecimentos físicos relacionados à Termologia no Ensino Médio não é uma tarefa simples. Podemos destacar muitos exemplos de sua aplicação no cotidiano. No entanto mesmo fazendo a abordagem dos conteúdos de forma contextualizada, podemos observar que os alunos têm muitas dificuldades para compreender esses fenômenos físicos. Com o intuito de melhorar a compreensão dos conteúdos pensamos como elemento mediador do aprendizado a utilização do jogo didático “Baralho da Termologia” como uma ferramenta pedagógica auxiliar.

Acreditamos que mesmo se tratando de uma ferramenta simples, o jogo desenvolvido apresenta um bom potencial no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia, pois as cartas do baralho trazem além de definições e equações, a contextualização desses conteúdos, de modo a demonstrar a sua aplicação no cotidiano do aluno, para que o mesmo consiga compreender fenômenos físicos considerados antes abstratos.

Assim elaboramos uma sequência didática, demonstrando o passo a passo da aplicação do jogo “Baralho da Termologia” nas aulas de Física, com o intuito de que você professor consiga levar os alunos a terem uma melhor compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula.

1- PROPOSTA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional que será apresentado trata-se de um trabalho desenvolvido para o Mestrado Profissional em Ensino de Física na Universidade Federal do Piauí, sendo um resultado da dissertação que tem como título “**BARALHO DA TERMOLOGIA**: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no Ensino Médio”, sob a orientação da professora Dr^a. Cláudia Adriana de Sousa Melo, que é docente vinculada ao programa.

O trabalho teve como objetivo principal desenvolver um jogo de baralho que contemple os conteúdos do segundo ano do Ensino Médio relacionados à termologia, tendo como intuito utilizá-lo como uma ferramenta didática auxiliar dentro do processo de ensino e aprendizagem de modo a verificar se o uso do jogo enquanto ferramenta didática pode propiciar uma melhor compreensão sobre os conceitos físicos propostos.

O produto educacional foi desenvolvido tendo como base a teoria da aprendizagem de Vygostky (2007) no que diz respeito ao uso de instrumentos e signos, bem como também levando em consideração a interação social.

O desenvolvimento da aprendizagem para Vygotsky (2007) ocorre por meio das interações sociais entre alunos e professores, pois essa interação possibilita a geração de novos conhecimentos. Assim, considera que a aprendizagem se trata de uma experiência social que pode ser mediada através do uso de instrumentos e signos, como os jogos didáticos.

Os jogos podem ser trabalhados em grupos, tendo assim a necessidade de que os alunos interajam entre si e também com os professores.

O jogo didático foi desenvolvido para ser aplicado após as abordagens dos conteúdos em sala de aula, pois para que os alunos consigam jogar é necessário ter o conhecimento dos conteúdos. Assim a sequência didática é composta de quatro etapas, sendo realizadas em 4 aulas de 50 minutos.

2- DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DE APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Professor para a realização da atividade será necessário no mínimo 4 aulas. A seguir descrevemos as etapas para a aplicação do jogo “Baralho da Termologia” em

sala de aula. No entanto, deixamos bem claro que se trata apenas de uma sugestão, portanto a forma de aplicação do jogo é passível de mudanças, ficando a critério do professor.

1ª Etapa (Aula 01)

Na primeira etapa sugerimos a apresentação da proposta do produto educacional para a turma. Nesta etapa o professor pode distribuir o jogo de baralho na turma para que os alunos possam ter um primeiro contato com o jogo.

2ª Etapa (Aula 02)

Acreditamos que para a aplicação do jogo é necessário verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos físicos relacionados ao conteúdo de terminologia, com o intuito de detectar as principais dificuldades apresentadas pelos alunos. Assim sugerimos na etapa 2 que o professor realize atividades com a turma que abordem esses conceitos, que pode ser desde exercícios, práticas experimentais, simulações computacionais ou até mesmo debates.

3ª Etapa (Aula 03)

Na terceira etapa após o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, e conseqüentemente das principais dificuldades observadas. Sugerimos a você professor, preparar uma aula expositiva e dialogada usando o recurso didático que considerar melhor, para realizar uma revisão dos conteúdos, buscando assim, sanar as principais dificuldades dos alunos em relação aos mesmos.

Considerando que a Física se trata de uma ciência natural, deixamos como sugestão para o professor que procure sempre durante a exposição da aula dar uma maior ênfase a aplicação desses conceitos físicos no cotidiano do aluno, pois isso faz com que o aluno perceba a importância de adquirir esses conhecimentos.

4ª Etapa (Aula 04)

Na quarta etapa temos de fato a aplicação do jogo que pode ser realizada em uma ou duas aulas.

Para a aplicação do jogo professor é necessário dividir a turma em grupos de 4 alunos, mas deixamos bem claro que o jogo também pode ser realizado com apenas 2 alunos se necessário. Após a divisão dos grupos cabe a você professor sortear o tema de cada jogador e explicar as regras do jogo como pode ser observado nas imagens 2 e 3, na sequência dá-se início ao jogo.

3- PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido trata-se de um jogo de baralho que foi construído por meio do Microsoft Word um editor de textos disponível no sistema Windows. O jogo foi denominado de “Baralho da Termologia” e seu objetivo principal é ressaltar a importância dos conceitos físicos sobre Termologia, demonstrando suas aplicações no cotidiano, dando ênfase que tais conhecimentos fazem parte da formação para a convivência em cidadania.

