

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ANNA CLAUDIA DALLAZEM

**UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RETOMADA
DE CONTEÚDO PARA ENSINO MÉDIO**

MEDIANEIRA

2023

ANNA CLAUDIA DALLAZEM

**UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE
RETOMADA DE CONTEÚDO PARA ENSINO MÉDIO**

**USE OF A DIDACTIC GAME AS AN INSTRUMENT TO RECOVER CONTENT FOR
HIGH SCHOOL EDUCATION**

Dissertação apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física no Programa de Pós-graduação em Ensino de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daiene de Mello Schaefer
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Shiderlene Vieira de Almeida

MEDIANEIRA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que remixe, adaptação e criação a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RETOMADA DE CONTEÚDOS PARA ENSINO MÉDIO

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Física Na Educação Básica.

Data de aprovação: 25 de Fevereiro de 2023

Dra. Daiene De Mello Schaefer, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Fabio Ramos Da Silva, Doutorado - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (Ifpr)

Dr. Fabio Rogerio Longen, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 25/02/2023.

Dedico este trabalho inicialmente a Deus por ter me dado saúde e forças durante esse período turbulento e conturbado que passamos com muitas doenças e mortes indesejáveis. Dedico a meu querido pai Sérgio que nunca mediu esforços e sempre me incentivou a estudar e me aprimorar cada vez mais e que com muita dedicação hoje posso estar concluído mais uma etapa. A minha querida mãe Eronivea que sempre me incentivou e esteve ao meu lado. A minha família que sempre me ajudou e esteve ao meu lado em todas as etapas da minha vida, e que agradeço muito por toda ajuda! A minha amiga e colega Luana que esteve presente me aconselhando, incentivando e ajudando neste momento tão importante! Ao meu namorado Vinicius, que me incentivou a finalizar essa etapa importante em minha vida! Meu muitíssimo obrigada.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que de alguma forma, tiveram participação nesta importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas de que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço à minha orientadora Prof.a Dr.a Daiene, pela paciência e sabedoria com que me guiou nesta trajetória. A minha coorientadora Prof.a Dr.a Shiderlene, pela sabedoria com que me guiou durante a trajetória.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

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

RESUMO

A proposta deste trabalho teve como principal objetivo apresentar a construção de um jogo didático e aplicá-lo a estudantes do ensino médio, trazendo a abordagem do conteúdo de Termometria em aulas da disciplina de Física. Esta proposta foi desenvolvida através das seguintes etapas: primeiramente, foi feita a escolha do tema principal (conteúdo da disciplina de Física), logo após foi realizada a escolha do público alvo em que a aplicação do jogo fosse direcionada através do tema principal escolhido. Posteriormente, a construção e aplicação do jogo. Após todas as etapas citadas acima, realizamos a aplicação de um questionário para que este trabalho possa ser útil a outros docentes como uma proposta de metodologia alternativa no ensino de Física. Ainda, a atividade proposta promoveu discussão dos conceitos Físicos, através do trabalho em grupo, fazendo com que trouxesse maior interação dos alunos junto ao professor, e dessa forma almejando desenvolver um maior interesse nos alunos em aprender os conteúdos de Física. Além de proporcionar a socialização entre alunos e professor, e entre os próprios alunos.

Palavras-chave: Ensino de Física. Termodinâmica. Jogo. Ensino médio.

ABSTRACT

The purpose of this work was to present the construction of a didactic game and apply it to high school students, bringing an approach to the content of Thermometry in Physics classes. This proposal was developed through the following steps. First, the main theme was chosen (range of the Physics discipline), then the target audience was selected, and the application of the game would be directed through the chosen main theme. Subsequently, the construction and application of the game. After all the steps mentioned above, we apply a questionnaire so that this work can be helpful to other professors as an alternative methodology in teaching Physics. Still, the proposed activity promoted discussion of Physical concepts through group work, bringing more significant interaction to students with the teacher, thus aiming to develop a greater interest in students in learning about the contents of Physical. In addition to providing socialization between students and teachers and among the students themselves.

Keywords: Teaching Physics. Match. High school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação esquemática de uma célula de ponto triplo, onde gelo (sólido), água (líquido) e vapor (gás) estão em equilíbrio térmico. No centro da célula temos o bulbo de um termômetro de gás a volume constante [Halliday].....	25
Figura 2 - Representação esquemática de um termômetro de gás a volume constante, onde o líquido que queremos medir a temperatura é onde o bulbo está imerso [Halliday].....	26
Figura 3 – Gráfico mostrando a convergência de temperatura para três gases diferentes que estão no bulbo do termômetro, as temperaturas foram medidas em um termômetro de gás a volume constante, com o bulbo imerso em água fervente. Quando o valor de p_3 diminui, o que significa diminuir a quantidade de gás, as temperaturas convergem.....	27
Figura 4 – Representação dos valores de temperatura para alguns valores de temperatura nas escalas Kelvin, Celsius e Fahrenheit (Halliday).....	30
Figura 5 - Relação entre as escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Também são expressos os pontos de fusão do gelo e ebulição da água.....	31
Figura 6 – Jogo de tabuleiro Termoação juntamente com os cartões-pergunta aplicados em sala de aula com uma turma de Ensino Médio.....	36
Figura 7 – Cartões-pergunta de cada continente.....	37
Figura 8 – Cartão-quente/ cartão-frio.....	38
Figura 9 – Figura 5: Cartão-ponto para as marcações dos pontos ao decorrer do jogo.....	39
Figura 10 – Cartão-pergunta número 3.....	40
Figura 11 – Cartão-pergunta número 13.....	42
Figura 12 – Cartão-pergunta número 9.....	44
Figura 13 – Cartão-pergunta número 30.....	45
Figura 14 – Cartão-pergunta número 10.....	46
Figura 15 – Cartão-pergunta número 16.....	46
Figura 16 – Cartão-pergunta número 28.....	47
Figura 17 – Cartão-pergunta número 17.....	48
Figura 18 – Cartão-ponto da equipe Gelo.....	48
Figura 19 – Cartão-ponto da equipe Chama.....	49

Figura 20 – Questionário completo Aluno 1.....	59
Figura 21 – Principais respostas Aluno 1.....	59
Figura 22 – Questionário completo Aluno 2.....	60
Figura 23 – Principais respostas Aluno 2.....	60
Figura 24 – Questionário completo Aluno 3.....	61
Figura 25 – Principais respostas Aluno 3.....	61
Figura 26 – Questionário completo Aluno 4.....	62
Figura 27 – Principais respostas Aluno 4.....	62
Figura 28 – Questionário completo Aluno 5.....	63
Figura 29 – Questionário completo Aluno 6.....	63
Figura 30 – Principais respostas Aluno 6.....	64
Figura 31 – Questionário completo Aluno 7.....	64
Figura 32 – Questionário completo Aluno 8.....	65
Figura 33 – Principais respostas Aluno 8.....	65
Figura 34 – Questionário completo Aluno 9.....	66
Figura 35 – Principais respostas Aluno 9.....	66
Figura 36– Questionário completo Aluno 10.....	67
Figura 37 – Principais respostas Aluno 10.....	67
Figura 38– Questionário completo Aluno 11.....	68
Figura 39– Questionário completo Aluno 12.....	68
Figura 40 – Principais respostas Aluno 12.....	69
Figura 41– Questionário completo Aluno 13.....	69
Figura 42– Questionário completo Aluno 14.....	70
Figura 43 – Principais respostas Aluno 14.....	70
Figura 44– Questionário completo Aluno 15.....	71
Figura 45– Questionário completo Aluno 16.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabela de atividades <i>versus</i> tempo para execução.....	34
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 O LÚDICO E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM	16
3 CONTEÚDO DE FÍSICA.....	22
3.1 TEMPERATURA E EQUILÍBRIO TÉRMICO	22
3.2 CALOR	24
3.3 TERMÔMETRO E MEDIDAS DE TEMPERATURA	24
3.4 ESCALA CELSIUS E FAHRENHEIT.....	27
3.5 ESCALA KELVIN	29
3.6 RELAÇÃO ENTRE AS ESCALAS TERMOMÉTRICAS	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
4.1 APLICAÇÃO DO JOGO	33
4.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PRODUTO.....	39
4.3 PÓS APLICAÇÃO DO JOGO.....	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS	54
ANEXO A – QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO	56
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO RESPONDIDO PELOS ALUNOS ..	58
APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL	72

1 INTRODUÇÃO

Em todas as aulas que lecionei de Física, tentei trabalhar ou ministrar os conteúdos através de questões que envolvessem o dia a dia dos alunos nas aulas. Tentei encontrar algo que facilitasse a compreensão sobre os conteúdos de Física. Ao observar o desinteresse, e timidez por parte dos alunos em participar das aulas, pensei em uma maneira que pudesse estimular o interesse destes alunos na aprendizagem.

A oportunidade de ingressar no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MPNEF), trouxe o incentivo para o desenvolvimento desta maneira de estimular os alunos no seu processo de aprendizagem. Durante a escolha da temática da dissertação, tive muitos imprevistos devido a pandemia do COVID-19, onde enfrentávamos a luta e a busca dos alunos em sala de aula, pós pandemia. A desistência dos alunos em sala de aula, aumentava a cada dia mais. Ao final, para realizar a aplicação do jogo, tivemos pouca participação dos alunos do EJA, e por isso, tivemos que mudar a estratégia de aplicação, e realizá-la em uma turma de ensino médio regular do período noturno.

A ideia pode se concretizar, e realizei a construção de um jogo didático voltado para a área da Termologia, e que através do auxílio deste material pudéssemos revisar os conteúdos vistos em sala, trazendo uma proposta lúdica para incentivar a participação, o envolvimento e o interesse dos alunos. Segundo as Diretrizes curriculares da educação básica de Física do estado do Paraná (2008), a física tem como objeto de estudo o Universo em toda sua complexidade e, por isso, como disciplina escolar, propõe aos estudantes o estudo da natureza; entendida, segundo Menezes (2005), como realidade material sensível. Importante lembrar, que os conhecimentos de Física apresentados aos alunos do Ensino Médio não são coisas da natureza, ou a própria natureza, mas sim, modelos que foram elaborados pelo Homem, com a intenção de explicar e entender essa natureza.

Em meados do século XVIII o contexto social e econômico favorecia o avanço do conhecimento físico e tecnológico, pois a introdução das máquinas a vapor à indústria trouxe mudanças e contribuiu para grandes transformações sociais e tecnológicas e também para o desenvolvimento da termodinâmica (Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Física do Estado do Paraná, 2008).

O conceito de calor passou a ser compreendido como uma forma de energia relacionada ao movimento, o que possibilitou o estabelecimento das leis da termodinâmica. No ano de 1842, Mayer apresentou que calor e trabalho são manifestações de energia e elaborou uma síntese na qual afirmava que a energia criada:

[...] não pode ser destruída, aniquilada; pode tão-somente mudar de forma. Ao abranger trocas de trabalho e calor, a energia mostrou-se uma quantidade que se conserva em todos os processos, constituindo outro grande invariante, ao lado das quantidades de movimento, outra grande unificação da física (Menezes, 2005, p. 29).

Conforme as Diretrizes curriculares da educação básica de Física do estado do Paraná (2008), o ensino de Física, se tornou real no Brasil desde 1808, no período em que a família real chegou ao Brasil. A introdução dessa diretriz no currículo, foi com o intuito de atender os anseios da corte. Uma Física matematizada, quantitativa foi adotada, ensinada por meio dos manuais franceses, com ênfase na transmissão e aquisição dos conteúdos relacionados aos problemas europeus, distantes da realidade brasileira. Essa predominância por materiais didáticos traduzidos ou adaptados dos manuais europeus perdurou até meados do século XX, quando começaram a surgir outras produções, inclusive nacionais. No Brasil, em 1946, foi criada a primeira instituição brasileira direcionada ao ensino de Ciências: o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc). Sua atividade mais importante foi construir material para laboratório, livros didáticos e paradidáticos.

A revogação da obrigatoriedade de adoção dos programas oficiais do MEC, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB n. 4.024, de 21 de dezembro de 1961, deu liberdade às escolas quanto à escolha dos conteúdos de ensino. Possibilitando ao Ibccc introduzir, nos cursos colegiais, os materiais já adotados em outros países e publicados pelo convênio. Investiu-se na aquisição de kits de materiais para aulas experimentais, por meio de convênios com instituições e governos estrangeiros.” (Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Física do Estado do Paraná, 2008).

Vários projetos nacionais começaram a ser desenvolvidos. Em São Paulo, o Grupo de Estudos em Tecnologia de Ensino de Física (Getef), que era composto por professores ligados ao ensino paulista construíram o Projeto Piloto de Ensino de Física, introduzindo a tecnologia educativa e o uso da instrução programada no país. Outros dois projetos, também nacionais, foram desenvolvidos: o Projeto de Ensino de Física (Pef), pelo Instituto de Física da USP; e o Projeto Brasileiro de Ensino de Física

(Pbef), pela Fundação Brasileira de Educação e Cultura (Funbec). Por meio desses projetos, eram produzidos materiais didáticos e oferecidos cursos para professores sobre o uso de tais materiais. A metodologia baseava-se nos princípios da tecnologia educacional, introduzida pelo Getef, que tomava o aluno como centro do processo de ensino-aprendizagem (Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Física do Estado do Paraná, 2008).

Na década de 90 temos a reforma educacional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n. 9.394/96, com as Diretrizes Curriculares Nacionais e com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nos textos desses documentos verificam-se referências à necessidade de formação de cidadãos polivalentes, criativos e capazes de adaptação permanente às novas formas de produção, e reorientação quanto à formação e a qualificação profissional para que se alcance a qualidade e a competitividade (Diretrizes Curriculares da Educação Básica de Física do Estado do Paraná, 2008).

A partir de 2003, conforme as diretrizes curriculares da educação básica de Física do estado do Paraná (2008), foi proposta uma mobilização coletiva para elaboração de novas diretrizes curriculares estaduais, considerando-se a necessidade de um documento crítico para orientar a prática pedagógica nas escolas paranaenses e o lapso de tempo em que o professor ficou à margem dessas discussões. Estas Diretrizes buscam construir um ensino de física centrado em conteúdos e metodologias capazes de levar os estudantes a uma reflexão sobre o mundo das ciências, sob a perspectiva de que esta não é somente fruto da racionalidade científica. O ponto de partida da prática pedagógica são os conteúdos estruturantes, propostos nestas Diretrizes Curriculares com base na evolução histórica das ideias e dos conceitos da Física. Para isso, os professores devem superar a visão do livro didático como ditador do trabalho pedagógico, bem como a redução do ensino de Física à memorização de modelos, conceitos e definições excessivamente matematizados e tomados como verdades absolutas, como coisas reais.

Com todos os apontamentos vistos, e a perspectiva de trazer para o lúdico currículo de Física, a construção de um jogo didático voltado para a área da Física se mostrou uma ideia interessante, com a proposta de que pudessemos também revisar os conteúdos vistos em sala e ao mesmo tempo incentivar a participação dos alunos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O LÚDICO E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

No decorrer dos tempos, a aprendizagem pode se desenvolver de diversas formas. Uma delas, foi através das soluções que cientistas testavam para problemas que encontravam em seu próprio dia a dia. O ser humano pode-se desenvolver e criar materiais que pudessem auxiliar em sua aprendizagem, para solucionar as problematizações encontradas. Vários testes eram realizados, e a ciência pode se desenvolver dessa forma, através de repetições. Nos tempos atuais, a escola é a base para o aluno, onde também se tem o professor, onde o aluno o usa como base e reflexo para desenvolver suas ideias, para construí-las através de novas metodologias de aprendizagem, construídas juntamente com o professor (FILGUEIRA, SÉRGIO SILVA, 2015).

Cruz (2008), aborda que a forma tradicional com a qual o conhecimento é levado para as escolas, o professor passa a imagem de ser a figura principal e central em sala de aula, e é tratado como o “dono do saber”. Pode-se perceber mudanças nesse cenário. Com a era da informação, o espaço de saber do professor, foi dando lugar ao de mediador e problematizador do aprender: passando a ser visto como aquele que desafia os alunos, mostrando-lhes, várias possibilidades de aprendizagem, e caminhos que podem ser percorridos.

Dentro deste contexto, temos como ferramenta de ensino-aprendizagem: o jogo; que é o tema principal deste trabalho e para cuja definição e contextualização dentro do ensino da Física dedicaremos este capítulo. Começamos então pela definição da própria palavra jogo, Kishimoto (1996) fala sobre esta questão

“Tentar definir o jogo não é tarefa fácil. Quando se pronuncia a palavra jogo cada um pode entendê-la de modo diferente. Pode-se estar falando de jogos políticos, de adultos, crianças, animais ou amarelinha, xadrez (...). Tais jogos, embora recebam a mesma denominação têm suas especificidades. Por exemplo, no faz de conta, há forte presença da situação imaginária; no jogo de xadrez, regras padronizadas permitem a movimentação das peças.”

O termo Jogo, vem do latim “*jocus*” que tem o significado de divertimento. O jogo ele pode estar interligado em diversas fases do desenvolver do aluno, iniciando

quando criança, e se prolongando até sua fase adulta, ensinando os limites, impondo respeito, e a obediência em seguir as regras propostas. Entretanto, neste trabalho o jogo será olhado sob o enfoque pedagógico, como ferramenta de aprendizagem no ensino de Física com a utilização do lúdico como fator agregador de interesse para os alunos. A questão é encontrar o equilíbrio sutil entre a atividade ser lúdica e ao mesmo tempo permitir a explanação ou a retomada (caso deste estudo) de conteúdos já trabalhados no contexto de uma turma de ensino médio. Para Piaget (1978), os jogos educacionais se caracterizam por ter duas funções, fixar e/ou melhorar a fixação dos conteúdos em estudo e ajudar no equilíbrio emocional.