3.1- Construção do jogo

O jogo é composto de 56 cartas, nas quais são abordados conteúdos relacionados com a Termologia, como temperatura, dilatação térmica, calorimetria. As cartas foram desenvolvidas utilizando apenas os conceitos físicos buscando sempre levar em consideração as mais diversas situações do cotidiano em que esses conceitos estão presentes por meio de imagens que ilustrassem essas situações.

Para a construção do jogo levou-se em consideração o número de cartas de um baralho convencional que contém 52 cartas com 4 símbolos diferentes. Assim no jogo de baralho construído foi seguido a mesma dinâmica, nos entanto usou-se 56 cartas sendo que as mesmas estão divididas em 4 conteúdos de Física diferentes relacionados a termologia, ou seja, 13 cartas para cada conteúdo e 1 carta bônus que fazem referência aos 4 conteúdos, trazendo a representação de um símbolo sobre os mesmos.

Para uma melhor estética do baralho foi usado para a impressão das cartas o papel Gloss adesivo no tamanho A4, pois isso facilitou na hora de juntar frente e verso das cartas. Esse tipo de papel pode ser facilmente encontrado nas papelarias.

3.2- Regras do jogo

Objetivo: O objetivo do jogo é juntar cartas que estejam relacionadas a um mesmo conteúdo de física.

Vencedor: Ganha o jogo o jogador que conseguir reunir 9 cartas sobre o conteúdo que foi sorteado.

Número de jogadores: Jogado com um número de 2 até 4 participantes.

1- Antes de iniciar o jogo deverá ser sorteado entre os participantes o conteúdo para cada um e quem vai iniciar jogo.

Os conteúdos são:

- Escalas Termométricas
- Dilatação térmica dos sólidos e dos líquidos
- Calorimetria
- Estudo dos gases

2- Para iniciar o jogo devem ser distribuídas para cada jogador nove cartas do baralho.

3 - O professor será o responsável para verificar se as cartas do jogador estão todas corretas, ou seja, se todas as cartas reunidas pelo jogador fazem parte do conteúdo a qual ficou responsável.

4- Carta Bônus dá direito ao jogador de jogar duas vezes seguidas.

5- Quando um jogador indicar que conseguiu reunir as 9 cartas relacionadas ao seu conteúdo, as mesmas devem ser devidamente conferidas pelo professor. Se as cartas estiverem todas corretas o jogador é declarado o ganhador.

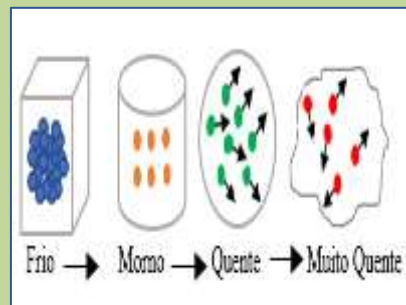
6- Caso as cartas do monte acabem e nenhum jogador tenha conseguido reunir as 9 cartas relacionadas ao seu conteúdo, ganha o jogador que conseguiu reunir o maior número de cartas.

3.3- Cartas do Baralho para impressão

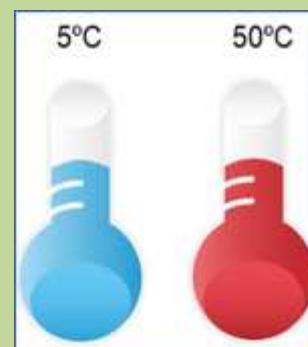
- Escalas Termométricas



Temperatura: É a medida do grau de agitação térmica das moléculas de um sistema.



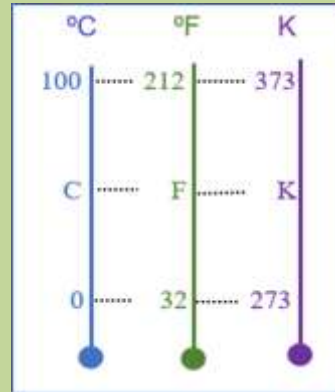
Os termômetros são os instrumentos usados para medir a temperatura.



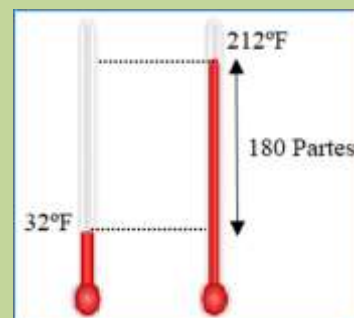
Fonte: <https://pixabay.com/pt/temperatura-quentes-quente-frio-157127/>



Os termômetros podem ser graduados nas escalas Celsius, Fahrenheit, Kelvin e outras.



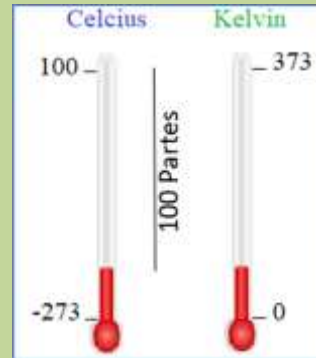
A escala Fahrenheit tem como ponto de fusão da água 32°F e como ponto de ebulição da água 212°F .



Fonte: <https://pixabay.com/pt/termometro-temperatura-medida-1917500/>



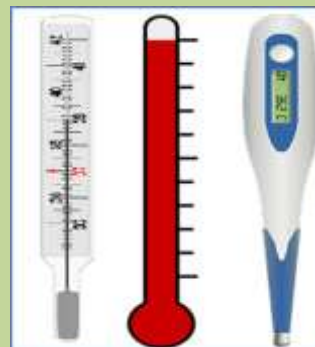
As escalas Celsius e Kelvin apresentam o mesmo intervalo em graus entre os pontos de fusão e ebulição.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/termometro-temperatura-medida-1917500/>



Os termômetros podem ser de mercúrio, digitais, gases, infravermelhos, magnéticos, radiação e descartáveis.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/termometro/>



O primeiro termômetro mais preciso para medir temperatura foi criado por Galileu Galilei.



Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Galileo_Thermometer.png



Os termômetros de gases, são baseados na variação de pressão e do volume dos gases e empregados, sobretudo, por oferecerem a possibilidade de medidas de alta precisão em amplo intervalo de temperaturas.



A temperatura mais baixa já registrada no Brasil, segundo o Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia), foi de $-11,1$ °C em Santa Catarina no ano de 1953.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/paisagem-inverno-gelo-frio-natal-2024099/>



Termômetro de radiação baseia-se na medida da energia irradiada por um corpo, a qual depende de sua temperatura.



Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:1024_Pyrometer-8445.jpg



Segundo o Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia), a maior temperatura já registrada no Brasil foi de $44,7^{\circ}\text{C}$, em 21 de novembro de 2005, na cidade de Bom Jesus, no Piauí.



Fonte: <https://pixabay.com/pt/sun-pôr-do-sol-nascer-do-sol-69228/>



Termômetros magnéticos tem por base a medida de propriedades magnéticas de determinado materiais, que variam com a temperatura.



Os valores de temperaturas nas escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin, podem ser convertidos de uma escala para outra através da seguinte relação:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} = \frac{T_k}{5}$$

- Dilatação Térmica



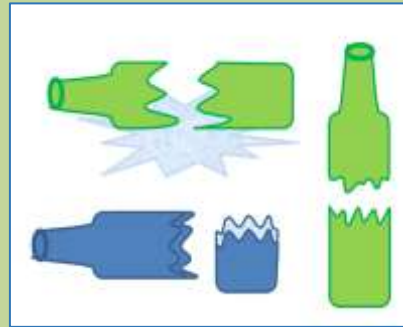
Ao reabastecer o tanque de gasolina de um veículo é recomendável não encher totalmente o tanque, pois pode ocorrer extravasamento do combustível em virtude da dilatação térmica da gasolina.



- <https://pixabay.com/pt/desenho-animado-gasolina-1813761/>
- <https://pixabay.com/pt/carros-colorido-veiculos-estrada-42633/>



Uma garrafa de vidro cheia de suco pode quebrar depois de ficar algumas horas no freezer em virtude da dilatação térmica.



A água apresenta um comportamento diferenciado dos demais líquidos, pois no intervalo de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ apresenta uma redução de volume. Esse comportamento é denominado de dilatação anômala da água.



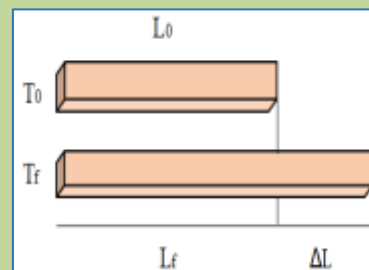
Fonte: <https://pixabay.com/pt/gotas-de-água-água-líquido-frescos-578897/>



É comum encontrarmos nas pontes e nas linhas férreas espaçamentos entre os trilhos e no concreto, pois isso serve para evitar futuras rachaduras provocadas pela dilatação térmica em virtude da variação de temperatura.

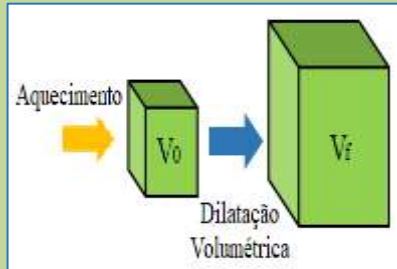


Os corpos podem sofrer variações em seu comprimento quando submetidos a variações de temperaturas. Esse fenômeno é denominado de dilatação linear.

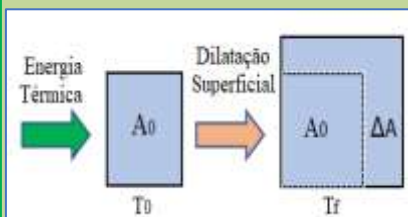




Os corpos podem sofrer variações em seu volume quando submetidos a variações de temperaturas.



Os corpos podem sofrer variações em sua superfície quando submetidos a variações de temperaturas.





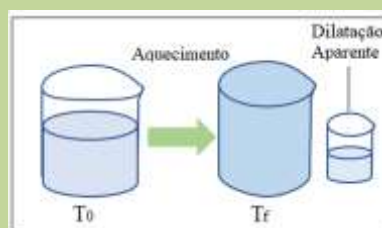
O coeficiente de dilatação térmica depende do material que constitui o corpo.