Segundo Piaget (1978) o jogo pode ser pensado em três tipos: jogos de exercícios, simbólicos e com regras. Como iremos classificar o jogo deste estudo segundo os parâmetros de Piaget é relevante então a contextualização de cada um. O primeiro, o jogo do exercício é um jogo que se passa na primeira infância e está relacionado basicamente a manifestações motoras e manipulação de objetos. Após esse período (2 a 4 anos) temos o surgimento dos jogos que envolvem a utilização da imaginação para criação do contexto do jogo, os jogos simbólicos, jogos de faz-de-conta. Esse tipo de jogo recebe outras denominações: jogo de papéis, jogo sócio dramático. A ênfase é dada à “simulação”, cuja importância é ressaltada por pesquisas que mostram sua eficácia para promover o desenvolvimento cognitivo e afetivo-social do sujeito. Os termos simbólicos, representativo, imaginativo, fantástico, de ficção ou faz-de-conta podem ser vistos como sinônimos, desde que sejam empregados para descrever o mesmo fenômeno (FILGUEIRA, SÉRGIO SILA, 2015).

Muitos teóricos do assunto, como Piaget (1975), Huinziga (1980), afirmam que o jogo possibilita observar a origem dos devaneios da fase adulta. Para Piaget (1975), o ato de brincar implica em uma assimilação do mundo à sua maneira, sem ter compromisso com a realidade, pois sua interação com o objeto não depende da natureza do objeto, mas da função que quem brinca lhe atribui (FILGUEIRA, SÉRGIO SILA, 2015)”.

“O jogo simbólico implica a representação de um objeto por outro, a atribuição de novos significados a vários objetos, a sugestão de temas. Esse jogo pode, também, de acordo com a ocasião, transformar-se em coletivo com a presença de vários participantes (FILGUEIRA, SÉRGIO SILA, 2015)”.

A medida em que se progride o indivíduo, o jogo simbólico, egocêntrico deu lugar a um novo lúdico, conhecido por jogo de regras, que inclusive corresponde ao jogo no qual o produto educacional desse estudo se encaixa, e onde temos a passagem do individual para o social na criança. Com o recurso dos jogos com regras, segundo Piaget (1978), as atividades lúdicas alcançam um caráter educativo, tanto quando pensamos em formação psico-motora, como também na formação da personalidade do educando.

O jogo de regras tem seu início por volta dos 6 ou 7 anos de idade, segundo Piaget (1978), constitui a maior parte dos jogos na vida adulta. Os jogos de regras trazem um objetivo definido, um desafio, e dependendo do jogo envolvem vários participantes com um objetivo em comum (FARIAS, CORDEIRO E ALMEIDA, 2015).

“Todos os esportes, todos os jogos intelectuais, como o xadrez, os jogos de cartas entre outros jogos, que supõem combinações de quaisquer pensamentos, são jogos de regras (PIAGET, 2014, p 329).

O jogo como já citado anteriormente é uma ferramenta de aprendizagem, mas também uma ferramenta de socialização e aprendizagem socio-emocional, nesse sentido Piaget quis compreender em como se dava o desenvolvimento dos valores éticos-morais, partindo da perspectiva de que a educação é responsável por ressignificar os paradigmas da sociedade. Especificamente que a construção da moral é sobretudo um processo de aprendizagem de valores, os quais irão direcionar a conduta do sujeito. Piaget, 1994, p.23:

“Toda moral consiste num sistema de regras e a essência de toda moralidade deve ser procurada no respeito que o indivíduo adquire por essas regras”.

Piaget apresenta três períodos principais: Anomia, Heterônoma e Autonomia. No primeiro momento, é aquele que o indivíduo não está habituado com as regras existentes, cumprindo as de maneira inconsciente, não considerando como atividades obrigatórias. Para o segundo momento, é aquele que o indivíduo toma noção das regras existentes na realidade em que está inserido, tomando noção que as regras devem ser cumpridas. Especificamente cumprem as regras que são apresentadas ou impostas em respeito aos mais velhos e a fim de manter a afetividade ou por medo de punição.

Jean Piaget (PIAGET, 1994, p.34) reforça esta linha de raciocínio proferindo que:

“A regra é considerada sagrada, intangível, de origem adulta e de essência eterna; toda a modificação é considerada pela criança como transgressão”.

A regra é compreendida como uma lei ríspida, severa, devendo ser obedecida com honra, até que as compreenda como norteadoras de conduta moral. Tornando-se indispensável que nesse período o indivíduo se encontre consciente dos seus comportamentos, compreendendo, assim, se eles estão ou não semelhantes ao que é exigido pelo social, mesmo estando sob a orientação de adultos.

E por último, Segundo Piaget (1994, p. 34), nesse período a criança tem a concepção de que as regras são, sobretudo, mandamentos a serem seguidos de maneira inviolável, passando a compreendê-las como organizadoras das relações, as quais têm como valor principal o respeito, sendo, portanto, possível realizar algum determinado comportamento com o outro desde que haja consentimento recíproco. Compreendendo que as regras são essenciais para que se viva em sociedade.

Por fim podemos entender os jogos pedagógicos como ricas vias para o ensino-aprendizagem e para a formação de várias habilidades, alcançando além do desenvolvimento da cognição de afetividade, outras percepções socialmente relevantes, sendo, portanto, uma interessante tentativa metodológica para ser utilizada na escola. Contudo não se trata simplesmente de elaborar jogos com temas científicos ou que contemplem conceitos específicos de determinadas disciplinas escolares, sem foco ou não fundamentadas em teorias didático-pedagógicas. Estamos nos referindo a necessidade de que os planejamentos de ensino sejam fundamentados em estudos que sistematizaram os processos inerentes as ações escolares, como por exemplo aqueles que são baseados em uma perspectiva construtivista e que sustentam as concepções piagetianas, vygotskyanas, ou teorias delas derivadas (YAMAZAKI, 2014).

Podemos ressaltar o valor que assume um jogo de regras dentro do processo educativo, uma vez que ele pode ser utilizado para vários fins, como por exemplo o desenvolvimento do raciocínio, para a socialização, e a forma com que será trabalhado os conteúdos escolares de forma diferencial e lúdica (FARIAS, CORDEIRO E ALMEIDA, 2015).

Seguindo as estruturas lúdicas descritas por Piaget, podemos dizer que elas representam uma evolução gradativa, assim como o desenvolvimento mental, podendo auxiliar o trabalho do professor em sala de aula (FARIAS, CORDEIRO E ALMEIDA, 2015).

Segundo Moratori (2003), não se sabe a real origem dos jogos, mas desde a sua antiguidade eles já eram utilizados para ensinar normas, determinar os valores da sociedade. Os jogos, sempre se fizeram presentes na vida das pessoas, sendo ela como forma de disputa, como forma de aprendizagem ou como diversão. Sempre foi uma atividade presente na vida do ser humano.

Maraschin (2000) descreve que o papel da escola e do professor não é divulgar informações, e sim desenvolver o conhecimento. A escola da informação e da memorização deve dar lugar à escola do conhecimento e da descoberta. A descoberta e a construção de modos criativos de conhecimento, usando as múltiplas e variadas modalidades de informação já disponíveis, devem ser o foco da educação escolar.

Com tantas possibilidades de aprendizagem, Vygotsky defende que mesmo assim, o professor continua sendo o mediador para o processo de ensino-aprendizado:

“(...) precisamos de mediadores, de pessoas que saibam escolher o que é mais importante para cada um de nós em todas as áreas da nossa vida, que garimpem o essencial, que nos orientem sobre as suas consequências, que traduzam os dados técnicos em linguagem acessível e contextualizada. (Moran, 1997, p. 151)”.

Em momentos atuais, conhecer linguagens de ensino diferenciadas são fundamentais para o processo de ensino. Dessa forma, este presente trabalho, tem a intenção de abordar a importância da dimensão lúdica nos processos de aprendizagem escolar, como condição para o desenvolvimento de jovens e adolescentes (MACEDO. LINO DE, 2004).

O ensino de Física enfrenta muitos desafios, entre eles, está a dificuldade em proporcionar metodologias diferenciadas, a fim de serem trabalhados os conteúdos da disciplina. Lino de Macedo, (2004), sugere que as crianças, jovens e adolescentes pudessem ser protagonistas, ou seja, serem responsáveis por suas ações, nos limites de suas possibilidades de desenvolvimento e dos recursos mobilizados pelos processos de aprendizagem.

O estudante pode aprender com jogos, desenvolver habilidades, sentimentos ou pensamentos, como: o modo de se relacionar entre iguais; compartilhar uma tarefa

ou desafios, em um contexto que tenha regras e objetivos; estratégias para o enfrentamento das situações problema; raciocínio lógico e entre outras tarefas e desafios (MACEDO. LINO DE, 2004).

3. CONTEÚDO DE FÍSICA

A termodinâmica corresponde a ciência que se ocupa do estudo das leis que abordam a relação entre calor, trabalho, e outras formas de energia e um dos primeiros conceitos que estudamos nesse ramo da física é o da temperatura. E sendo a temperatura e as escalas termométricas o tema central deste estudo e abordado no produto educacional torna-se relevante dedicarmos uma parte de nossa explanação no entendimento desse assunto. Podemos iniciar retomando o conhecimento prático do conceito de temperatura, sabemos por exemplo do cuidado que devemos ter com os alimentos e objetos que estejam quentes, e que devemos guardar carnes em ambiente refrigerado, como na geladeira. Sabemos também, que a temperatura dentro de um automóvel ou dentro de uma casa, devem estar dentro de certos limites de temperatura para que tenhamos conforto térmico, ou que em períodos de calor ou frio extremos devemos restringir a exposição a essas temperaturas como forma de proteção a nossa saúde (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009).

3.1 TEMPERATURA E EQUILÍBRIO TÉRMICO

Temperatura é a grandeza física que nos permite ter a informação de quão quente ou frio está um objeto em relação a algum padrão. A temperatura é uma grandeza que pode ser entendida como a energia cinética média “translacional” do movimento molecular e está relacionada ao movimento aleatório dos átomos ou moléculas de uma substância. O primeiro termômetro, instrumento capaz de realizar a aferição do valor da temperatura, foi inventado por Galileu em 1602 (a própria palavra “térmico” é calor em grego)(Hewitt, 2007).

Ao pensarmos no valor apresentado por um termômetro é interessante percebermos que o valor apresentado pelo termômetro é na verdade sua própria temperatura. Pois ao fazermos medida de temperatura de um corpo ao colocarmos em contato térmico com o objeto de interesse, ao fazermos isso a energia fluirá entre os objetos em contato até que o equilíbrio térmico seja atingido. Aqui temos outra questão interessante que é a adequação do instrumento de medida a análise que será

realizada, um termômetro dessa forma deve ter um tamanho adequado ao objeto de análise, ou seja, deve ser suficientemente pequeno de modo a não interferir consideravelmente na temperatura do corpo a ser aferido. Por exemplo se você está medindo a temperatura da água em um recipiente, um termômetro simples é adequado, agora se a medida for a temperatura de uma amostra muito pequena de água é possível que este mesmo aparelho não seja adequado, pois o simples fato de se colocar em contato os dois corpos poderia alterar a temperatura do objeto, temos aqui uma situação que o que se deseja medir (HEWITT, 2007).

Ao pensarmos na calibração de um instrumento de medida, como no caso o termômetro é interessante pensarmos em uma substância que pode ser usada como parâmetro para a aferição da temperatura do objeto de interesse. Ao aquecermos ou resfriarmos um corpo, suas propriedades físicas sofrem alteração, normalmente o volume é a propriedade que muda. Quando uma propriedade física muda com a temperatura usualmente é denominada de propriedade termométrica e essa variação pode ser usada para indicar a temperatura de um corpo (TIPLER, 2009).

Podemos pensar então em uma situação envolvendo dois corpos à temperaturas diferentes que são colocados em contato até que atinjam o equilíbrio térmico, além da temperatura podemos pensar em suas características físicas analisando que se fossem duas barras de materiais diferentes sofrerão dilatações distintas até atingirem a mesma temperatura. Assim, podemos afirmar que as duas barras estão em equilíbrio térmico entre si. Agora pensemos em um terceiro agente na situação estudada. Consideremos água corrente e alternadamente coloquemos os dois objetos, as duas barras, em contato com esta água corrente até que alcancem o equilíbrio térmico. Como vimos antes, as barras tem alteração no seu comprimento ao sofrer alteração de temperatura, assim ao atingir o equilíbrio térmico, elas sofrem alteração de seu comprimento. Se agora colocarmos as duas em contato percebemos que não ocorrerá alteração em seus tamanhos, com isso podemos dizer que mesmo após o contato com a água elas estão em equilíbrio térmico entre si. Apesar de ser um fato intuitivamente de fácil compreensão, não existe uma maneira lógica de deduzir esta conclusão, e exatamente esta análise é que está no enunciado da lei zero da termodinâmica (TIPLER, 2009),

“Se dois corpos estão em equilíbrio térmico com um terceiro, então os três corpos estão em equilíbrio térmico entre si.

LEI ZERO DA TERMODINÂMICA (TIPLER, 2009)”

Assim esses dois corpos têm a mesma temperatura se eles estão em equilíbrio térmico entre si. A própria definição das escalas de temperatura está relacionada com a lei zero da termodinâmica (TIPLER, 2009).

3.2 CALOR

O conceito de calor está relacionado a energia que é transferida entre dois corpos devido a um gradiente de temperatura, essa energia em trânsito passa de um corpo com uma temperatura mais alta para um corpo com temperatura mais baixa [Hewitt]. Outra questão que é interessante ressaltar que a matéria não contém calor, assim muitas afirmações que proferimos na linguagem coloquial referentes ao calor não estão corretas se as analisarmos segundo a linguagem científica. O que a matéria contém é energia cinética molecular e possivelmente energia potencial, mas não denominamos de calor (HEWITT, 2007).

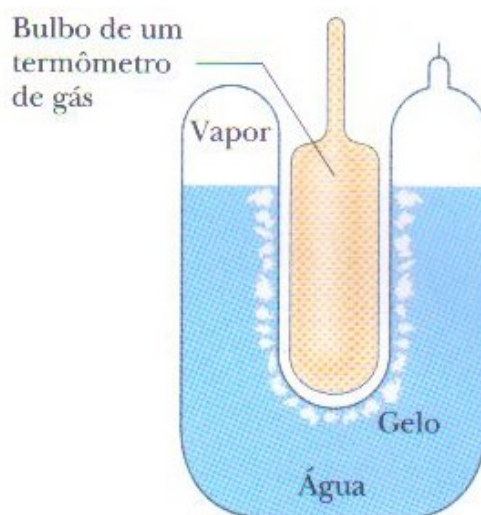
Ao analisarmos o processo de transferência de energia é interessante observarmos que o calor ao ser transferido deixa de ser calor, passa a ser considerado como outro tipo de grandeza ao ser inserido no sistema. Podemos estabelecer um paralelo interessante com outra grandeza, que também tem essa característica que é o trabalho; o trabalho também é energia em trânsito. Um corpo não possui trabalho. Dizemos que ou o sistema, ou corpo; realiza trabalho ou trabalho é realizado sobre ele. E da mesma forma temos o calor, um sistema não possui calor; ou o calor é fornecido ao sistema ou retirado do sistema (Hewitt, 2007).

3.3 TERMÔMETROS E MEDIDAS DE TEMPERATURA

Na construção de uma escala de temperatura é interessante a escolha de um fenômeno térmico de fácil reprodutibilidade, como é, por exemplo o ponto triplo da água, a esse fenômeno atribuímos arbitrariamente um valor de temperatura. A escolha desse fenômeno se explica no fato de que água, gelo e vapor de água podem

coexistir, em equilíbrio térmico, para apenas um conjunto de valores de pressão e temperatura. Na figura 1 temos uma célula de ponto triplo, que por acordo internacional corresponde ao valor de 273,16 K, esse valor corresponde a temperatura-padrão para a calibração dos termômetros (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009).

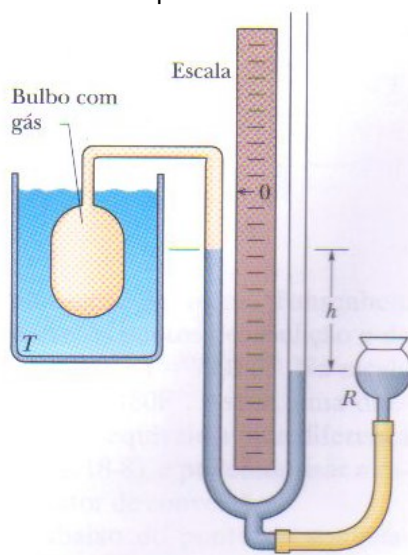
Figura 1: Representação de uma célula de ponto triplo.



Fonte: HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL (2009).

Temos também o termômetro de gás a volume constante, que se trata do termômetro-padrão, em relação ao qual todos os outros termômetros são calibrados, ver figura 2, este termômetro está baseado na pressão de um gás em um volume fixo [Halliday]. Na figura 2 temos um termômetro de gás a volume constante; este termômetro é composto por um bulbo cheio de gás ligado por um tubo a um manômetro de mercúrio (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009).

Figura 2: Representação esquemática de um termômetro de gás a volume constante, onde o líquido que queremos medir a temperatura é onde o bulbo está imerso.



. Fonte: HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL (2009).

Nesse aparato temos que a temperatura de um objeto em contato térmico com o bulbo (como, por exemplo, o líquido que se encontra em torno do bulbo na figura 2) é definida como

$$T = C_p, \quad (\text{Eq. 1})$$

onde p é a pressão exercida pelo gás e C é uma constante. A pressão p podemos definir como,

$$p = p_o - \rho gh, \quad (\text{Eq. 2})$$

onde p_o é a pressão atmosférica, ρ é a massa específica do mercúrio e h é a diferença entre os níveis de mercúrio medida nos dois lados do tubo. Se utilizarmos uma célula de ponto triplo e introduzirmos o bulbo, a temperatura medida é

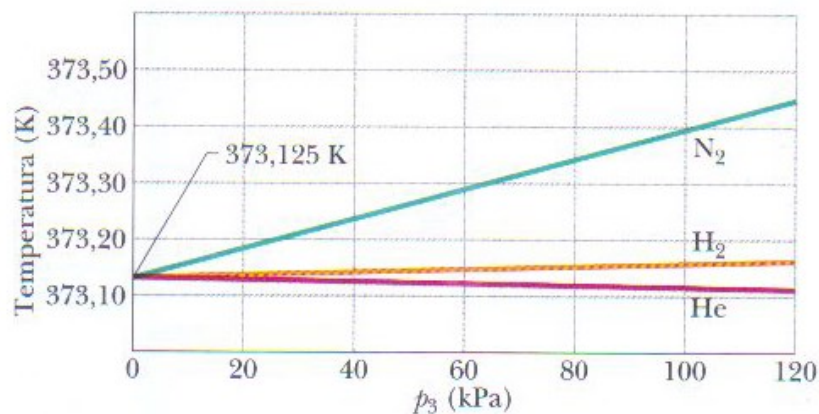
$$T_3 = Cp_3, \quad (\text{Eq. 3})$$

onde p_3 é a pressão do gás. Ao juntarmos as equações 2 e 3 e eliminarmos C , obtemos uma equação para a temperatura em função de p e p_3 :

$$T = T_3 \left(\frac{p}{p_3} \right) = (273,16 \text{ K}) \left(\frac{p}{p_3} \right) \quad (\text{provisória}) \quad (\text{Eq.4})$$

Mas esse termômetro ainda tem um inconveniente, pois se o usarmos para medir, digamos, o ponto de ebulição da água, descobrimos que gases diferentes no bulbo não apresentam exatamente o mesmo valor. Uma forma de resolvermos essa questão é utilizarmos quantidades cada vez menores de gás no interior do bulbo as leituras tenderão a convergir para uma única temperatura, seja qual for o gás utilizado. A figura 3 mostra essa convergência para três gases.