Substância	Coefficiente ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Ferro	$12 \cdot 10^{-6}$
Ouro	$15 \cdot 10^{-6}$
Alumínio	$23 \cdot 10^{-6}$
Chumbo	$27 \cdot 10^{-6}$
Platina	$9 \cdot 10^{-6}$
Vidro pirex	$3,2 \cdot 10^{-6}$

Fonte: Física- Ciência e Tecnologia, 2010.



A dilatação aparente corresponde à diferença entre o volume final aparente e o volume inicial do líquido.





A variação de uma área em virtude de uma mudança de temperatura pode ser encontrada através da seguinte equação

$$\Delta A = A_i \cdot \beta \cdot \Delta T.$$



A variação do comprimento em virtude de uma mudança de temperatura pode ser encontrada através da seguinte equação

$$\Delta L = L_i \cdot \alpha \cdot \Delta T.$$



A variação no volume de um corpo em virtude de uma mudança de temperatura pode ser encontrada através da seguinte equação:

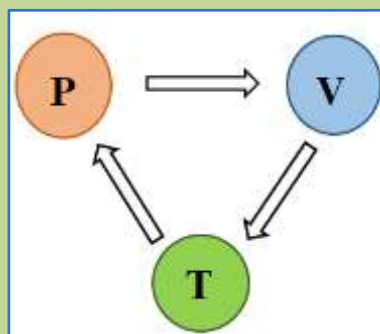
$$\Delta V = V_i \cdot \gamma \cdot \Delta T$$



A unidade de medida do coeficiente de dilatação de um material qualquer é o $^{\circ}\text{C}^{-1}$.

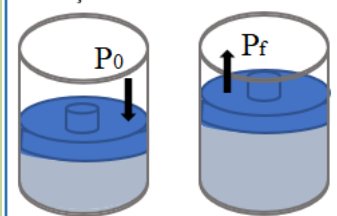


O estado termodinâmico de um gás é definido por meio de três grandeza físicas: o volume, a temperatura e a pressão.



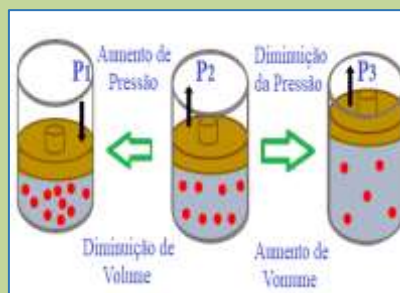
Os gases podem passar por três tipos de transformações: isotérmica, isobárica e isovolumétrica.

As transformações gasosas ocorrem quando pelo menos uma das grandezas, pressão, temperatura ou volume sofre variação.

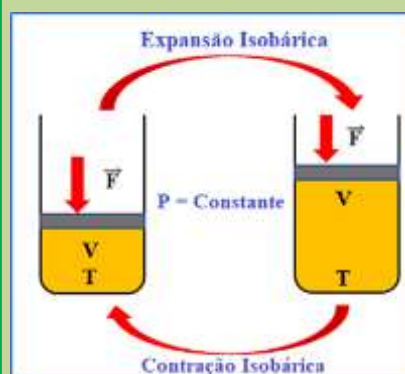




A transformação isotérmica ocorre quando a temperatura do gás permanece constante.

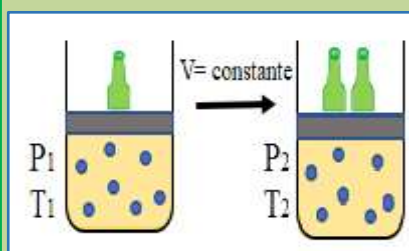


A transformação isobárica ocorre quando a pressão do gás permanece constante.





Dizemos que um gás passa por uma transformação isovolumétrica quando o volume do gás permanece constante.



Os físicos responsáveis pelo estudo das transformações gasosas foram Robert Boyle, Gay-Lussac, Jacques Charles.



Robert Boyle



Jacques Charles

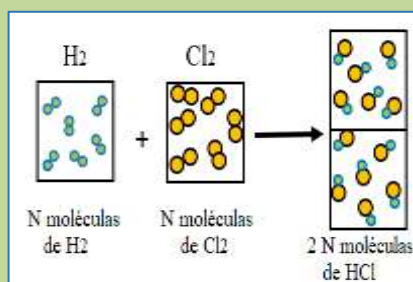


Gay-Lussac

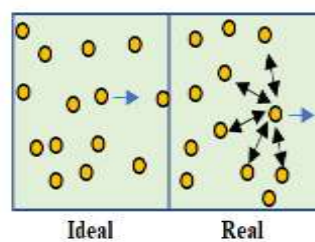
Fonte: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portrait_of_The_Honourable_Robert_Boyle_\(1627_-_1691\)_Wellcome_M0006615.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portrait_of_The_Honourable_Robert_Boyle_(1627_-_1691)_Wellcome_M0006615.jpg)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joseph_louis_gay-lussac.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/Jacques_Charles



A lei de Avogadro afirma que volumes iguais de gases diferentes, à mesma temperatura e pressão contém o mesmo número de moléculas.



Podemos definir o gás ideal como sendo um modelo idealizado para os gases reais, sendo que sua densidade é extremamente baixa.





Equação de Clapeyron relaciona as três variáveis de estado volume, pressão e temperatura com a quantidade de partículas (número de moles) que compõe um gás.

$$P.V = n.R.T$$



Constante Universal dos gases ideais:

- $R = 0,082 \text{ atm.l/mol.K}$
- $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$



Equação da Lei geral dos Gases:

$$\frac{P_i \cdot V_i}{T_i} = \frac{P \cdot V}{T}$$



Dizemos que um gás ideal está nas CNTP quando apresenta as seguintes características:

- $P = 1 \text{ atm.}$
- $V = 22,4 \text{ l}$
- $T = 273\text{K.}$



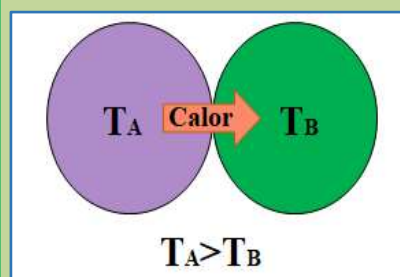
Os gases estão presentes em contextos importantes de nossa vida. O gás carbônico e o metano por exemplo, são responsáveis pelo efeito estufa.



https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Efeito_estufa.PNG



O calor é uma energia transferida de um corpo para outro, devido à diferença de temperatura.





Usamos como unidade de medida para o calor o JOULE e a Caloria.

Relação entre JOULE e caloria

$$1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J}$$



O calor específico é definido como a quantidade de energia necessária para que 1 g de uma substância sofra aumento ou diminuição de temperatura de 1°C.

SUBSTÂNCIA	CALOR ESPECÍFICO (Cal/g°C)
Ouro	0,03
Vidro	0,16
Areia	0,20
Gelo	0,50
Água	1,00



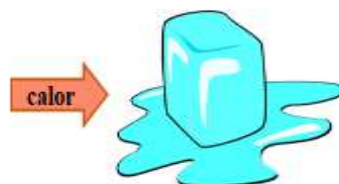
A capacidade térmica (C) é a grandeza que resulta da razão entre a quantidade de calor recebida por um corpo e a sua variação de temperatura.

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$



Calor latente: Quantidade de calor necessária para provocar mudança de estado físico, com temperatura constante.

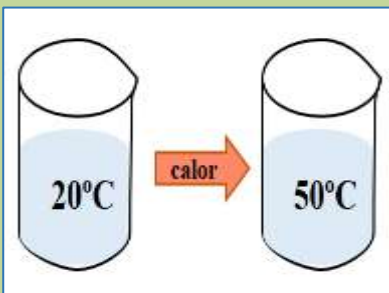
Fusão do Gelo



<https://pixabay.com/pt/derreter-cubo-de-gelo-gelo-fusão-25202/>



Calor sensível: Quantidade de calor que provoca no corpo apenas uma variação de temperatura.



A quantidade de calor sensível de um corpo pode ser encontrada através da seguinte equação.

$$Q = m.c.\Delta T$$



A quantidade de calor latente de um corpo pode ser encontrada através da seguinte equação.

$$Q = m.L$$



O Princípio geral das trocas de calor afirma que quando dois ou mais corpos trocam calor entre si, em um sistema termicamente isolado, até ser atingido o equilíbrio térmico, a soma algébrica das quantidades de calor trocadas entre eles é nula.



A condução é um processo pelo qual o calor se transmite ao longo de um meio material por meio da transmissão de vibração de suas moléculas.



Fonte: Ramalho, Ferraro e Toledo, 1999.



A convecção é um fenômeno físico observado num meio fluido (líquidos e/ou gases) onde há propagação de calor através da diferença de densidade desse fluido.





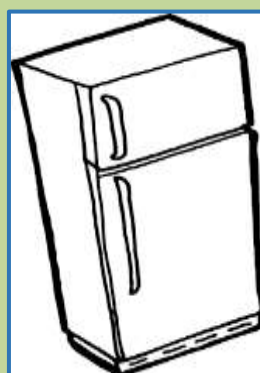
Irradiação térmica: É a propagação de energia térmica que não necessita de um meio material para acontecer, pois o calor se propaga através de ondas eletromagnéticas.



Fonte: Pixabay com adaptações



O funcionamento do ar condicionado e das geladeiras domésticas é baseado no processo de convecção térmica.



<https://pixabay.com/pt/geladeira-congelador-frio-aparelho-29345/>

CARTAS BÔNUS

ESCALAS TERMOMÉTRICAS



Escalas termométricas

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Portrait_of_William_Thomson,_Baron_Kelvin.jpg