Figura 3: Gráfico mostrando a convergência de temperatura para três gases diferentes que estão no bulbo do termômetro, as temperaturas foram medidas em um termômetro de gás a volume constante, com o bulbo imerso em água fervente.



Fonte: HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL (2009).

Dessa forma, a temperatura em um termômetro de gás é definida como,

$$T = (273,16 \text{ K}) \left(\lim_{\text{gás} \rightarrow 0} \frac{p}{p_3} \right) \quad (\text{Eq.5})$$

onde temos então a definição da temperatura no termômetro-padrão, em relação ao qual todos os outros termômetros são calibrados (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009).

3.4 ESCALA CELSIUS E FAHRENHEIT

Atualmente a escala Celsius é a escala utilizada em quase todo o mundo para apresentar os valores de temperatura em tópicos do cotidiano (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009). A definição da escala Celsius de temperatura foi baseada na escolha de dois pontos fixos da água, que são o ponto de fusão do gelo e o ponto de ebulição da água. No caso do ponto de gelo temos uma situação em que ocorre o equilíbrio térmico de gelo e água saturada de ar, à pressão de 1 atmosfera, e o ponto de vapor é a temperatura de equilíbrio de vapor de água é água pura, à pressão de 1 atmosfera (Herch Moysés Nussenzveig, 2009). Assim assinalamos, arbitrariamente, na escala Celsius os seguintes pontos de temperaturas:

Ponto de vapor: $\theta_V = 100^\circ \text{C}$;

Ponto de gelo: $\theta_F = 0^\circ \text{C}$;

No processo de calibração de um equipamento de medição de temperatura, convencionamos que os valores de temperatura e do comprimento da coluna de um líquido guardam uma relação direta entre si. Dessa forma se l_{100} e l_0 são os comprimentos da coluna nos pontos de vapor e de gelo, respectivamente, l é o comprimento da coluna que corresponde a temperatura (θ) que queremos medir temos,

$$\theta = \frac{l - l_0}{l_{100} - l_0} (^\circ\text{C}) \quad (\text{Eq. 6})$$

Nesta equação é equivalente dividir a escala entre os pontos fixo em 100 partes iguais, onde cada divisão corresponde a 1°C , ou seja, equivale a pensar a dilatação de um material usado como parâmetro, como por exemplo, o mercúrio dos termômetros antigos como sendo direto com a temperatura θ que se quer descobrir (Herch Moysés Nussenzveig, 2009).

Já a escala de temperatura Fahrenheit, muito utilizada nos países de língua inglesa, é definida através da temperatura do ponto de gelo, sendo considerado como 32°F e a temperatura do ponto de vapor, como 212°F . Para realizarmos os cálculos de conversão entre as temperaturas de das escalas de Fahrenheit e Celsius, percebemos que há 100 graus centígrados e 180 graus Fahrenheit entre os pontos de gelo e de vapor que determinam suas respectivas temperaturas (TIPLER, 2009).

3.5 ESCALA KELVIN

A escala Kelvin é utilizada principalmente no meio científico. Já a escala Celsius, (chamada antigamente como escala centígrada) é utilizada em quase todos os países do mundo, é considerada como a escala mais utilizada no dia a dia. As temperaturas na escala Celsius são medidas em graus. Assim escrevemos 40,00°C (que se lê como 40 graus Celsius). Para escala Kelvin a temperatura de 215 K (que se lê como 215 kelvins) (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009).

A temperatura é considerada como uma das sete grandezas fundamentais no sistema internacional. Mesmo que não exista um limite superior determinado para a temperatura de um corpo, existe um limite inferior; a temperatura limite é conhecida como o zero da escala Kelvin. Se considera como temperatura ambiente na escala Kelvin a temperatura de 290 K (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009).

3.6 RELAÇÃO ENTRE AS ESCALAS TERMOMÉTRICAS

Veamos agora então como estabelecer uma relação entre as escalas de temperatura Celsius, Kelvin e Fahrenheit. Quando comparamos os valores nas escalas Celsius e Kelvin, percebemos que as duas escalas têm a mesma divisão para os valores. Na escala Celsius o zero está em um valor mais adequado que o zero absoluto, da escala Kelvin. Assim considerando T_C o valor de temperatura na escala Celsius e T_K a temperatura na escala Kelvin temos a seguinte relação entre as duas escalas (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009),

$$T_C = T_K - 273,15^\circ \quad (\text{Eq. 7})$$

Ao expressarmos temperaturas na escala Celsius, o símbolo do grau deve ser usado junto com o valor da temperatura, diferentemente da utilização na escala Kelvin

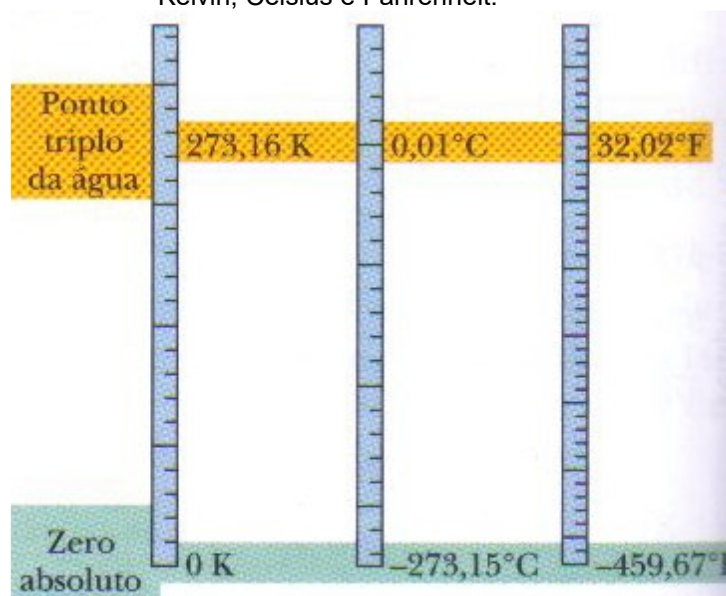
onde o símbolo de grau não é utilizado. Por exemplo, uma temperatura de 100°C se lê “100 graus celsius”, enquanto 100 K lemos “100 kelvins” (HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL, 2009).

Já na escala Fahrenheit, temos um grau menor que o grau na escala Celsius e um valor diferente para o zero de temperatura. Abaixo temos uma equação que permite transformar a temperatura entre as duas escalas,

$$T_F = \frac{9}{5}T_C + 32^\circ \quad (\text{Eq.8})$$

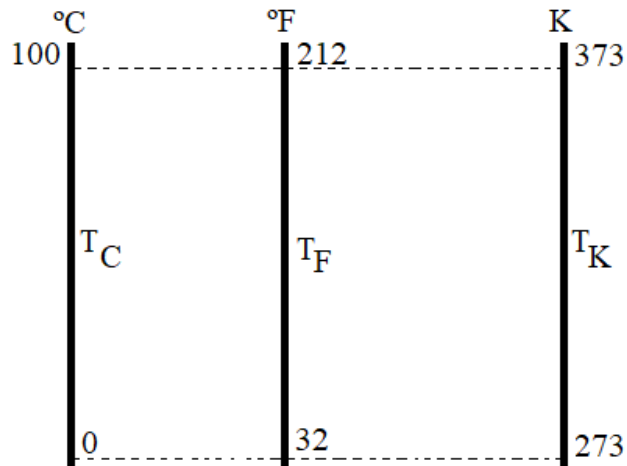
onde T_F representa a temperatura em graus Fahrenheit. Abaixo temos uma representação da relação entre as escalas em termos de temperatura.

Figura 4: Representação dos valores de temperatura para alguns valores de temperatura nas escalas Kelvin, Celsius e Fahrenheit.



Fonte: HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL (2009).

Figura 5: Relação entre as escalas de temperatura Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Também são expressos os pontos de fusão do gelo e ebulição da água



Fonte: Autoria própria (2023).

A partir da figura 5 podemos pensar em uma relação matemática, como exercício, para explorarmos um pouco mais as equações 7 e 8. Considerando T_K , T_C e T_F temperaturas que queremos definir nas escalas Kelvin, Celsius e Kelvin respectivamente e usando os pontos fixos expressos na figura podemos definir,

$$\frac{T_C - 0}{100 - 0} = \frac{T_K - 273}{373 - 273} = \frac{T_F - 32}{212 - 32}$$

após algumas simplificações temos,

$$\frac{T_C}{100} = \frac{T_K - 273}{100} = \frac{T_F - 32}{180}$$

e finalmente podemos expressar de forma resumida,

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_K - 273}{5} = \frac{T_F - 32}{9} \quad (\text{Eq. 9})$$

que recai nas equações já mostradas 7 e 8.

Ao longo do texto deste capítulo apresentamos então os aspectos mais relevantes relacionados a fundamentação do conteúdo abordado no produto educacional. Nesta última parte tratamos da relação entre as três escalas utilizadas para expressar os valores de temperatura e as especificidades de cada uma. Com este tópico apresentamos as equações que são tema central do produto educacional deste trabalho, embora seja um tema muito fundamentado nos cálculos matemáticos sua escolha está vinculada a dinamicidade do jogo. A escolha deste tema para o desenvolvimento do trabalho tem sua importância no fato de que sendo o produto educacional baseado em um jogo de regras segundo a perspectiva piagetiana precisávamos escolher um tópico que pudesse ser trabalhado em um tempo delimitado em sala de aula, que fosse de fácil retomada e entendimento. Esse tópico, embora simples, permite a retomada de conteúdos da termodinâmica, torna o jogo dinâmico já que se entende que após alguns “jogadas” os alunos são capazes de assimilar a atividade e relacionassem aquele momento a um jogo, a um momento de socialização; no intuito de inserir a ludicidade na atividade de sala de aula sem perder de vista o objetivo pedagógico de retomada de um conteúdo já trabalhado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 APLICAÇÃO DO JOGO

Sabe-se que existe um grande desinteresse e dificuldade de aprendizado por parte dos estudantes na disciplina de Física, sendo assim, se visou realizar neste trabalho a elaboração de um material lúdico, que pudesse contribuir com o professor ao revisar os conteúdos do tema proposto, e auxiliar os alunos em aulas de Física. Buscando ferramentas opcionais em sala de aula, acredita-se que os alunos possam ter maior interesse e participação, formando desta forma, alunos ativos e com capacidade de: pensar, interagir e questionar.

Uma revisão de leituras foi feita inicialmente, buscando encontrar a ação do lúdico no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Kishimoto (1996), o poder do jogo, de criar situações acaba envolvendo o ser que brinca, e dessa forma pode-se ultrapassar a realidade e aproveitar todo o seu potencial. A tomada de decisões, iniciativas, planejamentos e execuções que ocorrem durante o ato de jogar oferecem alternativas novas ao aluno, que possivelmente não seriam pensadas em outra situação.

“Em termos educacionais, ao colocar o aluno em diversas situações, onde ele pesquisa e experimenta, conhece suas habilidades e limitações, exercita o diálogo, liderança e outros valores, surge novamente a motivação, característica das brincadeiras. Assim, as resistências ao brincar, oriundas do processo de adultificação, vão sendo amenizadas (FILGUEIRA, SÉRGIO SILVA, 2015).”

E sob o enfoque piagetiano, do jogo com regras; que é o contexto no qual o produto educacional deste estudo se enquadra, temos a utilização deste segundo Piaget (1978) como um recurso educativo e de formação psicossocial. Entretanto cabe-se ressaltar aqui que o planejamento da execução tanto em termos pedagógicos, reflexão sobre o plano de aula bem como a execução prática adaptada a realidade específica de cada turma são fundamentais para que a ferramenta se torne realmente efetiva, atinja seus objetivos pedagógicos e não se torne simplesmente uma forma de distração para o aluno da aula mais tradicional.

E assim desenvolvemos um jogo para uma turma de ensino médio do segundo ano com a abordagem do conteúdo de termodinâmica para as aulas de Física. Durante a aplicação tivemos um total de 24 alunos em sala de aula, mas apenas nove

alunos participaram da aplicação do jogo em um colégio situado na cidade de São Miguel do Iguçu/PR.

No jogo foi abordado um tópico pertencente ao tema de Termodinâmica, envolvendo os conteúdos de calor e temperatura, que foram trabalhados como revisão de conteúdo, no início da aplicação do jogo. Foram utilizadas 2 aulas para aplicação do jogo, o cronograma desta aplicação é descrito abaixo:

Tabela 1: Tabela de atividades *versus* tempo para execução.

Atividades	Tempo para execução
Exposição e explicação do jogo	20 min
Formação do grupo em sala, organização do tabuleiro e das cartas	10 min
Aplicação do jogo	40 min
Aplicação de um questionário final	20 min

Fonte: Autoria própria (2023).

No dia 17 de agosto de 2022, em uma quarta-feira, realizou-se a aplicação do jogo didático “TERMOAÇÃO”, que foi desenvolvido pela professora Anna Claudia Dallazem, licenciada em Física, com o intuito de aplicá-lo em uma turma do ensino médio, em uma escola pública estadual na região Oeste do Paraná.

As aulas de física, são divididas da seguinte forma: são no total duas aulas semanais, com duas aulas no mesmo dia com uma turma composta por 40 alunos, destes vinte e quatro alunos compareceram neste dia e destes nem todos participaram do jogo. Muitos alunos não puderam acompanhar o contexto inicial da aula devido ao seu horário de chegada, assim não puderam acompanhar as apresentações, explicações sobre como seria a dinâmica da aula, e uma breve revisão que foi realizada sobre o conteúdo

A escolha da aplicação ser feita como revisão de conteúdos, foi para que pudessemos constatar as principais dificuldades que os alunos enfrentam, depois de já terem estudado o assunto. Os conteúdos escolhidos para a construção do produto didático, foram: calor, temperatura e escalas termométricas.

Inicialmente foi realizada a apresentação à turma sobre o que iríamos tratar naquelas aulas. Foi explicado que se tratava de uma aplicação de um trabalho do Mestrado Nacional Profissional em ensino de Física, e que o professor, estaria

avaliando os alunos pelas suas participações na dinâmica proposta. Iniciamos com as apresentações, e logo após uma breve retomada de conteúdo, sobre as transformações de escalas termométricas e suas fórmulas.

Aqui voltamos a enfatizar a importância da apresentação prévia do conjunto de regras que compõe o jogo, como já mencionada anteriormente estamos trabalhando a ferramenta segundo a perspectiva piagetiana e dessa forma trabalhar corretamente a apresentação de como o produto será jogado é parte fundamental para o interesse do aluno em participar da atividade.

De início alguns alunos demonstraram interesse em participar, e alguns alunos nem tanto. Sendo que dos alunos presentes, nove tiveram participação efetiva com o jogo. Posterior à retomada de conteúdos, foi realizada a divisão da turma em 2 equipes. Dessa forma, organizamos as carteiras fazendo com que a posição das carteiras ficasse como a de oponentes, um de frente para o outro, como mostrado na figura 2 abaixo. Nesta mesma figura apresenta-se a organização dos cartões-pergunta, do tabuleiro e os cartões-pontos.

Dada a organização dos materiais compostos pelo jogo, iniciou-se a explicação e apresentação do jogo. Primeiramente, foi indicado que o Jogo Termoação foi elaborado para ser praticado entre duas equipes adversárias, e que o professor seria o intermediário entre as equipes podendo auxiliar em todas as situações que possivelmente poderiam aparecer ao decorrer do jogo.

Figura 6: Jogo de tabuleiro Termoação juntamente com os cartões-pergunta aplicados em sala de aula com uma turma de Ensino Médio.



Fonte: Autoria própria (2023).

Foi mostrado que junto ao tabuleiro, tínhamos dados que seriam utilizados para mostrar quantas casas no tabuleiro seriam percorridas, pelos peões, sendo que os peões seriam denominados: gelo e chama. Foi apresentado os cartões que constituíam o jogo, chamados de: cartões-pergunta, como nas figuras 3, 4 e 5 abaixo:

Figura 7: Cartões-pergunta de cada continente.

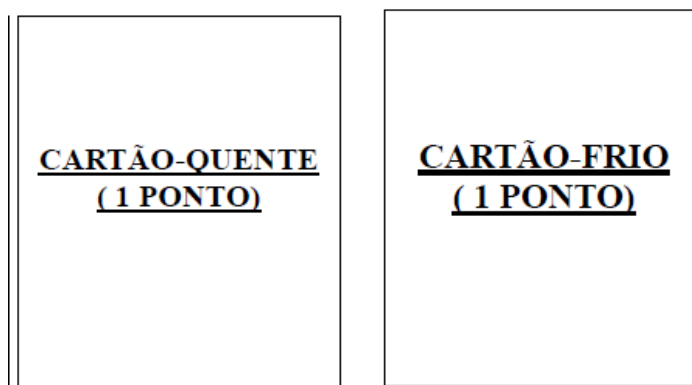


Fonte: Autoria própria (2023).