**William Thomson
(Kelvin)**

CALORIMETRIA



Calorimetria



James Prescott Joule

Fonte: https://de.wikipedia.org/wiki/James_Prescott_Joule

DILATAÇÃO TÉRMICA



Dilatação Térmica

ESTUDO DOS GASES



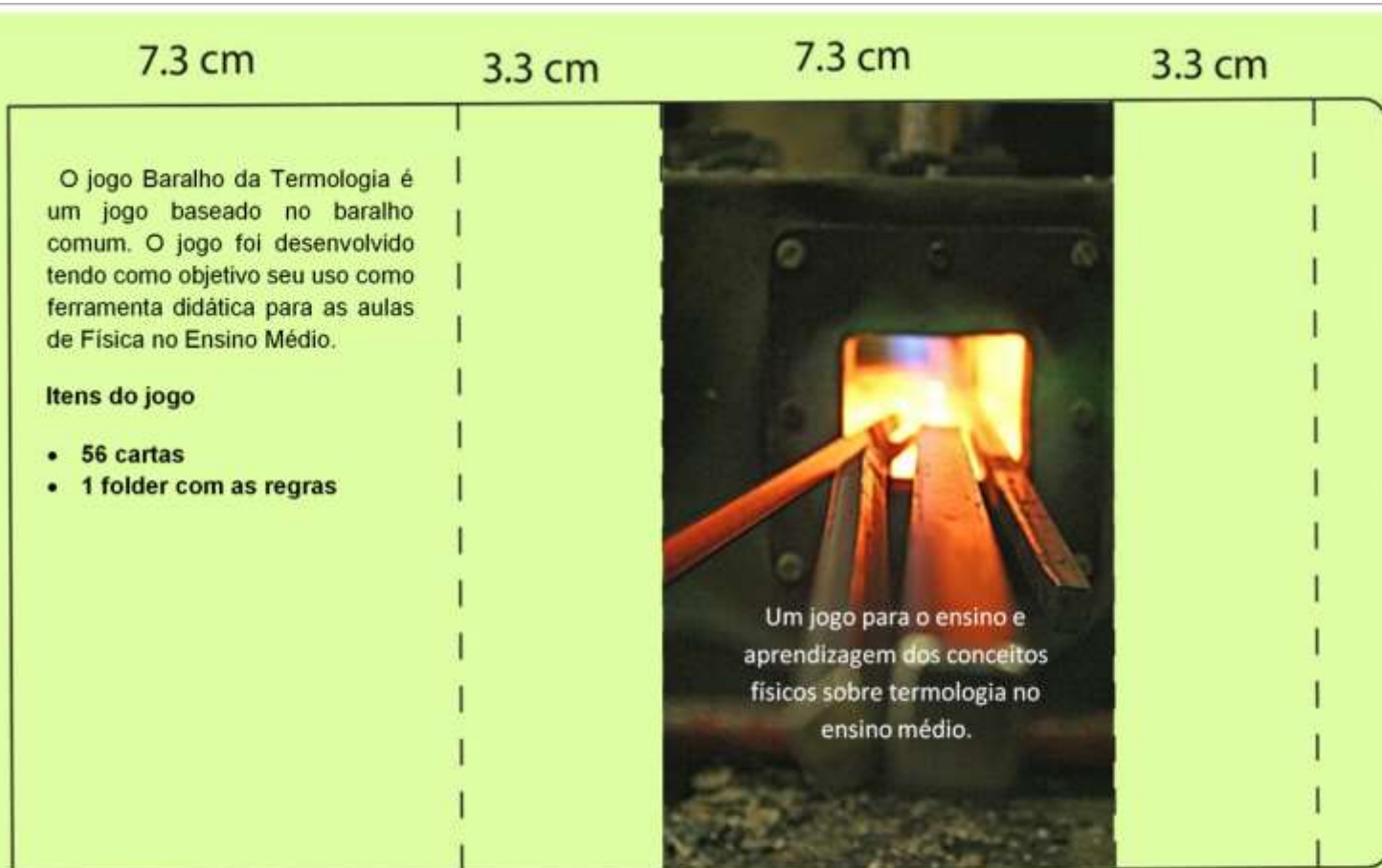
Estudo dos Gases



Amedeo Carlo Avogadro

Fonte: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Amadeo_Avogadro.png

3.4- Caixa do baralho para impressão



<p>Regras do jogo</p> <p>Objetivo: O objetivo do jogo é juntar cartas que estejam relacionados a um mesmo conteúdo de física.</p> <p>Vencedor: Ganha o jogo o jogador que conseguir reunir 9 cartas corretas sobre o conteúdo que foi sorteado.</p> <p>Como jogar: Jogado com um número máximo de 4 participantes.</p> <p style="text-align: right;">1</p>	<p>1- Antes de iniciar o jogo deverá ser sorteado entre os participantes o conteúdo para cada um, e quem vai iniciar jogo.</p> <p>2- Para iniciar o jogo deve ser distribuída para cada jogador 9 (nove) cartas do baralho.</p> <p>3- O professor será o responsável para verificar se as cartas do jogador estão todas corretas, ou seja, se todas as cartas reunidas pelo jogador fazem parte do conteúdo a qual ele ficou responsável.</p> <p style="text-align: right;">2</p>	<p>4- Carta Bônus dá direito ao jogador jogar duas vezes seguidas.</p> <p>5- Quando um jogador indicar que conseguiu reunir as 9 cartas relacionadas ao seu conteúdo, as mesmas devem ser devidamente conferidas pelo professor. Se as cartas estiverem todas corretas o jogador é declarado o ganhador.</p> <p>6- Caso as cartas do monte acabem e nenhum jogador tenha conseguido reunir as 9 cartas relacionadas ao seu conteúdo, ganha o jogador que conseguiu reunir o maior número de cartas.</p> <p style="text-align: right;">3</p>
--	---	---

3.5- Lista de conceitos usados nas cartas.