No monte dos cartões-pergunta, há os cartões-quentes e os cartões-frio, onde, caso a equipe retire o cartão-quentes, contabilizará um ponto por cartão, e caso a equipe retire o cartão-frio, perderá um ponto. Se a equipe retirar um cartão quente ela

poderá escolher qual pontuação será contabilizada ou retirada, as possibilidades são apresentadas no cartão ponto que se encontra na figura 5. Por exemplo, caso a equipe tenha pontuado 50 pontos ao entrar no continente da Oceania, e tenha pontuado 10 pontos ao acertar a questão no continente da América, a equipe poderá escolher entre marcar 50 ou 10 pontos pelo cartão- quente retirado. Caso a equipe não tenha registrado pontos, ela poderá escolher a pontuação que desejar do cartão-ponto. Abaixo seguem os desenhos ilustrativos, figura 4, do cartão- quente e do cartão- frio.

Figura 8: Cartão-quente/ cartão-frio.



Fonte: Autoria própria (2023).

Haverá um cartão respostas, onde constam todas as respostas das perguntas dos cartões-pergunta o professor como intermediário, deverá fazer a conferência das respostas das equipes através do cartão respostas, e tirar dúvida dos alunos a respeito das questões ao decorrer do jogo. Nesse momento temos a importância da intermediação por parte do docente, onde através desta conferência das respostas, no caso de resposta incorreta usar esse momento para retomar os conceitos ou mesmo efetuar o cálculo para que o aluno perceba onde está seu erro e conseguir efetuar as próximas análises corretamente. Posteriormente, através do tabuleiro, como consta na figura 2, pode-se fazer a explicação de como os jogadores chegariam nas regiões que neste jogo, como é possível ver na figura são os próprios continentes. Através do jogo dos dados, ao entrar nas regiões, os alunos devem responder as questões dos cartões-pergunta, devem marcar a pontuação no seu cartão-ponto, como na figura 5 e, conforme a pontuação definida para cada continente: AMÉRICA (10 pontos); EUROPA (15 pontos); ÁSIA (20 pontos); ÁFRICA (25 pontos); ANTÁRTIDA (30 pontos) e OCEANIA (50 pontos).

Figura 9: Cartão-ponto para as marcações dos pontos ao decorrer do jogo.

CARTÃO-PONTO	1	2	3	4	5	TOTAL DE PONTOS
AMÉRICA (10 ponto)						
EUROPA (15 pontos)						
ÁSIA (20 pontos)						
ÁFRICA (25 pontos)						
ANTÁRTIDA (30 pontos)						
OCEANIA (50 pontos)						

Fonte: Autoria própria (2023).

Considerando o contexto da aplicação, optou-se por utilizar como fator para vencer o jogo o tempo e não a pontuação. Esta escolha foi feita pois possibilita ao docente maior controle do tempo de aplicação do jogo na prática cotidiana de escola. Assim, a equipe que atingir a maior pontuação em 20 minutos de jogo é a vencedora.

4.2 ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PRODUTO

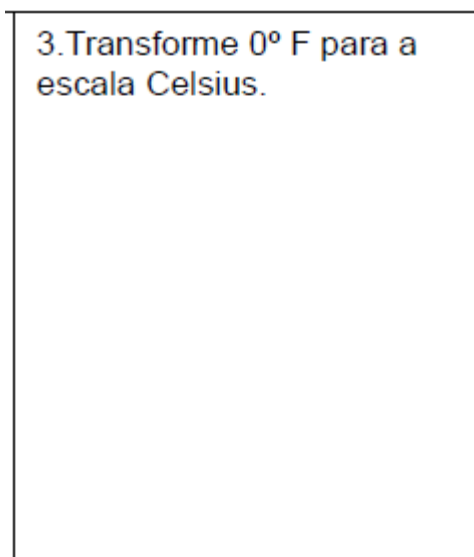
Passamos agora então a análise da aplicação do produto educacional à luz da perspectiva piagetiana do jogo de regras, onde buscamos atingir o aprendizado de um determinado tópico, com o equilíbrio entre o lúdico e a utilização da ferramenta para objetivos educacionais e também envolvendo a socialização do estudante em seu ambiente de aula. Passamos então agora a descrição da aplicação do produto com as discussões para cada momento a partir do marco teórico escolhido para a fundamentação do produto.

Assim temos que após toda a explicação do jogo, este é iniciado, e para definir quem começaria o jogo, foi utilizado um dado, a equipe que tirar o maior número no dado, inicia a partida. As equipes foram nomeadas através dos nomes dos peões:

chama e gelo. Então o jogo se iniciou com a equipe “gelo”, e posteriormente houve um revezamento entre as equipes, alternando as equipes para jogar os dados.

A primeira equipe chegou ao primeiro continente, “AMERICANO”. E a primeira pergunta a se responder foi: “*Transforme 0°F para a escala Celsius*”, como na figura 6 abaixo:

Figura 10: Cartão-pergunta número 3.



Fonte: Autoria própria (2023).

A equipe teve o tempo de 2 minutos para calcular e dar a resposta final. Brevemente, a equipe “Gelo” começou os cálculos tentando resolver a transformação da temperatura em graus Fahrenheit para a escala Celsius. Chegando ao fim do tempo estabelecido, a equipe informou o resultado. A professora como intermediária, informou que a resposta estaria incorreta, fazendo com que a equipe gelo não marcasse nenhuma pontuação. A equipe comentou sobre o cálculo, e que a equação que utilizavam não era a mesma que a professora havia indicado.

Nesta etapa da aplicação do produto educacional (o jogo), se percebeu a possibilidade da sua utilização como ferramenta diagnóstica, não somente na disciplina de Física, mas também como instrumento interdisciplinar com a matemática. Ao se propor a resolução de um simples cálculo, nesta turma de segundo ano do ensino médio, em um momento não avaliativo, onde a manifestação era livre, e possível se notar as dificuldades que persistem do ensino fundamental e que ainda não foram sanadas. As dificuldades surgem no primeiro cálculo, onde para se fazer a transformação da temperatura entre as escalas é necessário isolar uma incógnita, e

aparecem as dificuldades provenientes da álgebra não bem compreendida. Outra questão que ficou muito evidente foi a dificuldade de entendimento correto das equações, ou ainda capacidade de adaptação a uma nova apresentação de uma mesma equação. Quando a equação utilizada no jogo foi apresentada ela diferia levemente da utilizada pelo professor regente da turma e isso já foi um ponto de estranhamento e necessitou de um momento somente para explicar esta questão. Revelando também, como dito anteriormente esta falta de adaptação a uma apresentação diferente de um mesmo tópico. Assim com o objetivo de trabalhar esta questão, começamos uma breve discussão para alinharmos sobre a equação utilizada pelo professor regente e a equação que a professora da dinâmica havia informado. A equação que os alunos haviam estudado e utilizado no semestre anterior era:

$$TC/5 = (TF - 32)/9 = (TK - 273)/5 \quad (\text{Eq. 10})$$

Já a equação que a professora da aplicação do produto educacional havia lhes informado era:

$$C/5 = (F - 32)/9 = (K - 273)/5 \quad (\text{Eq. 11})$$

A única diferença entre as equações, era a letra "T" de temperatura. Isso fez com que os alunos achassem que fosse outra equação, e de certa forma trouxessem uma dificuldade maior para resolver a questão proposta.

Aqui temos a questão do jogo como ferramenta de aprendizagem, onde no jogo de regras segundo Piaget (1978) a atividade lúdica alcança um caráter educativo que pode ser extremamente útil no ambiente educacional desde que corretamente explorado. A ferramenta exige planejamento prévio, conhecimento do ambiente onde será aplicado para que seus objetivos sejam alcançados.

Após os comentários, prosseguimos com o jogo. A equipe adversária "Chama" continuou lançando os dados, e chegando ao continente "AMERICANO", a pergunta retirada pela equipe foi: "*O clima subtropical ocorre em áreas de passagem entre as zonas temperadas e as zonas tropicais. Os invernos são agradáveis e os verões são quentes, apresentam temperatura média de 18°C, e as chuvas são bem distribuídas*

durante o ano todo. Qual seria essa temperatura média de 18°C, na unidade de temperatura Kelvin?” que consta na figura 7 abaixo:

Figura 11: Cartão-pergunta número 13.

13. O clima subtropical ocorre em áreas de passagem entre as zonas temperadas e as zonas tropicais. Os invernos são agradáveis e os verões são quentes, apresentam temperatura média de 18 °C, e as chuvas são bem distribuídas durante o ano todo. Qual seria essa temperatura média de 18°C, na unidade de temperatura Kelvin?

Fonte: Autoria própria (2023).

A professora indicou que eles teriam um tempo de 2 minutos para responder à questão. A equipe, começou a resolver a questão utilizando a fórmula trabalhada em sala de transformação de escalas termométricas. A equipe começou a desenvolver, mas tiveram dificuldade para finalizar o raciocínio para o cálculo, terminando o tempo e não podendo pontuar a questão, deixando em branco seu cartão-ponto. A professora retomou com os alunos a questão, indicando a resposta correta para a questão.

Desta forma, o jogo foi seguido com o placar empatado de 0 pontos a equipe “chama” e 0 da equipe “gelo”. Logo a equipe “Gelo” lançou os dados, e ao tirar uma carta dos cartões-pergunta tira um cartão-frio, como na figura 4 indicada anteriormente, perdendo pontos, que podem ser escolhidos dentro de todos os continentes com seus respectivos valores do cartão-ponto. A equipe “Gelo” não perde nada, pois já se encontrava com um total de 0 pontos. Ainda seguindo com o mesmo placar, a professora os lembra, que quem atingir a pontuação maior no tempo proposto de 20 minutos, atinge o objetivo do jogo e ganha a partida.

Outra questão que é interessante pontuar nesse momento é quando utilizamos ferramentas educacionais, como o jogo de regras segundo Piaget (1978), para o

aprendizado de um tópico o fator socialização, interação dos alunos uns com os outros é um ponto muito importante a ser analisado e que sem bem administrado pelo professor contribui não só para o aprendizado mas também para a construção de outras habilidades como a da socialização por parte do aluno, nesse trecho extraído de Zabala, 1998, pag.28 temos uma análise desta questão,

“Até hoje, o papel atribuído ao ensino tem priorizado as capacidades cognitivas, mas nem todas, e sim aquelas que se tem considerado mais relevantes e que, como sabemos, correspondem à aprendizagem das disciplinas ou matérias tradicionais. Na atualidade, devemos considerar que a escola também deve se ocupar das demais capacidades, ou esta tarefa corresponde exclusivamente à família ou a outras instâncias? Por acaso é dever da sociedade e do sistema educacional atender todas as capacidades da pessoa? Se a resposta é afirmativa e, portanto, achamos que a escola deve promover a formação integral dos meninos e meninas, é preciso definir imediatamente este princípio geral, respondendo ao que devemos entender por autonomia e equilíbrio pessoal, o tipo de relações interpessoais a que nos referimos e o que queremos dizer quando nos referimos à atuação ou inserção social.”

Contextualizando com a aplicação do produto educacional, cabe a reflexão do quanto rica pode ser a utilização de instrumentos que resgatem o conteúdo, permitam a análise do entendimento de outras áreas do conhecimento como a matemática e tudo isso em um contexto de trabalho de grupo, de necessidade de divisão de tarefas.

Assim seguindo com a aplicação do jogo, a próxima equipe a jogar foi a equipe “Chama”, que ao se deslocar pelo tabuleiro, fica parado em um ponto do mar, passando a vez para a próxima equipe. A equipe “Gelo”, também se desloca pelo tabuleiro, e fica parada em um ponto do mar, passando a vez para a equipe “Gelo”. Passando a vez novamente para a equipe “Chama”, em que lança os dados, e se desloca pelo tabuleiro, chegando ao Continente da África, retira a seguinte questão: Complete: Nos EUA qual a escala utilizada no cotidiano para apresentar valores de temperatura na previsão do tempo?”, como na figura 12, abaixo:

Figura 12: Cartão-pergunta número 9.

9.Complete: Nos EUA qual a escala utilizada no cotidiano para apresentar valores de temperatura na previsão do tempo?

Fonte: Autoria própria (2023).

Rapidamente, a equipe “Chama” respondeu à questão proposta com a resposta: *Fahrenheit*. A professora, como intermediária afirmou que a resposta estava correta. Dessa forma, a equipe “Chama” marca 25 pontos, por ter acertado a questão que se encontrava no continente da África. Dessa forma, o jogo se encontrava com o placar de 25 pontos para a equipe “Chama”, contra 0 pontos da equipe “Gelo. A equipe “Gelo” joga novamente os dados, chegando ao continente da África. Ao retirar um cartão-pergunta, retira novamente um cartão-frio, onde a equipe deveria escolher dentro da sua pontuação já marcada, algum ponto para retirar. Como a equipe ainda permanece com 0 pontos, nada se altera no jogo.

A próxima equipe a jogar, foi a equipe “Chama”, que ao jogar os dados, opta a ir para o continente da Oceania. Lá a equipe retira o cartão-quente, onde tem o direito de ganhar a pontuação de sua escolha dentro das opções ofertadas. A equipe escolhe 50 pontos, que corresponde ao continente da Oceania. Atualizando o placar, a equipe “Chama” se encontra com o placar de 75 pontos, contra 0 pontos da equipe “Gelo”.

A professora incentivou a equipe “Gelo”, a reverter o jogo focando nas questões e tentando resolvê-las de maneira correta. Dessa forma a equipe jogou os dados, e resolve mudar sua estratégia, chegando ao continente da Oceania. O cartão-pergunta retirado no continente da Oceania, foi o seguinte: “No jornal GBH, a previsão do tempo teve um destaque na região Sul no Brasil, onde em várias cidades ocorreu uma grande

queda na temperatura, a menor temperatura verificada foi de 3°C. Converta esta temperatura para a escala Fahrenheit”, como na figura 9, abaixo:

Figura 13: Cartão-pergunta número 30.

30. No jornal GBH, a previsão do tempo teve um destaque na região Sul no Brasil, onde em várias cidades ocorreu uma grande queda na temperatura, a menor temperatura verificada foi de 3°C. Converta esta temperatura para a escala Fahrenheit.

Fonte: Autoria própria (2023).

Aqui temos então o papel de intermediação do docente, onde quando uma das equipes não atinge o resultado correto torna-se relevante que o docente explique a resolução do problema para que o estudante possa perceber onde está seu erro. E neste caso, contando com a atenção do estudante que vê naquela explicação não a explanação de uma conta matemática, mas sim a explicação do porquê ele não conseguiu obter os pontos no jogo. Assim, as estratégias adotadas pelo professor podem ser diversas, mas sempre visando o objetivo final da aprendizagem por parte do aluno, segundo Zabala, 1998, p.90

“(...) podemos falar da diversidade de estratégias que os professores podem utilizar na estruturação das intenções educacionais com seus alunos. Desde uma posição de intermediário entre o aluno e a cultura, a atenção à diversidade dos alunos e das situações necessitará, às vezes, desafiar; às vezes, dirigir; outras vezes, propor, comparar.”

E o jogo segue, a equipe gelo, agora novamente enfrentava dificuldade a responder as questões que possuem desenvolvimento de cálculos, e se passou o tempo de 2 minutos e a equipe não conseguiu chegar ao resultado correto, se mantendo com a pontuação zerada. A equipe “Chama”, optou pela estratégia de continuar no continente que havia parado” Oceania”, retirando a seguinte pergunta do

monte dos cartões: “Qual a escala de temperatura de uso popular e comercial em quase todos os países?”, como na figura 10 abaixo:

Figura 14: Cartão-pergunta número 10.

10. Qual a escala de temperatura de uso popular e comercial em quase todos os países?

Fonte: Autoria própria (2023).

Rapidamente, a equipe “Chama” respondeu à questão com a resposta: Celsius. A professora, confirmou a resposta indicando mais 50 pontos a equipe “Chama” por estar no continente da Oceania. Desta forma, a equipe “Chama”, se encontra com 125 pontos, contra 0 pontos da equipe “Gelo”. A equipe “Gelo”, jogou os dados, mas permaneceu ao continente da “Oceania” e retira mais uma questão como mostrado na figura 11 abaixo:

Figura 15: Cartão-pergunta número 16.

16. O Dia Depois de Amanhã é um filme estadunidense de 2004, do gênero ação, aventura e ficção científica pós-apocalíptico. Retrata os efeitos catastróficos do aquecimento global e do esfriamento global. Com temperaturas que podem chegar na casa dos 243 K, conhecer Montreal no inverno é uma grande aventura. Qual seria essa temperatura de 243 K, em graus Celsius?

Fonte: Autoria própria (2023).

A equipe “Gelo” tentou desenvolver os cálculos, mas a equipe mostrou estar desanimada por estar perdendo. Ao final do tempo proposto para informar o resultado, a equipe não havia chegado em um resultado, continuando com seu mesmo placar anterior de 0 pontos. A equipe “Chama”, ao jogar os dados, continua no continente da Oceania, e retira novamente o cartão-quento, onde tem o direito de ganhar a pontuação de sua escolha dentro das opções ofertadas. A equipe escolhe 50 pontos, que corresponde ao continente da Oceania em que se encontram, totalizando então 175 pontos. O jogo já estava se encaminhando para o final, com o tempo de 20 minutos proposto se esgotando. Então a equipe “Gelo” retira o seu cartão e responde à pergunta da figura 12 abaixo:

Figura 16: Cartão-pergunta número 28.

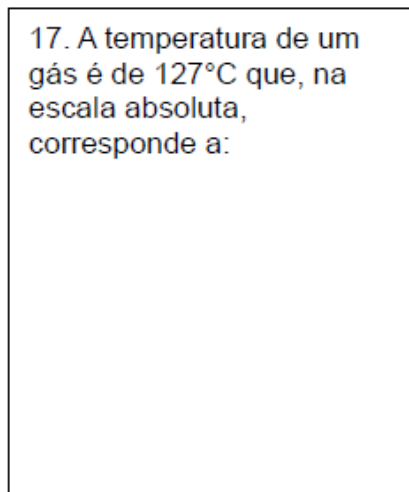
28. Um professor de Ciências que mora no Brasil, resolveu viajar para uma cidade conhecida por Fairbanks, nos Estados Unidos. A temperatura chegou até -22°C . Quantos graus Fahrenheit equivalem a -22°C ?

Fonte: Autoria própria (2023).

Os alunos que compunham a equipe “Gelo” já estavam desestimulados por estarem com o mesmo placar desde o início do jogo, e isso os desmotivou a responderem à questão, alguns alunos tentaram por pouco tempo, e logo desistiram, esgotando o tempo proposto e não trazendo um resultado para a questão, se mantendo no seu mesmo placar inicial.

Com o jogo praticamente vencido, a equipe “Chama”, jogou os dados, e permaneceu no continente da Oceania, retirando a última questão do continente Oceania: “A temperatura de um gás é de 127°C que na escala absoluta, corresponde a?” como mostrado na figura 13 abaixo:

Figura 17: Cartão-pergunta número 17.



Fonte: Autoria própria (2023).

A equipe conseguiu identificar que a escala absoluta é a escala de Kelvin, e em pouco tempo conseguiram realizar os cálculos propostos chegando ao resultado correto. A equipe desta forma, pontua mais 50 pontos, totalizando 225 pontos contra 0 pontos da equipe “Gelo”. A professora dessa forma, determina a equipe “Chama” como vencedora após 20 minutos de jogo.

Nas figuras 14 e 15 abaixo, estão os cartões-pontos das duas equipes: *Gelo* e *Chama*.

Figura 18: Cartão-ponto da equipe Gelo.

Gelo

CARTÃO-PONTO	1	2	3	4	5	TOTAL DE PONTOS
AMÉRICA (10 pontos)						
EUROPA (15 pontos)						
ÁSIA (20 pontos)						
ÁFRICA (25 pontos)						
ANTÁRTIDA (30 pontos)						
OCEANIA (50 pontos)						

REGRAS DO JOGO

- O jogo foi elaborado para ser praticado entre duas equipes adversárias.
- O professor será o intermediário entre as equipes.
- Junto ao tabuleiro, terão dados que deverão ser lançados para cada passo feito pelos peões: chama e gelo.
- Junto aos cartões-pergunta, haverá o cartão- quente e o cartão- frio, podendo doar pontuação aos jogadores (cartão- quente), ou retirar pontuação já obtida (cartão- frio), ou seja, o cartão- quente, contabiliza 1 ponto por cartão. Caso retirar o cartão- frio, o jogador perde 1 ponto.
- Haverá um cartão respostas obtendo todas as respostas dos cartões pergunta, em que o professor deverá fazer a conferência das respostas das equipes.
- Ele irá chegar nessas regiões (continentes) através do jogo dos dados, e ao entrar nesta região, e determinar a temperatura, ele irá marcar pontuação no seu cartão-pontos, conforme a pontuação definida para cada continente: AMÉRICA (10 pontos); EUROPA (15 pontos); ÁSIA (20 pontos); ÁFRICA (25 pontos); ANTÁRTIDA (30 pontos) e OCEANIA (50 pontos).
- Ganha o jogador que atingir a maior pontuação no tempo de 20 minutos de jogo.

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 19: Cartão-ponto da equipe Chama.

CARTÃO-PONTO	1	2	3	4	5	TOTAL DE PONTOS
AMÉRICA (10 pontos)						
EUROPA (15 pontos)						
ÁSIA (20 pontos)						Chama
ÁFRICA (25 pontos)		25				
ANTÁRTIDA (30 pontos)						Tota
OCEANIA (50 pontos)			50	50	50	50

50
 50
 50
 25
 225

REGRAS DO JOGO

- O jogo foi elaborado para ser praticado entre duas equipes adversárias.
- O professor será o intermediário entre as equipes.
- Junto ao tabuleiro, terão dados que deverão ser lançados para cada passo feito pelos peões: chama e gelo.
- Junto aos cartões-pergunta, haverá o cartão- quente e o cartão-frio, podendo doar pontuação aos jogadores (cartão-quente), ou retirar pontuação já obtida (cartão-frio), ou seja, o cartão-quente, contabiliza 1 ponto por cartão. Caso retirar o cartão-frio, o jogador perde 1 ponto.
- Haverá um cartão respostas obtendo todas as respostas dos cartões pergunta, em que o professor deverá fazer a conferência das respostas das equipes.
- Ele irá chegar nessas regiões (continentes) através do jogo dos dados, e ao entrar nesta região, e determinar a temperatura, ele irá marcar pontuação no seu cartão-pontos, conforme a pontuação definida para cada continente: AMÉRICA (10 pontos); EUROPA (15 pontos); ÁSIA (20 pontos); ÁFRICA (25 pontos); ANTÁRTIDA (30 pontos) e OCEANIA (50 pontos).
- Ganha o jogador que atingir a maior pontuação no tempo de 20 minutos de jogo.

Fonte: Autoria própria (2023).

4.3 PÓS APLICAÇÃO DO JOGO

Após finalizarmos o jogo, foi entregue a todos os alunos, inclusive aos alunos que chegaram posterior a introdução da aula, um questionário pós-jogo, onde havia nove questões a serem respondidas pelos alunos (As questões aplicadas aos alunos se encontram no ANEXO A. Conforme os questionários foram sendo respondidos e entregues, percebemos que alguns alunos demonstraram desinteresse em participar e expor sua opinião sobre a atividade proposta no total 16 alunos responderam ao questionário.

Na primeira questão, onde perguntava qual era o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo, 2 alunos assinalaram a opção fácil, 10 alunos a opção mediano, e 4 alunos a opção difícil. Na segunda questão, era questionado em relação ao entendimento do objetivo do jogo, onde se totalizou 12 alunos marcando a opção *sim*, que foi possível compreender o objetivo do jogo e 4, assinalaram a opção *não*. A terceira questão estava relacionada com o nível de entendimento dos cartões-pergunta, 4 alunos acharam fácil de entender as perguntas, 7 alunos acharam mediano e 5 alunos optaram pela opção difícil. Na quarta questão, foi perguntado se a quantidade de alunos que participaram do jogo, facilitou ou dificultou de algum modo

para a aplicação do jogo. A maioria dos alunos responderam que facilitou, como tiveram poucos alunos que se interessaram em participar da proposta, foram poucos alunos, tornando a dinâmica mais interessante em um grupo menor.

Já a quinta questão, perguntava se as questões envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para pontuar no jogo. No total 11 alunos marcaram opção *sim*, e 5 alunos a opção *não*. Na sexta questão, foi perguntado se as aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito. A princípio os alunos apontaram a dificuldade em relacionar as equações expostas por mim, e pelo professor da turma, mas que ao decorrer da explicação os alunos foram conseguindo relacionar as equações que eram expostas de maneira diferente, mas com a mesma funcionalidade.

Na sétima questão, foi pedido o que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria. Alguns alunos deixaram em branco, outros escreveram não sei, outros deram a ideia de que quando um oponente não conseguir responder à questão, passa a vez para a outra equipe para ter a chance de responder à questão também, perguntas mais fáceis. Na penúltima questão, foi perguntado quais foram as maiores dificuldades durante o jogo. Alguns alunos deixaram em branco, outros responderam: o pouco tempo para responder as questões, a pressão para respondê-las, não poder usar a calculadora, o próprio conteúdo, a compreensão das fórmulas.

E por fim na última questão, foi perguntado aos alunos em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões, o que poderia ser melhorado. A maioria dos alunos respondeu “nada”, e um dos alunos deu a ideia de plastificar as perguntas, cartões e tabuleiro com fita, para não ter necessidade de imprimir novamente caso estragasse algum objeto do jogo.

Ao olharmos as respostas dos alunos podemos perceber a dificuldade que muitos sentiram para encontrarem as soluções dos problemas propostos no jogo, e lembremos que o tópico do jogo era basicamente a realização de transformação de valores de temperatura entre as escalas. Aqui uma questão interessante a ser pontuada e que já foi citada ao longo deste trabalho é este equilíbrio entre a profundidade do assunto e a ludicidade, precisamos pensar na questão custo benefício de escolhermos um tema muito complexo e que o alunos devido a dificuldade perca o interesse no jogo (ganhamos em complexidade mas perdemos o

caráter lúdico) e escolhermos um tema mais simples, em que consigamos de forma mais superficial retomar o conteúdo mas mantemos a ludicidade, o interesse do aluno. Assim é uma questão que precisa ser analisada de forma muito pragmática pelo docente e que não tem uma resposta mais ou menos correta, mas sim a mais adequada para cada realidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar com o ensino médio regular, é o professor se desafiar a cada dia. As estratégias lúdicas trazem suporte ao professor, para que seja possível envolver os alunos no contexto do conteúdo abordado, de forma com que o compreendam e o tragam para sua realidade.

Através do jogo, mais especificamente o jogo de regras segundo a perspectiva piagetiana que é a fundamentação teórica escolhida para este estudo, podemos trabalhar diferentes tópicos, fazendo com que o aluno desempenhe e se esforce para relacionar os conteúdos abordados nas aulas explicativas com a atividade lúdica proposta: o jogo. Quando trabalhamos com a proposta dos temas de temperatura e calor, os alunos muitas vezes possuem conhecimentos prévios errôneos sobre alguns termos, mas podemos através do ensino de Física esclarecer esses conteúdos.

Ao planejar o produto educacional, se teve como objetivo principal trabalhar os temas: calor e temperatura, focando nas conversões de escalas termométricas. Através da proposta do jogo, conseguimos trazer aos alunos, um pouco sobre filmes, séries, contextualizando a temperatura no meio em que ocorriam estes cenários comuns aos estudantes, já que com a tecnologia os alunos estão super ligados a tendências de filmes e séries, além também de trabalhar com situações ambientadas em outros países e suas escalas oficiais de temperatura.

Este trabalho pode contribuir para o aumento do interesse do estudante pelo estudo em sala de aula de forma geral, primeiramente pela própria disciplina de Física, mas também de outras disciplinas como Matemática. Podemos pensar também, em uma análise mais ampla e interdisciplinar em projetos envolvendo outros docentes, como os de História e Geografia para fazer inserções em termos de análise envolvendo temas que podem ser debatidos durante o jogo, assim podemos pensar em várias formas de ampliar a utilização deste produto educacional. Outra questão importante é que é visto através da experiência, a maioria dos alunos chega no Ensino Médio com uma impressão equivocada sobre a Física, trabalhar em outras séries do Ensino médio de forma lúdica ajuda a diminuir esse pré-conceito sobre a disciplina, mostrando que a Física é importante, e que ela está presente nas “séries e filmes” que os alunos assistem, e que o estudo da física está envolvido com os fenômenos diários do nosso dia a dia.

A construção do jogo é de fácil acesso aos colegas professores, e de fácil adaptação em sala de aula, com materiais acessíveis, e mesmo com um tempo curto para aplicação, os professores podem adaptar a atividade a outras que podem estar ligadas ao conteúdo propostos ao jogo, criando uma sequência de atividades. Este material foi aplicado a uma turma de segundo ano do ensino médio, com proposta de retomada de conteúdos, mas facilmente poderia se trabalhar em outras séries, adaptando ao objetivo do professor com a turma escolhida.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-14724**. Informação e documentação: formatação de trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, (jan/2006).

Christe, ALS; .PN **Os Jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar** . [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2011. 9788536310060. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536310060/>. Acesso em: 14 set 2020

CRUZ, J. M. DE O. **PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO**. Educação & Sociedade, v. 29, n. Educ. Soc., 2008 29(105), p.1023-1042, set. 2008.

DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE FÍSICA DO ESTADO DO PARANÁ (2008). Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf. Acesso em 10 de agosto de 2022.

FARIAS, Antonio Carlos de. CORDEIRO, L. Mara e ALMEIDA, Shiderlene Vieira de. **BRINCAR PARA APRENDER: A NEUROCIENCIA E A PSICOPEDAGOGIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**, Curitiba – PR, 2015.

Ferracioli, Laércio. **Aspectos da construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget**. Vitória- ES, 1999.

FILGUEIRA, Sérgio Sila. **O LÚDICO NO ENSINO DE FÍSICA: ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM MINICONGRESSO COM TEMAS DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO** - Gôiania - GO, 2015.

HALLIDAY, DAVID; RESNICK, ROBERT; WALKER, JEARL. **Fundamentos de Física Volume 2. 8ed. Editora LTC**, Rio de Janeiro 2009.

HEWITT, PAUL G. **Física Conceitual**. Ed. Bookman, 2007.

PIAGET. J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, sonho e imagem de representação**. Rio de Janeiro: Zonar, 1978.

PIAGET, J. **O Juízo Moral na Criança**. 1. Ed. São Paulo: Summus, 1994. 302 p.

MACEDO, Lino de. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar**. [Recurso eletrônico] / Lino de Macedo, Ana Lúcia Sícolli Petty, Norimar Christe Passos – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de matemática, Rio de Janeiro, 2003.

NUSSENZVEIG, HERCH MOYSÉS. **Curso de Física básica**. V2. 4ª ed. São Paulo: Blucher, 2002.

TIPLER, P; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2009, v 1.

Yamazaki, Sérgio e Regiani. **Jogos para o ensino de física, química e biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado?** 2014.

Zaballa, Antoni. **A prática educativa; como ensinar**. Porto Alegre. Ed. Art Med, 1998.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO

Questões aplicadas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?

() Fácil compreensão

() Mediano

() Dífícil compreensão

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?

() Sim

() Não

Justifique sua resposta:

3. Em relação as questões dos cartões-pergunta, o nível de entendimento era:

() Fácil compreensão

() Mediano

() Dífícil compreensão

Justifique sua resposta:

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?

5. As questões teóricas envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para pontuar no jogo?

() Sim

() Não

Justifique sua resposta:

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PÓS-JOGO RESPONDIDO PELOS ALUNOS

ALUNO 1

Figura 20: Questionário completo Aluno 1.

The image shows two pages of a questionnaire. The left page contains questions 1, 2, 3, 4, and 5. The right page contains questions 6, 7, 8, and 9. Handwritten answers are provided for each question.

Page 1 (Left):

Questões aplicadas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 Fácil compreensão
 Mediano
 Difícil compreensão

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
doada a explicação do professor em educação

3. Em relação as questões dos cartões-pergunta, o nível de entendimento era:
 Fácil compreensão
 Mediano
 Difícil compreensão

Justifique sua resposta:

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?
facilitou

5. As questões teóricas envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para pontuar no jogo?
 Sim
 Não

Page 2 (Right):

Justifique sua resposta:
comem não difíceis jogar e ser prático

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
mais mesmo, explicação diferente, mais com o tempo do dia para estudar

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
participação

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
nenhuma, não participei do jogo por estar mal

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?
Acho que nada, o jogo é bom e está tudo impecável concluído

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 21: Principais respostas aluno 1.

This image is a close-up of the handwritten responses from Aluno 1, focusing on questions 6, 7, 8, and 9.

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
mais mesmo, explicação diferente, mais com o tempo do dia para estudar

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
participação

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
nenhuma, não participei do jogo por estar mal

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?
Acho que nada, o jogo é bom e está tudo impecável concluído

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 2

Figura 22: Questionário completo Aluno 2 (Autoria Própria).

The image shows two pages of a questionnaire. The left page contains questions 1, 2, 3, 4, and 5. The right page contains questions 6, 7, 8, and 9. Handwritten answers are visible for questions 2, 3, 4, and 5.

Questões relativas aos efeitos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 Fácil compreensão
 Mediano
 Difícil compreensão

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
dúvida a respeito do profissional em educação

3. Em relação as questões dos cartões pergunta, o nível de entendimento era:
 Fácil compreensão
 Mediano
 Difícil compreensão

Justifique sua resposta:

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?
facilitou

5. As questões tratam em situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para participar no jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:

6. As regras de Jogo anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com facilidade?
SIM

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

9. Em relação a qualidade de trabalhos, peças e cartões, o que poderia ser melhorado?

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 23: Principais respostas aluno 2.

This image is a close-up of the questionnaire form, focusing on the handwritten answers for questions 2, 3, and 4.

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
dúvida a respeito do profissional em educação

3. Em relação as questões dos cartões pergunta, o nível de entendimento era:
 Fácil compreensão
 Mediano
 Difícil compreensão

Justifique sua resposta:

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?
facilitou

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 3

Figura 24: Questionário completo Aluno 3.

Quanto aplicadas aos alunos.

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?

Fácil compreensão

Média

Difícil compreensão

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

*Pois a professora ajudou na explicação e no
hora de montar as cartas*

3. Em relação ao quanto das cartas pagaria, o nível de entendimento era:

Fácil compreensão

Média

Difícil compreensão

Justifique sua resposta:

Pois tinha perguntas que não dava para estudar

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a realização do jogo?

Facilitou pois foi em turmas pequenas

5. As questões técnicas envolvem situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para concluir no jogo?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

*Sim, pois não que o jogo não era e depois
resposta*

6. As notas de física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com facilidade?

Sim

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhorar do mesmo?

Sim

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

O tempo e a pressão

9. Em relação a qualidade de texto, papel e cartões o que poderia ser melhorado?

Os textos

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 25: Principais respostas aluno 3.

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

*Pois a professora ajudou na explicação e no
hora de montar as cartas*

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 4

Figura 26: Questionário completo Aluno 4.

The image shows two pages of a questionnaire. The left page contains questions 1, 2, 3, 4, and 5. The right page contains questions 6, 7, 8, and 9. Handwritten answers are provided for questions 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, and 9.

Questões e Respostas:

- 1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
A) Fácil compreensão
B) Médio
C) Difícil compreensão
Resposta: B) Médio
- 2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de "fácil compreensão"?
A) Sim
B) Não
Resposta: B) Não
- 3. Em relação ao conteúdo das cartas perguntas, o nível de entendimento foi:
A) Fácil compreensão
B) Médio
C) Difícil compreensão
Resposta: B) Médio
- 4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?
Resposta: facilitou, pq ajudaram-se entre si
- 5. As questões foram as melhores situações de dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para jogar no jogo?
A) Sim
B) Não
- 6. As aulas de Física anteriores à aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
Resposta: Não
- 7. O que poderia ser melhorado no jogo para melhorar do mesmo?
Resposta: as cartas de perguntas
- 8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
Resposta: tudo
- 9. Em relação a qualidade de trabalhos, peças e cartões, o que poderia ser melhorado?

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 27: Principais respostas aluno 4.

A close-up of the handwritten answer to question 4: "facilitou, pq ajudaram-se entre si".

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 5

Figura 28: Questionário completo Aluno 5.