Escalas termométricas

- 01-** Temperatura: É medida do grau de agitação térmica das moléculas de um sistema.
- 02-** Os termômetros são instrumentos usados para medir a temperatura.
- 03-** Os termômetros podem ser graduados nas escalas Celsius, Fahrenheit ou Kelvin.
- 04-** A escala Fahrenheit tem como ponto de fusão 32 °F e como ponto de ebulição 212 °F.
- 05-** As escalas Celsius e Kelvin apresentam o mesmo intervalo em graus entre os pontos de fusão e ebulição.
- 06-** Os termômetros podem ser de mercúrio, digitais, infravermelhos, gases, magnéticos, radiação e descartáveis.
- 07-** O primeiro termômetro mais preciso para medir temperatura foi criado por Galileu Galilei.
- 08-** Termômetro de gases, são baseados na variação de pressão e do volume dos gases e empregados, sobre tudo, por oferecerem a possibilidade de medidas de alta precisão em amplo intervalo de temperaturas.
- 09-** Segundo o Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia), a maior temperatura já registrada no Brasil foi de 44,7°C, em 21 de novembro de 2005, na cidade de Bom Jesus, no Piauí
- 10-** Termômetro de radiação baseia-se na medida da energia irradiada por um corpo, a qual depende de sua temperatura.
- 11-** A temperatura mais baixa já registrada no Brasil, segundo o Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia), foi de -11,1 °C em Santa Catarina no ano de 1953.
- 12-** Termômetros magnéticos tem por base a medida de propriedades magnéticas de determinado materiais, que variam com a temperatura.
- 13-** Os valores de temperaturas nas escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin, podem ser convertidos de uma escala para outra através da seguinte relação:

$$\frac{T_c}{5} = \frac{T_f - 32}{9} = \frac{T_k}{5}$$

DILATAÇÃO TÉRMICA

01- Uma garrafa de vidro cheia de suco pode quebrar depois de ficar algumas horas no freezer.

02- Ao reabastecer o tanque de gasolina de um veículo é recomendável não encher totalmente o tanque, pois devido a trocas de calor com o ambiente pode ocorrer extravasamento do combustível.

03- A água apresenta um comportamento diferenciado dos demais líquidos, pois no intervalo de 0 °C a 4 °C apresenta uma redução de volume. Esse comportamento é denominado de dilatação anômala da água.

04- É comum encontrarmos nas pontes e nas linhas férreas espaçamentos entre os trilhos e no concreto, pois isso serve para evitar futuras rachaduras provocadas pela dilatação térmica em virtude da variação de temperatura.

05- Os corpos podem sofrer variações em seu comprimento quando submetidos a variações de temperaturas. Esse fenômeno é denominado de dilatação linear.

06- Os corpos podem sofrer variações na área quando submetidos a variações de temperaturas.

07- Os corpos podem sofrer variações em seu volume quando submetidos a variações de temperaturas.

08- O coeficiente de dilatação térmica depende do material que constitui o corpo.

09- A dilatação aparente corresponde a diferença entre o volume final aparente e o volume inicial do líquido.

10- A variação do comprimento em virtude de uma mudança de temperatura pode ser encontrada através da seguinte equação $\Delta L = L_i \cdot \alpha \cdot \Delta T$.

11- A variação de uma área em virtude de uma mudança de temperatura pode ser encontrada através da seguinte equação $S = S_i \cdot \beta \cdot \Delta T$.

12- A variação de um volume em virtude de uma mudança de temperatura pode ser encontrada através da seguinte equação $\Delta V = V_i \cdot \gamma \cdot \Delta T$

13- A unidade de medida do coeficiente de dilatação de um material qualquer é o °C⁻¹.

ESTUDO DOS GASES

01- O estado termodinâmico de um gás é definido por três grandezas físicas: o volume, a temperatura e a pressão.

02- Os gases podem passar por três tipos de transformações: isotérmica, isobárica e isovolumétrica.

03- A transformação isotérmica ocorre quando a temperatura do gás permanece constante.

04- A transformação isobárica ocorre quando a pressão do gás permanece constante.

05- A transformação isovolumétrica ocorre quando a pressão do gás permanece constante.

06- Os físicos responsáveis pelo estudo das transformações gasosas foram Robert Boyle, Gay-Lussac, Jacques Charles.

07- A lei de Avogadro afirma que volumes iguais de gases diferentes, à mesma temperatura e pressão contém o mesmo número de moléculas.

08- Os gases estão presentes em aspectos importantes de nossa vida. O gás carbônico e o metano por exemplo, são responsáveis pelo efeito estufa.

09- Equação de Clapeyron relaciona as três variáveis de estado volume, pressão e temperatura com a quantidade de partículas (número de moles) que compõem um gás: $P V = n R T$

10- Constante Universal dos gases ideais: $R = 0,082 \text{ atm.l/ (mol. K)}$ ou $8,31 \text{ J/ (mol. K)}$

11- Equação da Lei geral dos Gases:

$$\frac{P_i \cdot V_i}{T_i} = \frac{P \cdot V}{T}$$

12- Dizemos que um gás ideal está nas CNTP quando apresenta as seguintes características: $P = 1 \text{ atm}$, $V = 22,4 \text{ l}$ e $T = 273\text{K}$.

13- Os gases estão presentes em contextos importantes de nossa vida. O gás carbônico e o metano por exemplo, são responsáveis pelo efeito estufa.

CALORIMETRIA

01- O calor é a energia transferida de um corpo para outro, devido à diferença de temperatura entre eles.

02- Usamos como unidade de medida para o calor o JOULE e a Caloria.

03- A capacidade térmica (C) é a grandeza que resulta da razão entre a quantidade de calor recebida por um corpo e a sua variação de temperatura.

04- O calor específico é definido como a quantidade de energia necessária para que 1 g de uma substância sofra aumento ou diminuição de temperatura de 1°C .