Questões aplicadas aos alunos

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 Fácil compreendido
 Médio
 Difícil compreendido

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
foi bem explicado e a duração foi boa

3. Em relação ao quesitos dos cartões perguntas, o nível de entendimento era:
 Fácil compreendido
 Médio
 Difícil compreendido

Justifique sua resposta:
foram explicados assim bem a função de cada um

4. Na sua opinião, a quantidade de perguntas facilitou ou dificultou de algum modo para a realização do jogo?
facilitou pois eram apenas algumas perguntas que estão nos cartões

5. As questões foram em situações de situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para realizar o jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
foi algo que não me pareceu diferente com uma dúvida

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
sim

7. O que poderia ser alterado no jogo para melhorar do mesmo?
deveriam responder em perguntas que é sobre equações de movimento

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
não poder fazer cálculos

9. Em relação a qualidade de tabuleiro, peças e cartões, o que poderia ser melhorado?
tabuleiro jogável não tem nada de

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 6

Figura 29: Questionário completo Aluno 6.

Questões aplicadas aos alunos

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 Fácil compreendido
 Médio
 Difícil compreendido

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
não sei o objetivo

3. Em relação ao quesitos dos cartões perguntas, o nível de entendimento era:
 Fácil compreendido
 Médio
 Difícil compreendido

Justifique sua resposta:
não sei o objetivo

4. Na sua opinião, a quantidade de perguntas facilitou ou dificultou de algum modo para a realização do jogo?
facilitou

5. As questões foram em situações de situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para realizar o jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
não sei o objetivo

Justifique sua resposta:
não sei o objetivo

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
não

7. O que poderia ser alterado no jogo para melhorar do mesmo?
deveriam ter perguntas

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
o objetivo

9. Em relação a qualidade de tabuleiro, peças e cartões, o que poderia ser melhorado?
o objetivo

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 30: Principais respostas aluno 6.

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?

nao

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?

O tempo para resolução

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

O conteúdo

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?

O tamanho

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 7

Figura 31: Questionário completo Aluno 7.

Questões anteriores ao aluno:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?

Fácil compreendido
 Médio
 Dificil compreendido

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?

Sim
 Não

Justifique sua resposta:
foi complicado, mas é que foi difícil

3. Em relação as questões dos cartões perguntas, o nível de entendimento era:

Fácil compreendido
 Médio
 Dificil compreendido

Justifique sua resposta:
meus amigos de 2

4. Na sua opinião, a quantidade de regras facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?

o que quisendo isto fica fácil

5. As questões físicas presentes em situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para auxiliar no jogo?

Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Sim, claro

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?

nao sim

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?

uma inteligência extra que não vou

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

itens (com sua)

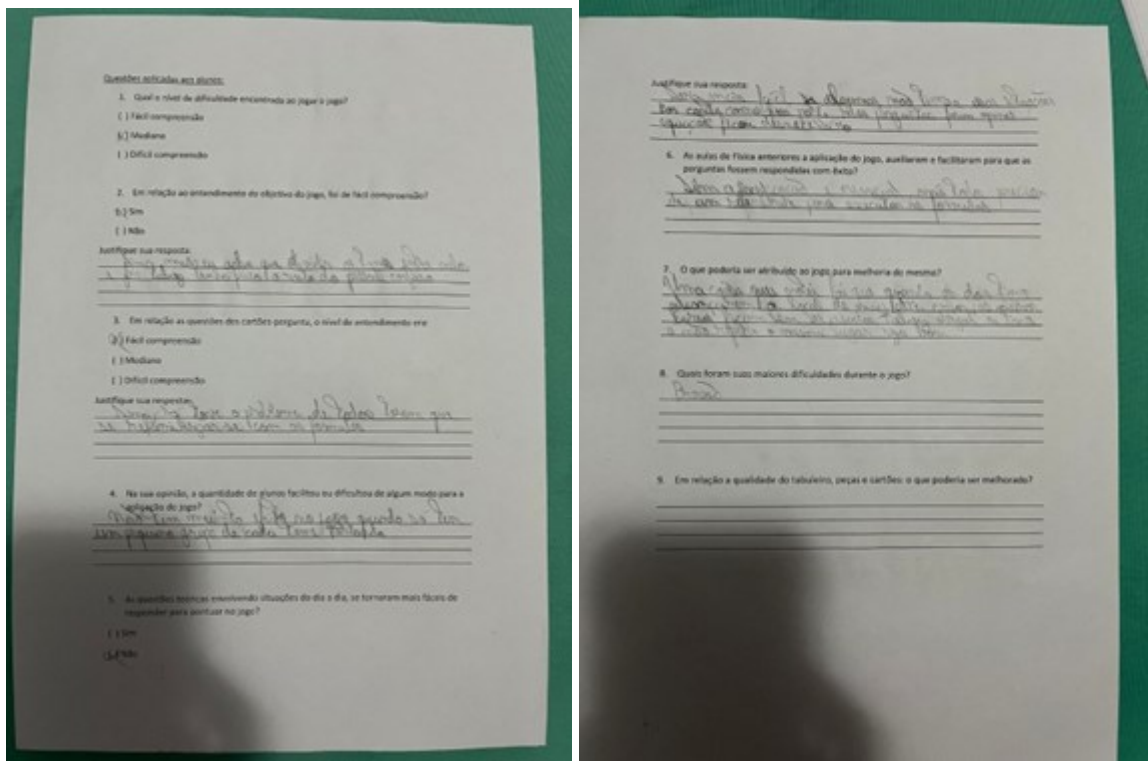
9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?

nao deu pra

Fonte: Autoria própria (2023).

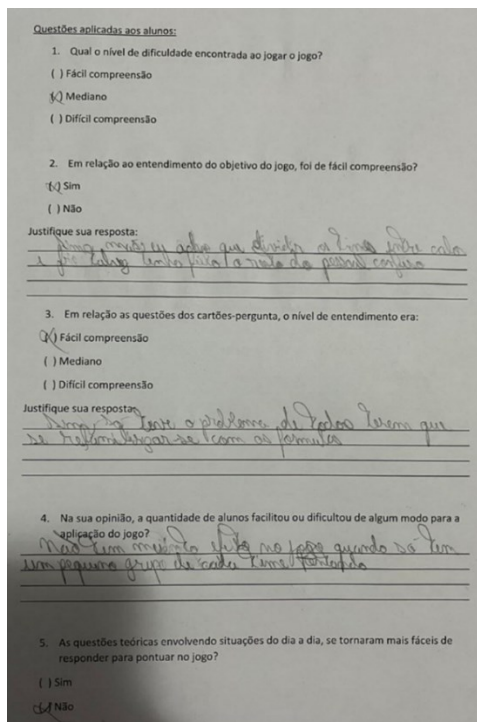
ALUNO 8

Figura 32: Questionário completo Aluno 8.



Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 33: Principais respostas aluno 8.



Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 9

Figura 34: Questionário completo Aluno 9.

Questões relacionadas ao aluno

1. Qual o nível de dificuldade encontrado ao jogar o jogo?
 Fácil compreendido
 Médio
 Difícil compreendido

2. Em relação ao entendimento do conteúdo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Auxiliar sua resposta:
não entendi muito o conteúdo

3. Em relação ao quantidade das cartas perguntas, o nível de entendimento era:
 Fácil compreendido
 Médio
 Difícil compreendido

Auxiliar sua resposta:
não entendi o conteúdo

4. As suas opiniões, a quantidade de alguns fichas ou dificuldades de algum modo para a aplicação do jogo?
ajuda para eu não entender o conteúdo para ajudar o grupo

5. As questões técnicas envolvendo situações de física e química, se tornaram mais fáceis de responder para posicionar no jogo?
 Sim
 Não

Auxiliar sua resposta:
não entendi a pergunta

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
não me ajudou muito, pois eu não lembrava do conteúdo

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
Perguntas mais fáceis, e sorte!

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
compreender as fórmulas

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?
nada!

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 35: Principais respostas aluno 9..

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
não me ajudou muito, pois eu não lembrava do conteúdo

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
Perguntas mais fáceis, e sorte!

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
compreender as fórmulas

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?
nada!

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 10

Figura 36: Questionário completo Aluno 10.

Questões aplicadas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Porque ele fez uma revisão sobre Krebs, Calvin e o ciclo C₄ antes do jogo.

3. Em relação as questões dos cartões pergunta, o nível de entendimento era:
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão

Justifique sua resposta:
As perguntas eram elaboradas e tinham poucas questões extras.

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?
A quantidade que estava lá não me ajudou, porque alguns alunos não sabem jogar, mas foram orientados no momento.

5. As questões teóricas envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para pontuar no jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Porque ele fez uma revisão sobre Krebs, Calvin, o ciclo C₄ antes do jogo.

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as respostas fossem respondidas com êxito?
Sim, muito.

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
Mais de uma pergunta a ser feita em relação ao jogo, e a pergunta deveria ser elaborada para que fosse mais fácil de entender, e não apenas apenas a pergunta.

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
Não tenho muita coisa a declarar, só a dificuldade de lembrar o nome.

9. Em relação a qualidade de títulos, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?
Não se pode fazer as perguntas serem elaboradas, e não ser tão simples, e não ser tão simples de responder.

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 37: Principais respostas aluno 10.

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Porque ele fez uma revisão sobre Krebs, Calvin, o ciclo C₄ antes do jogo.

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 11

Figura 38: Questionário completo Aluno 11.

The image shows two pages of a handwritten questionnaire. The left page contains questions 1 through 5, and the right page contains questions 6 through 9. The handwriting is in blue ink on lined paper.

Questões aplicadas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão

2. Em relação ao entendimento dos objetivos do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não
Justifique sua resposta:
Sim, porque foi bem fácil de entender

3. Em relação às quantidades das cartas perguntas, o nível de entendimento era:
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão
Justifique sua resposta:
É que eu não sei nada

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?
Não

5. As questões técnicas envolveram situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para pontuar no jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Logo não muito fácil

6. As aulas de Física anteriores e aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
facilitaram

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
não há

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
as cartas

9. Em relação à qualidade do tabuleiro, peças e cartas, o que poderia ser melhorado?
nada

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 12

Figura 39: Questionário completo Aluno 12.

The image shows two pages of a handwritten questionnaire. The left page contains questions 1 through 5, and the right page contains questions 6 through 9. The handwriting is in blue ink on lined paper.

Questões aplicadas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão

2. Em relação ao entendimento dos objetivos do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não
Justifique sua resposta:
Não, não foi muito fácil, porque a física que está que foi um pouco complicado

3. Em relação às quantidades das cartas perguntas, o nível de entendimento era:
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão
Justifique sua resposta:
Não, não sei nada, não entendi muito com as perguntas

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?
A quantidade de alunos não facilitou, pois não ajudaram a entender o jogo

5. As questões técnicas envolveram situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para pontuar no jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Não, não sei nada, não entendi muito com as perguntas

6. As aulas de Física anteriores e aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
Não, não sei nada, não entendi muito com as perguntas

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
Fizemos um jogo de física de algum modo, mas não foi muito fácil de entender

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
Entendi como jogar, mas não entendi como jogar o jogo

9. Em relação à qualidade do tabuleiro, peças e cartas, o que poderia ser melhorado?
nada

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 40: Principais respostas aluno 12.

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?

A quantidade de alunos até facilitou pois um ajuda o outro e foi melhor em grupo.

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 13

Figura 41: Questionário completo Aluno 13.

Questões aplicadas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?

Fácil compreensão
 Médio
 Dificil compreensão

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?

Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Sim

3. Em relação as questões das cartas perguntas, o nível de entendimento era:

Fácil compreensão
 Médio
 Dificil compreensão

Justifique sua resposta:
Sim

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?

Sim

5. As questões técnicas envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para auxiliar no jogo?

Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Sim

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?

Sim

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?

Sim

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

Sim

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões, o que poderia ser melhorado?

Sim

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 14

Figura 42: Questionário completo Aluno 14.

Quantificar respostas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrado ao jogar o jogo?
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Deu para entender o objetivo, mas acho difícil jogar por causa da interpretação e interpretação da lógica.

3. Em relação às questões dos cartões perguntas, o nível de entendimento era:
 Fácil compreensão
 Médio
 Difícil compreensão

Justifique sua resposta:
Das perguntas de que fácil a única porém a que temer que poderia ter sido melhor na interpretação de cada.

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a realização do jogo?
 Sim
 Não
Na verdade poucas pessoas de conhecimento para jogar o jogo, mas a maioria de alunos não foi muito útil, mas que alguns que jogaram facilitaram a realização.

5. As questões tornaram-se avaliando situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para permitir no jogo?
 Sim
 Não

Justificar sua resposta:
Acho que em relação ao tabuleiro e as peças, não precisa fazer uma melhoria, um jogo de lógica e de fácil interpretação.

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
 Não
 Sim
Dizem a explicação de ambos professores foi excelente.

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
Eu acho que poderia ter uma opção que quando um grupo sempre pode ter uma resposta e quando o grupo "trio" poderia disputar pelo ponto.

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
No início a interpretação dos cartões, mas no fim foi bem fácil.

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?
Acho que em relação ao tabuleiro e as peças, não precisa fazer uma melhoria, um jogo de lógica e de fácil interpretação.

Fonte: Autoria própria (2023).

Figura 43: Principais respostas aluno 14.

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
 Não
 Sim
Dizem a explicação de ambos professores foi excelente.

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?
Eu acho que poderia ter uma opção que quando um grupo sempre pode ter uma resposta e quando o grupo "trio" poderia disputar pelo ponto.

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
No início a interpretação dos cartões, mas no fim foi bem fácil.

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?
Acho que em relação ao tabuleiro e as peças, não precisa fazer uma melhoria, um jogo de lógica e de fácil interpretação.

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 15

Figura 44: Questionário completo Aluno 15.

Questões aplicadas ao aluno:

1. Qual o nível de dificuldade encontrado ao jogar o jogo?
 1) Fácil compreendido
 2) Médio
 3) Difícil compreendido

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Sim, fácil de entender

3. Em relação às questões dos cartões-pergunta, o nível de entendimento era:
 1) Fácil compreendido
 2) Médio
 3) Difícil compreendido

Justifique sua resposta:

4. No seu opinião, a quantidade de cartas fáceis ou difíceis de alguma modo para a aplicação do jogo?
Devo ser construído

5. As questões técnicas envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para jogar o jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhorá-lo mesmo?

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

9. Em relação à qualidade do tabuleiro, peças e cartões, o que poderia ser melhorado?

Fonte: Autoria própria (2023).

ALUNO 16

Figura 45: Questionário completo Aluno 16.

Questões aplicadas ao aluno:

1. Qual o nível de dificuldade encontrado ao jogar o jogo?
 1) Fácil compreendido
 2) Médio
 3) Difícil compreendido

2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Fácil de entender

3. Em relação às questões dos cartões-pergunta, o nível de entendimento era:
 1) Fácil compreendido
 2) Médio
 3) Difícil compreendido

Justifique sua resposta:
Segundo o livro

4. No seu opinião, a quantidade de cartas fáceis ou difíceis de alguma modo para a aplicação do jogo?
Sim

5. As questões técnicas envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para jogar o jogo?
 Sim
 Não

Justifique sua resposta:
Sim, estava bem fácil de compreender

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?
Sim

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhorá-lo mesmo?
Devo ser construído

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?
Jogar a carta

9. Em relação à qualidade do tabuleiro, peças e cartões, o que poderia ser melhorado?
Devo ser construído

Fonte: Autoria própria (2023).

APÊNDICE B – PRODUTO EDUCACIONAL

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ANNA CLAUDIA DALLAZEM

**UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RETOMADA
DE CONTEÚDO PARA ENSINO MÉDIO**

MEDIANEIRA

2023

ANNA CLAUDIA DALLAZEM

**UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RETOMADA
DE CONTEÚDO PARA ENSINO MÉDIO**

**USE OF A DIDACTIC GAME AS AN INSTRUMENT TO RECOVER CONTENT FOR
HIGH SCHOOL EDUCATION**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre em Ensino de Física no
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daiene de Mello Schaefer

Coorientador: Prof^a. Dr^a. Shiderlene Vieira de Almeida

MEDIANEIRA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

UTILIZAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RETOMADA DE CONTEÚDOS PARA ENSINO MÉDIO

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Física Na Educação Básica.

Data de aprovação: 25 de Fevereiro de 2023

Dra. Daiene De Mello Schaefer, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Fabio Ramos Da Silva, Doutorado - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná (Ifpr)

Dr. Fabio Rogerio Longen, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 25/02/2023.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Tabuleiro Do Jogo Termoação.....	18
FIGURA 2 – Cartões-Pergunta De Cada Continente.....	19
FIGURA 3 – Dados/ Jogadores.....	26
FIGURA 4 – Cartão-Pontos.....	27
FIGURA 5 – Cartão-quente/ cartão frio	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO AO JOGO.....	15
2. O LÚDICO E O PROCESSO DE PRENDIZAGEM.....	16
3. MATERIAL ELABORADO PARA O JOGO	18
4. OBJETIVO DO JOGO.....	30
5. REGRAS DO JOGO.....	30
6. QUESTIONÁRIO PÓS JOGO.....	32
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO AO JOGO

Caro (a) professor (a), após ter sido realizada em sala de aula toda a explicação conceitual e matemática abordando os conceitos de termometria com seus alunos, eles poderão desbravar dessa aventura pelo mundo com o jogo “TERMOAÇÃO”. É de suma importância que seja feita uma breve retomada dos conceitos de calor e temperatura, os principais temas abordados na termometria, além de retomar as transformações de escalas termométricas Celsius, Kelvin e Fahrenheit, antes de iniciar o jogo Termoação.

O Termoação é uma adaptação do jogo Detetive, que inclui novas habilidades e estratégias visando a utilização dele como ferramenta didática para as aulas de Física. Ele aborda conceitos envolvendo: calor, temperatura e as escalas termométricas. Dessa forma, para jogá-lo é necessário que os conteúdos abordados, tenham sido tratados previamente em sala de aula.

Sabe-se que existe um grande desinteresse e dificuldade de aprendizado por parte dos estudantes na disciplina de Física, sendo assim, se visou realizar neste trabalho a elaboração de um material lúdico, que pudesse contribuir com o professor ao revisar os conteúdos do tema proposto, e auxiliar os alunos em aulas de Física, buscando ferramentas opcionais em sala de aula. Acredita-se que os alunos possam ter maior interesse e participação, formando desta forma, alunos ativos e com capacidade de: pensar, interagir, questionar, desenvolver o raciocínio, além do jogo com regras envolver os alunos, trabalhando de forma coletiva, definindo um objetivo final em comum. Para o jogo Termoação, assim como Piaget (2014) tinha sua visão em relação aos jogos com regras, utilizamos a mesma visão para praticabilidade do jogo em ação.

Com todos os apontamentos vistos, e a perspectiva de trazer o lúdico para o currículo de Física, a construção de um jogo didático voltado para a área da Física se mostrou uma ideia interessante, com a proposta de que pudéssemos também revisar os conteúdos vistos em sala e ao mesmo tempo incentivar a participação dos alunos.

2 O LÚDICO E O PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Em momentos atuais, conhecer linguagens de ensino diferenciadas são fundamentais para o processo de ensino. Dessa forma, este presente trabalho, tem a intenção de abordar a importância da dimensão lúdica nos processos de aprendizagem escolar, como condição para o desenvolvimento de jovens e adolescentes (MACEDO. LINO DE, 2004).

O ensino de Física enfrenta muitos desafios, entre eles, está a dificuldade em proporcionar metodologias diferenciadas, a fim de serem trabalhados os conteúdos da disciplina. Lino de Macedo, (2004), sugere que as crianças, jovens e adolescentes pudessem ser protagonistas, ou seja, serem responsáveis por suas ações, nos limites de suas possibilidades de desenvolvimento e dos recursos mobilizados pelos processos de aprendizagem.

O estudante pode aprender com jogos, desenvolver habilidades, sentimentos ou pensamentos, como: o modo de se relacionar entre iguais; compartilhar uma tarefa ou desafios, em um contexto que tenha regras e objetivos; estratégias para o enfrentamento das situações problema; raciocínio lógico e entre outras tarefas e desafios (MACEDO. LINO DE, 2004).

Segundo Piaget:

“o conhecimento não está no sujeito-organismo, tampouco no objeto-meio, mas é decorrente das contínuas interações entre os dois. Para ele, a inteligência é relacionada à aquisição de conhecimento na medida em que sua função é estruturar as interações sujeito-objeto. Assim, para Piaget todo o pensamento se origina na ação, e para se conhecer a gênese das operações intelectuais é imprescindível a observação da experiência do sujeito com o objeto (FERRACIOLI, L. 1999).”

Uma revisão de leituras foi feita inicialmente, buscando encontrar a ação do lúdico no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Kishimoto (1996), o poder do jogo, de criar situações acaba envolvendo o ser que brinca, e dessa forma pode-se ultrapassar a realidade e aproveitar todo o seu potencial. A tomada de decisões, iniciativas, planejamentos e execuções que ocorrem durante o ato de jogar oferecem alternativas novas ao aluno, que possivelmente não seriam pensadas em outra situação.

“Em termos educacionais, ao colocar o aluno em diversas situações, onde ele pesquisa e experimenta, conhece suas habilidades e limitações, exercita o diálogo, liderança e outros valores, surge novamente a motivação, característica das brincadeiras. Assim, as

resistências ao brincar, oriundas do processo de adultificação, vão sendo amenizadas (FILGUEIRA, SÉRGIO SILA, 2015).”

Para Piaget, o jogo de regras constitui a maior parte dos jogos na vida adulta. Trazem um objetivo definido, um desafio e dependendo do jogo, envolvem vários participantes com um objetivo em comum (FARIAS, CORDEIRO E ALMEIDA, 2015) e é dentro deste enfoque que pensamos o produto educacional deste trabalho, dentro da ótica piagetiana do jogo de regras.

Podemos ressaltar o valor que assume um jogo de regras dentro do processo educativo, uma vez que ele pode ser utilizado para vários fins, como por exemplo o desenvolvimento do raciocínio, para a socialização, e a forma com que será trabalhado os conteúdos escolares de forma diferencial e lúdica (FARIAS, CORDEIRO E ALMEIDA, 2015).

Seguindo as estruturas lúdicas descritas por Piaget, podemos dizer que elas representam uma evolução gradativa, assim como o desenvolvimento mental, podendo auxiliar o trabalho do professor em sala de aula (FARIAS, CORDEIRO E ALMEIDA, 2015).

Piaget defendia o livre exercício das ações dos indivíduos, permitindo com que a construção de suas ações e pensamentos fossem feitos por si mesmo, partindo de trocas sociais igualitárias, obtendo a capacidade de organizar coerentemente seus próprios pensamentos, podendo se posicionar diante suas próprias condutas (CAIADO, ROSSETTI, 2009).

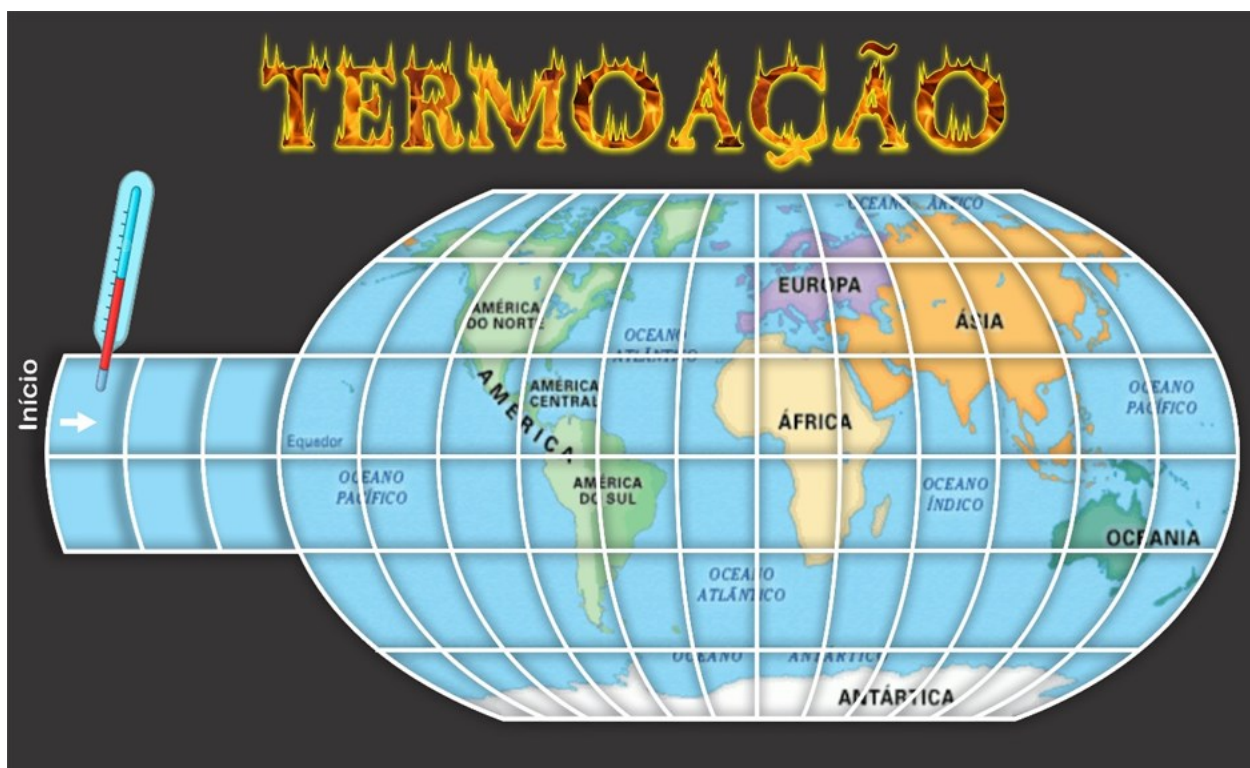
Segundo Moratori (2003), não se sabe a real origem dos jogos, mas desde a sua antiguidade eles já eram utilizados para ensinar normas, determinar os valores da sociedade. Os jogos, sempre se fizeram presentes na vida das pessoas, sendo ela como forma de disputa, como forma de aprendizagem ou como diversão. Sempre foi uma atividade presente na vida do ser humano.

Vendo a quão grande ferramenta é o lúdico em sala de aula, a ideia de construir um jogo se iniciou. E assim desenvolvemos um jogo a partir da perspectiva piagetiana do jogo de regras para uma turma de ensino médio do segundo ano, com a abordagem do conteúdo de termometria para as aulas de Física.

3. O JOGO

Agora passamos então a discussão do produto educacional deste trabalho que é o jogo. Iniciamos então pela descrição das peças que compõe o produto como o tabuleiro, mostrado na figura 1, desenvolvido para o Termoação.

Figura 20: Tabuleiro do jogo termoação.



Fonte: Autoria própria (2023).

3 MATERIAL ELABORADO PARA O JOGO

O **Termoação** é composto por:

- **um tabuleiro não dobrável:** o tabuleiro é feito de papel A4, folha única, não podendo ser dobrado. Ele é grande, podendo ser utilizado como base para apoiá-lo duas carteiras unidas dos alunos.
- **cartões-pergunta:** os cartões-pergunta são todas as perguntas a serem respondidas pelos alunos ao entrarem em um dos continentes pertinentes no tabuleiro. Cada um desses continentes do tabuleiro, terá 5 cartões-perguntas,

ao total contabilizando 30 cartões-perguntas em um total de 6 continentes, como na figura abaixo:

Figura 2: Cartões-pergunta de cada continente.



Fonte: Autoria própria (2023).

Os montes com os cartões-pergunta poderão ser organizados da forma que melhor se adequar ao professor. Optamos por colocá-los abaixo do tabuleiro, em fileira, um ao lado do outro, e a forma com que os alunos fossem parando nos continentes, as perguntas iam sendo retiradas dos montes, e após respondidas, retiradas do monte para não as misturar com as perguntas que ainda não foram retiradas durante o jogo.

Nesta etapa se mostra muito importante a clareza da apresentação prévia das regras aos estudantes, assim é recomendado ao docente que antes do início do jogo exponha de forma detalhada como se procederá com o jogo. Além do enfoque como alternativa de ensino o jogo tem também o caráter de socialização em um sentido amplo, assim o jogo de regras dentro de um ambiente lúdico precisa ser adequadamente trabalhado. E mesmo que após finalizada a apresentação, se no decorrer do jogo surgirem outras dúvidas recomenda-se um espaço contínuo para que estas dúvidas sejam sanadas.

Abaixo, seguem todas as perguntas do jogo **Terminação:**

1. Calor é:

- a) uma função de temperatura do corpo
- b) energia térmica contida em um corpo
- c) energia em trânsito entre dois corpos motivada por uma diferença de temperatura
- d) a variação de temperatura de um corpo

2. O ponto de gelo é um estado térmico no qual:

- a) qualquer material está no estado sólido
- b) nenhum corpo troca calor
- c) um termômetro marca 32° F
- d) qualquer termômetro indica o valor de 0° C.
- e) uma grandeza sem definição

3. Transforme 0° F para a escala Celsius.

4. Transforme 37° C a escala Fahrenheit.

5. Transforme 650 K para a escala Celsius.

6. Transforme 2000° F para a escala Kelvin.

7. Transforme 60° C para a escala Fahrenheit.

8. William Thomson, também conhecido como Lorde Kelvin viu a necessidade de uma escala em que "frio infinito" (zero absoluto) fosse o ponto nulo da escala. Thomson calculou que o zero absoluto é equivalente a 273° C. Transforme esse valor para escala Kelvin e escala Fahrenheit.

9. Complete: Nos EUA qual a escala utilizada no cotidiano para apresentar valores de temperatura na previsão do tempo?

10. Qual a escala de temperatura de uso popular e comercial em quase todos os países?

e) uma grandeza sem definição

11. Quanto equivale a variação de temperatura de 300K na escala Fahrenheit e na escala Celsius?

12. O verão de 1994 foi particularmente quente nos Estados Unidos da América. A diferença entre a máxima temperatura do verão e a mínima do inverno anterior foi de 60°C . Qual o valor dessa diferença na escala Fahrenheit?

13. Um viajante, ao desembarcar no aeroporto de Nova York, observou que o valor da temperatura do ambiente na escala Fahrenheit é o quíntuplo do valor da temperatura na escala Celsius. Essa temperatura é de:

14. O clima subtropical ocorre em áreas de passagem entre as zonas temperadas e as zonas tropicais. Os invernos são agradáveis e os verões são quentes, apresentam temperatura média de $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, e as chuvas são bem distribuídas durante o ano todo. Qual seria essa temperatura média de 18°C , na unidade de temperatura Kelvin?

15. A série Breaking Bad, se passa em Albuquerque, no Novo México, que já colhe os frutos desse sucesso baseando seu turismo ao redor da trama. O Novo México possui um clima subtropical, com invernos relativamente amenos e verões muito quentes. A temperatura média do Novo México no inverno é de 1°C . Em Fahrenheit, qual seria a unidade de temperatura no inverno em Novo México?

16. O calor representa a energia transferida de um corpo para um outro, em função da diferença de temperatura entre eles. Esse transporte de temperatura entre eles, ocorre do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura, ou do corpo de menor temperatura para o maior?

17. O Dia Depois de Amanhã é um filme estadunidense de 2004, do gênero ação, aventura e ficção científica pós ficção científica pós--apocalíptico. Retrata os efeitos catastróficos do aquecimento global e do esfriamento global. Com temperaturas que podem chegar na casa dos 243 K, conhecer Montreal no inverno é uma grande aventura. Qual seria essa temperatura de 243 K. em graus Celsius?

18. A temperatura de um gás é de 127°C que, na escala absoluta, corresponde a:

19. Assinale a frase mais correta conceitualmente.

- A) "Estou com calor".
- A) "Estou com calor".
- B) "Vou medir a febre dele".
- C) "O dia está quente; estou recebendo muito calor"
- D) "O dia está frio; estou recebendo muito frio"
- E) As alternativas (c) e (d) estão corretas.

20. Uma estudante de enfermagem observa que a temperatura de certo paciente variou, -5°C . A variação correspondente na escala Fahrenheit será de:

- a) 4°F
- b) 9°F
- c) 12°F
- d) 13°F
- e) 18°F

21. Um viajante, ao desembarcar de um avião em um aeroporto nos Estados Unidos, verificou que a temperatura indicada em um termômetro era 14°F . A indicação dessa temperatura em um termômetro graduado na escala Celsius é:

- a) -5°C
- b) -10°C
- c) -15°C
- d) -20°C
- e) -25°C

22. Vale da Morte, Califórnia: este deserto californiano já atingiu temperaturas de 134°F o que equivale a $56,7^{\circ}\text{C}$. No dia 14 de setembro, a Organização Mundial de Meteorologia reconheceu oficialmente o local como o mais quente do mundo ao registrar $57,8^{\circ}\text{C}$. Qual seria essa temperatura de $57,8^{\circ}\text{C}$ na escala Fahrenheit?

23. Considerado o 25º maior deserto do mundo, o Lut está localizado no sudeste do Irã e já chegou a registrar temperaturas de superfície acima de 70°C, medida pela Nasa. Qual seria o valor desta temperatura na escala Kelvin?

24. O instrumento utilizado para medir a temperatura é chamado de:

- a) barômetro
- b) densímetro
- c) termômetro
- d) anemômetro

25. No inverno, usamos roupas de lã baseados no fato de a lã:

- a) ser uma fonte de calor
- b) ser um bom absorvente de calor
- c) ser um bom condutor de calor
- d) impedir que o calor do corpo se propague para o meio exterior

26. Quando não há diferença de temperatura entre dois corpos não existe transferência de calor?

- a) Sim
- b) não
- c) nenhuma correta

27. O fluxo de calor sempre ocorre do:

- a) corpo de menor temperatura para o de maior temperatura
- b) corpo de maior temperatura para o de menor temperatura
- c) isso vai depender do material dos corpos
- d) nenhuma correta

28. Quando colocamos gelo no suco, o que ocorre:

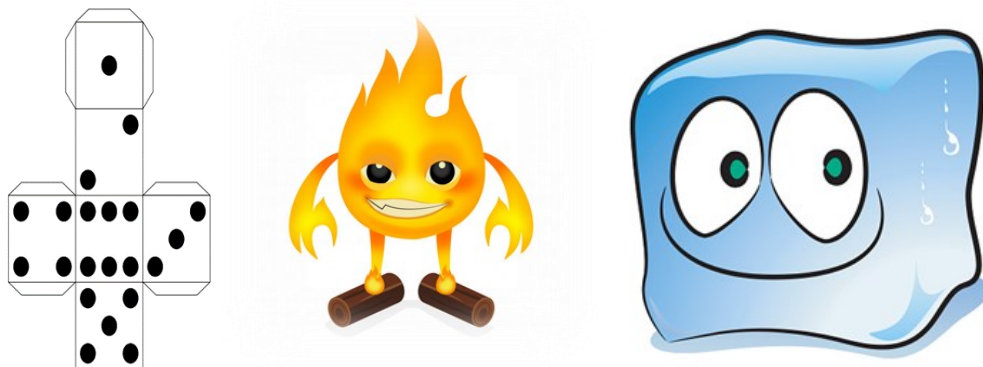
- a) o suco aquece o gelo
- b) o gelo esfria o suco
- c) nada acontece

29. Um professor de Ciências que mora no Brasil, resolveu viajar para uma cidade conhecida por Fairbanks, nos Estados Unidos. A temperatura chegou até -22°C . Quantos graus Fahrenheit equivalem a -22°C ?

30. No jornal GBH, a previsão do tempo teve um destaque na região Sul no Brasil, onde em várias cidades ocorreu uma grande queda na temperatura, a menor temperatura verificada foi de 3°C . Converta esta temperatura para a escala Fahrenheit.

- **Dados de papel:** os dados de papel ficam opcionais, caso tenha dados reais, que podem ser comprados em lojas de brinquedos, poderão ser utilizados. Para o jogo Termoação, optamos por dados reais de material, não os de papel.
- **Peões de papel chamados por: chama e gelo** que deverão ser colados em tampinhas de garrafa pet.
- **2 tampinhas de garrafa pet.**
Para o jogo Termoação, optamos por utilizar peões de um jogo já existente, que estava sobrando, mas fica a critério da escolha de cada professor ao aplicar o jogo.

Figura 3: Dados/jogadores (Autoria Própria).



Fonte: Autoria própria (2023).

- **cartão-pontos:** Além dos cartões perguntas, os alunos terão um cartão-ponto, onde que para cada acerto o aluno deverá assinalar com um X no continente que entrou e que acertou a pergunta retirada.