05- Calor latente: Quantidade de calor necessário para provocar mudança de estado físico.

06- Calor sensível: Quantidade de calor que provoca no corpo apenas uma variação de temperatura.

- 07-** A quantidade de calor sensível de um corpo pode ser encontrada através da seguinte equação. $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
- 08-** A quantidade de calor latente de um corpo pode ser encontrada através da seguinte equação. $Q = m \cdot l$
- 09-** O princípio das trocas de calor afirma que quando dois ou mais corpos trocam calor entre si, em um sistema termicamente isolado, até ser atingido o equilíbrio térmico, a soma algébrica das quantidades de calor trocadas é nula.
- 10-** A condução é um processo pelo qual o calor se transmite ao longo de um meio material por meio da transmissão de vibração de suas moléculas. As moléculas mais energéticas (de maior temperatura) transmitem energia para as menos energéticas (menor temperatura).
- 11-** A convecção é um fenômeno físico observado num meio fluido (líquidos e/ou gases) onde há propagação de calor através da diferença de densidade desse fluido quando a sua temperatura é modificada.
- 12-** Irradiação térmica: É a propagação de energia térmica que não necessita de um meio material para acontecer, pois o calor se propaga através de ondas eletromagnéticas.
- 13-** O funcionamento do ar condicionado e das geladeiras domésticas é baseado convecção térmica.

ANEXOS

ANEXO A: Oficio


 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
 CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
 MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Teresina, 09 de novembro de 2018.

Profa. Rosemere Impéres Lira
 Diretora Geral da Escola Santo Afonso Rodriguez.


Venho, através deste, solicitar a autorização para que a discente Aurlene Alves da Silva, realizar a sua pesquisa de mestrado na Escola Santo Afonso Rodriguez. A discente Aurlene está sob minha orientação junto ao programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF da Universidade Federal do Piauí – UFPI.


A pesquisa que a mesma realizará necessitará de um mês para o desenvolvimento da coleta de dados e precisará ocorrer nas dependências de vossa escola. As atividades deverão ocorrer em uma turma sob responsabilidade da discente do mestrado, não havendo menor prejuízo possível aos alunos.

Em anexo segue o projeto de pesquisa com maiores informações acerca da metodologia de ação.

Coloco-me a disposição para esclarecer eventuais dúvidas.

Cordialmente,


 Profa. Dra. Cláudia Adriana de Sousa Melo
 Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF


 Rosemere Impéres Lira
 Diretora
 Aut. FORT. Nº 224/2017
 CPF Nº 205.513.203-67

Autorizo a realização das
 atividades na turma da
 2ª série B (EM). 20/11/18.

ANEXO B: Certificado de participação no evento XIV Semana de Matemática, Física e ciências (SEMAFIS).



ANEXO C: Certificado de apresentação de trabalho no evento XIV Semana de Matemática, Física e ciências (SEMAFIS).



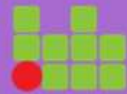
CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho intitulado **BARALHO DA TERMOLOGIA: o estudo do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no ensino médio**, de autoria de **Anrilene Alves da Silva** e **Cláudia Adriana de Sousa Melo**, foi apresentado na categoria pôster durante a XIV Semana de Matemática e Física – SEMAFIS, realizada no período de 01 a 03 de agosto de 2018, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central.

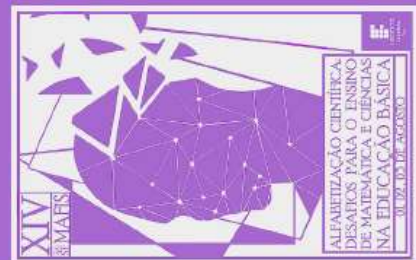
Teresina - PI, 01 de setembro de 2018.

Francismar Holanda
Presidente da Comissão Organizadora
Port. n.º 3.912, 28/12/2016
IFPI - Campus Teresina Central


José Mascena Dantas
Diretor de Extensão
IFPI - Campus Teresina Central



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PIAUI



ANEXO D: Certificado de participação no evento I Encontro de Pesquisa em Educação e formação Humana (EDUFOH).




Certificado

I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO HUMANA



Categoria: III - Discentes de Pós-Graduação

Certificamos que **Aurilene Alves Da Silva**, participou do I Encontro de Pesquisa em Educação e Formação Humana - EDUFOH, realizado na Universidade Federal do Piauí, no Programa de Pós-graduação em Educação, nos dias 25, 26 e 27 de setembro de 2018 em Teresina-Piauí. Carga Horária: 40h

Atividades:




MARIA VILANI COSME DE CARVALHO - Coordenadora Geral do EDUFOH

Autenticação online em edufoh2018.vpeventos.com/certificados/autenticar, código bm92bzMyN18=


ANEXO E: Certificado de participação no evento Encontro Regional Nordeste MNPEF.



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



MNPEF Mestrado Nacional
 Profissional em
 Ensino de Física



CERTIFICADO

Certificamos para os devidos fins, que **Aurilene Alves da Silva**, apresentou comunicação oral com o título "Baralho da termologia: o uso do lúdico no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos físicos sobre termologia no ensino médio.", no Encontro Regional Nordeste do MNPEF 2019.

Fortaleza, 15 de junho de 2019

Carlos Alberto S. Almeida
Coordenador do Encontro Regional Nordeste do MNPEF 2019