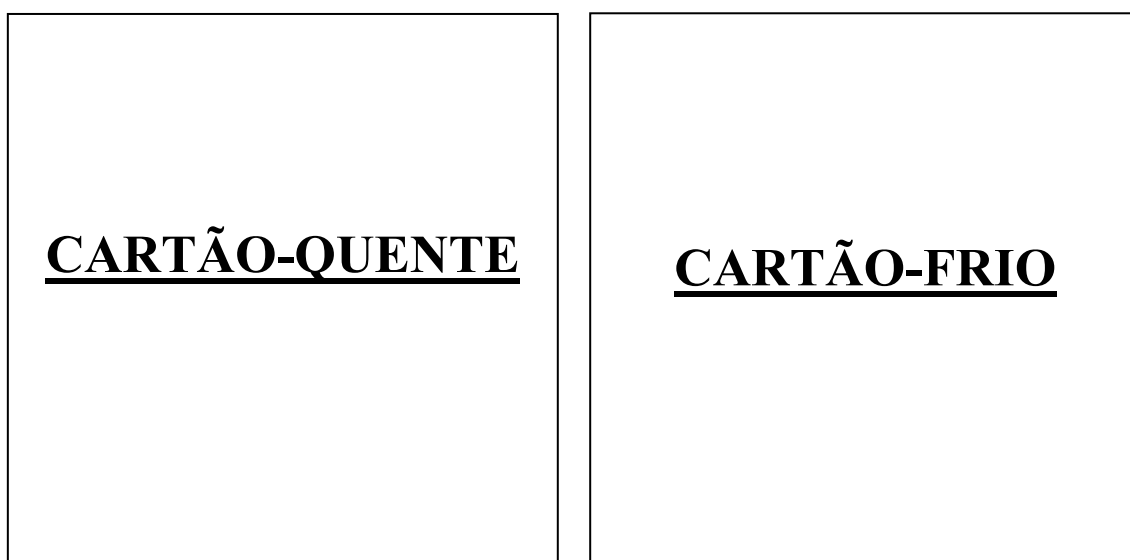
Figura 4: Cartão-pontos (Autoria Própria).

CARTÃO-PONTO	1	2	3	4	5	TOTAL DE PONTOS
AMÉRICA (10 ponto)						
EUROPA (15 pontos)						
ÁSIA (20 pontos)						
ÁFRICA (25 pontos)						
ANTÁRTIDA (30 pontos)						
OCEANIA (50 pontos)						

Fonte: Autoria própria (2023).

No monte dos cartões-pergunta, há os cartões-quente e os cartões- frio, onde, caso a equipe retire o cartão-quente, contabilizará um ponto por cartão, e caso a equipe retire o cartão-frio, perderá um ponto. Se a equipe retirar um cartão quente ela poderá escolher qual pontuação será contabilizada ou retirada, as possibilidades são apresentadas no cartão ponto que se encontra na figura 5. Por exemplo, caso a equipe tenha pontuado 50 pontos ao entrar no continente da Oceania, e tenha pontuado 10 pontos ao acertar a questão no continente da América, a equipe poderá escolher entre marcar 50 ou 10 pontos pelo cartão-quente retirado. Caso a equipe não tenha registrado pontos, ela poderá escolher a pontuação que desejar do cartão-ponto. Abaixo seguem os desenhos ilustrativos, figura 4, do cartão-quente e do cartão-frio.

Figura 5: CARTÃO-QUENTE / CARTÃO-FRIO.



Fonte: Autoria própria (2023).

Nesta regra optou-se por deixar a cargo do estudante, dentro do consenso de seu grupo fazer a escolha de como a pontuação será escolhida. Esta questão encaixa-se na construção do arbítrio do estudante dentro do grupo e da necessária socialização para se chegar a um consenso. Obviamente que a melhor escolha seja feita também é necessário o entendimento pleno das regras do jogo, gerando assim também maior interesse por parte do estudante.

Após fornecida toda a explicação do jogo pelo docente, ele é iniciado e para definir qual equipe começa o jogo utiliza-se um dado, a equipe que tirar o maior número no dado, inicia a partida. As equipes foram nomeadas através dos nomes dos peões: chama e gelo. Então o jogo se iniciou com uma determinada equipe, e posteriormente ocorre um revezamento entre as equipes, alternando as equipes para jogar os dados.

Nesta etapa da aplicação do produto educacional (o jogo), se percebe a possibilidade da sua utilização como ferramenta diagnóstica, não somente na disciplina de Física, mas também como instrumento interdisciplinar com a matemática. Ao se propor a resolução dos cálculos envolvidos no jogo, em um momento não avaliativo, onde a manifestação é livre, é possível se notar as dificuldades que podem persistir do ensino fundamental e que ainda não foram sanadas. Assim aqui se sugere ao docente a análise de sua turma se é necessária uma retomada não somente do conteúdo de Física mas também dos tópicos matemáticos envolvidos. Outra questão

que pode surgir é a dificuldade de entendimento correto das equações, ou ainda capacidade de adaptação a uma nova apresentação de uma mesma equação. Se observou na prática de aplicação do produto que uma pequena mudança na apresentação causou estranhamento e necessitou de um momento somente para explicar esta questão. Dessa forma sugerimos ao docente, dependendo do nível de dificuldade da turma a ser aplicado o produto uma retomada inclusive feita sobre exercícios envolvendo equações e isolamento de incógnitas em equações.

Outra questão que é interessante pontuar nesse momento é quando utilizamos ferramentas educacionais, como o jogo para o aprendizado de um tópico o fator de interação dos alunos uns com os outros é um ponto muito importante a ser analisado e que sem bem administrado pelo professor contribui não só para o aprendizado mas também para a construção de outras habilidades como a da socialização por parte do aluno, nesse trecho extraído de Zabala, 1998, pag.28 temos uma análise desta questão,

“Até hoje, o papel atribuído ao ensino tem priorizado as capacidades cognitivas, mas nem todas, e sim aquelas que se tem considerado mais relevantes e que, como sabemos, correspondem à aprendizagem das disciplinas ou matérias tradicionais. Na atualidade, devemos considerar que a escola também deve se ocupar das demais capacidades, ou esta tarefa corresponde exclusivamente à família ou a outras instâncias? Por acaso é dever da sociedade e do sistema educacional atender todas as capacidades da pessoa? Se a resposta é afirmativa e, portanto, achamos que a escola deve promover a formação integral dos meninos e meninas, é preciso definir imediatamente este princípio geral, respondendo ao que devemos entender por autonomia e equilíbrio pessoal, o tipo de relações interpessoais a que nos referimos e o que queremos dizer quando nos referimos à atuação ou inserção social.”

Contextualizando com a aplicação do produto educacional, cabe a reflexão do quanto rica pode ser a utilização de instrumentos que resgatem o conteúdo, permitam a análise do entendimento de outras áreas do conhecimento como a matemática e tudo isso em um contexto de trabalho de grupo, de necessidade de divisão de tarefas.

4 OBJETIVO DO JOGO

Os alunos através do jogo de tabuleiro, deverão responder as questões, a partir de situações propostas, que se encontra em cada continente, ou país. Ganha a equipe que atingir a maior pontuação no tempo de 20 minutos de jogo.

5 REGRAS DO JOGO

1. O jogo foi elaborado para ser praticado entre duas equipes adversárias, podendo o professor com sua autonomia optar em dividir a turma em mais equipes, formando vários grupos, e disponibilizando o material do jogo para mais de um grupo, ou realizar a aplicação por duplas como adversários. Fica a critério do docente.
2. O professor será o intermediário entre as equipes. Quando iniciar o jogo, o professor que deverá intermediar a partida do jogo, realizando as perguntas, indicando a vez de cada equipe jogar, calculando o tempo para respostas das perguntas, e fazendo a indicação se as respostas estão corretas e incorretas, podendo retomar junto aos alunos os conteúdos durante a partida, corrigindo e indicando os acertos ou desacertos das perguntas.
3. Junto ao tabuleiro, terão dados que deverão ser lançados para cada passo feito pelos peões: chama e gelo. O professor poderá montar os dados, ou comprá-los prontos. O professor como mediador, deverá conferir os passos feitos pelas equipes pelo tabuleiro.
4. Junto aos cartões-pergunta, haverá o cartão- quente e o cartão-frio, podendo doar pontuação aos jogadores (cartão-quente), ou retirar pontuação já obtida (cartão-frio), ou seja, o cartão-quente, contabiliza 1 ponto por cartão. Caso retirar o cartão-frio, o jogador perde 1 ponto.
5. Haverá um cartão respostas obtendo todas as respostas dos cartões pergunta, em que o professor deverá fazer a conferência das respostas das equipes, durante a partida do jogo, indicando os acertos, e fazendo a correção junto as equipes caso obtenha erros nas respostas.
6. O(a) estudante(a) irá chegar nessas regiões (continentes) através do jogo dos dados, e ao entrar nesta região, e determinar a temperatura, irá marcar pontuação no seu

cartão-pontos, conforme a pontuação definida para cada continente: AMÉRICA (10 ponto); EUROPA (15 pontos); ÁSIA (20 pontos); ÁFRICA (25 pontos); ANTÁRTIDA (30 pontos) e OCEANIA (50 pontos).

7. Ganha a equipe que atingir a maior pontuação no tempo de 20 minutos de jogo.

6 QUESTIONÁRIO PÓS JOGO

Após finalizar o jogo, o questionário se faz importante para o professor avaliar as dificuldades encontradas pelos alunos ao jogar o jogo TERMOAÇÃO, podendo usar dessas respostas para trazer melhorias e reforçar o ensino aos alunos, podendo revisar os conteúdos que os alunos indicam nas respostas como “maior dificuldade”. Através das respostas você professor poderá identificar se sua turma corresponde bem as comparações dos conteúdos de física, a situações que envolvam o dia a dia de seus alunos, além também de poder realizar melhorias ao jogo para próximas aplicações. Lembrando que você professor, tem total autonomia para adaptar as questões do questionário, conforme a necessidade de sua turma.

Abaixo seguem as questões aplicadas aos alunos após finalizarem a partida do jogo Termoação.

Questões aplicadas aos alunos:

1. Qual o nível de dificuldade encontrada ao jogar o jogo?
 () Fácil compreensão
 () Mediano
 () Difícil compreensão
2. Em relação ao entendimento do objetivo do jogo, foi de fácil compreensão?
 () Sim
 () Não

Justifique sua resposta:

3. Em relação as questões dos cartões-pergunta, o nível de entendimento era:

() Fácil compreensão

() Mediano

() Difícil compreensão

Justifique sua resposta:

4. Na sua opinião, a quantidade de alunos facilitou ou dificultou de algum modo para a aplicação do jogo?

5. As questões teóricas envolvendo situações do dia a dia, se tornaram mais fáceis de responder para pontuar no jogo?

() Sim

() Não

Justifique sua resposta:

6. As aulas de Física anteriores a aplicação do jogo, auxiliaram e facilitaram para que as perguntas fossem respondidas com êxito?

7. O que poderia ser atribuído ao jogo para melhoria do mesmo?

8. Quais foram suas maiores dificuldades durante o jogo?

9. Em relação a qualidade do tabuleiro, peças e cartões: o que poderia ser melhorado?

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trabalhar com o ensino médio regular, é o professor se desafiar a cada dia. A escola escolhida para aplicação é uma instituição pública estadual, e dentro deste contexto de ensino é primordial pesquisarmos ferramentas alternativas de ensino de fácil acesso e baixo custo. Dentro dessa classificação objetiva se enquadrar o produto educacional desse trabalho, assim ao aplicarmos o jogo em uma escola de ensino tradicional da educação básica e pública teve-se a oportunidade de aplicar o produto em uma situação real de ensino com todas as suas limitações e pensar em soluções para contornar as dificuldades encontradas. Desta forma, procurou-se desenvolver o jogo, atribuindo os conteúdos de Termometria a atividade.

As estratégias lúdicas trazem suporte ao professor, para que seja possível envolver os alunos no contexto do conteúdo abordado, de forma com que o compreendam e o tragam para sua realidade. Dentro do lúdico, optamos por trabalhar através do jogo de regras e cooperação, pontos defendidos por Piaget; o primeiro ponto reúne condições ideais para que o segundo ocorra. Através do jogo os alunos encontram a possibilidade de interagir com os colegas e debater suas opiniões, o que favorece o exercício de cooperação (CAIADO, ROSSETTI, 2009).

É através da cooperação que os alunos passam a defender a igualdade em termos de autoridade. Considerando o cognitivo, é este o item responsável por mudar as atitudes egocêntricas, vistas quando mais novos, e que eram notadas através do jogo simbólico. Agora por sua vez, os alunos estão inseridos em um sistema que possui reciprocidade lógica, ou seja, a cooperação (CAIADO, ROSSETTI, 2009).

Além disso, através do jogo, podemos trabalhar diferentes contextos dos tópicos trabalhados, fazendo com que o aluno desempenhe e se esforce para relacionar os conteúdos abordados nas aulas explicativas com a atividade lúdica proposta: o jogo. Quando trabalhamos com a proposta dos temas de temperatura e calor, os alunos muitas vezes possuem conhecimentos prévios errôneos sobre alguns termos, mas podemos através do ensino de Física esclarecer esses conteúdos.

Ao planejar o produto educacional, se teve como objetivo principal trabalhar os temas: calor e temperatura, focando nas conversões de escalas termométricas. Através da proposta do jogo com regras, conseguimos trazer aos alunos, um pouco sobre filmes, séries, contextualizando a temperatura no meio em que ocorriam estes cenários comuns aos estudantes, já que com a tecnologia os alunos estão super

ligados a tendências de filmes e séries, além também de trabalhar com situações ambientadas em outros países e suas escalas oficiais de temperatura.

Este trabalho pode contribuir para o aumento do interesse do estudante pelo estudo em sala de aula de forma geral, primeiramente pela própria disciplina de Física, mas também de outras disciplinas como Matemática. Podemos pensar também, em uma análise mais ampla e interdisciplinar em projetos envolvendo outros docentes, como os de História e Geografia para fazer inserções em termos de análise envolvendo temas que podem ser debatidos durante o jogo, assim podemos pensar em várias formas de ampliar a utilização deste produto educacional. Outra questão importante é que é visto através da experiência, a maioria dos alunos chega no Ensino Médio com uma impressão equivocada sobre a Física, trabalhar em outras séries do Ensino médio de forma lúdica ajuda a diminuir esse pré-conceito sobre a disciplina, mostrando que a Física é importante, e que ela está presente nas “séries e filmes” que os alunos assistem, e que o estudo da física está envolvido com os fenômenos diários do nosso dia a dia.

O jogo contribuiu para a interação entre os alunos, o raciocínio em equipe para responder e resolver as questões envolvidas, além de demonstrar aos alunos as condições definidas, conhecidas como regras, para poderem por fim, com o objetivo em comum, finalizar ao jogo.

A construção do jogo é de fácil acesso aos colegas professores, e de fácil adaptação em sala de aula, com materiais acessíveis, e mesmo com um tempo curto para aplicação, os professores podem adaptar a atividade a outras que podem estar ligadas ao conteúdo propostos ao jogo, criando uma sequência de atividades. Este material foi aplicado a uma turma de segundo ano do ensino médio, com proposta de retomada de conteúdos, mas facilmente poderia se trabalhar em outras séries, adaptando ao objetivo do professor com a turma escolhida.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-14724**. Informação e documentação: formatação de trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, (jan/2006)

Antônio Máximo Ribeiro da Luz, Beatriz Alvarenga Alvares. **Física V2 1ed**. Editora Scipione. São Paulo, 2008.

BONJORNO; CLINTON; PRADO, Eduardo e CASEMIRO. **FÍSICA: terminologia, óptica, ondulatória - 2º ano - 3º edição** - São Paulo: FTD: 2016 (Coleção Física).

CAIADO, Ana Paula Stel. ROSSETI, Claudia Broetto. **JOGOS DE REGRAS E RELAÇÕES COOPERATIVAS NA ESCOLA: UMA ANÁLISE PSICOGENÉTICA**, 2009.

Christe, ALS; .PN **Os Jogos e o Lúdico na Aprendizagem Escolar** . [Digite o Local da Editora]: Grupo A, 2011. 9788536310060. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536310060/>. Acesso em: 14 set 2020

CRUZ, José Marcos de Oliveira. **PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO**. Campinas –SP, 2008.

DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE FÍSICA DO ESTADO DO PARANÁ (2008). Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf. Acesso em 10 de agosto de 2022.

FARIAS, Antonio Carlos de. CORDEIRO, L. Mara e ALMEIDA, Shiderlene Vieira de. **BRINCAR PARA APRENDER: A NEUROCIENCIA E A PSICOPEDAGOGIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM**, Curitiba – PR, 2015.

Ferracioli, Laércio. **Aspectos da construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget**. Vitória- ES, 1999.

FILGUEIRA, Sérgio Sila. **O LÚDICO NO ENSINO DE FÍSICA: ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE UM MINICONGRESSO COM TEMAS DE FÍSICA MODERNA NO ENSINO MÉDIO** - Gôiania - GO, 2015.

Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl. **Fundamentos de Física Volume 2. 8ed**. Editora LTC, Rio de Janeiro 2009.

PIAGET. J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, sonho e imagem de representação**. Rio de Janeiro: Zonar, 1978.

PIAGET, J. **O Juízo Moral na Criança**. 1. Ed. São Paulo: Summus, 1994. 302 p.

PIRES, Denise Prazeres Lopes, AFONSO, Júlio Carlos e CHAVES, Francisco Artur Braun. **A termometria nos séculos XIX e XX.** – Rio de Janeiro, 2006.

MACEDO, Lino de. **Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar.** [Recurso eletrônico] / Lino de Macedo, Ana Lúcia Sícolli Petty, Norimar Christe Passos – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de matemática, Rio de Janeiro, 2003.

TIPLER, P; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros., Rio de Janeiro: LTC, 2009, v 1.

Yamamoto, Kazuhito. **Física para o ensino médio, vol. 2 : termologia, óptica, ondulatória / Kazuhito Yamamoto, Luiz Felipe Fuke.** -- 4. ed. -- São Paulo : Saraiva, 2016.

Yamazaki, Sérgio e Regiani. **Jogos para o ensino de física, química e biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado?** 2014.

Zaballa, Antoni. **A prática educativa; como ensinar.** Porto Alegre. Ed. Art Med, 1998.