



UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM AULAS GAMIFICADAS DE TERMOLOGIA
SOB A ESTRUTURA DOS GAMES RPG.

ANDERSON BARRETO DE SOUZA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF), polo 62, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador: Wagner Duarte José

Coorientador: Valmir Henrique de Araújo

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA

2023

Apresentação

Este produto educacional é resultado dos estudos e trabalhos desenvolvidos durante o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, sob orientação do Professor Dr. Wagner Duarte José, caracterizado como um dos pré requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ensino pelo Programa. O produto consiste em uma sequência didática que utiliza a gamificação como metodologia ativa de ensino. Ademais, o processo ensino aprendizagem ocorre dentro de um *game* RPG, tratando de conceitos de termologia, com exceção de dilatação térmica.

Sumário

Introdução	4
Objetivo	5
RPG Mundo da Termologia.....	6
Referências.....	18

Introdução

Ao se analisar o contexto educacional brasileiro, fica claro que diversos problemas circundam a prática pedagógica, algo que se torna ainda mais evidente quando se trata do ensino de física. Segundo o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), realizado em 2018 no Brasil,

os estudantes brasileiros obtiveram uma pontuação abaixo da média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em Leitura, Matemática e Ciências. Apenas 2% dos estudantes alcançaram os níveis mais altos de proficiência (Nível 5 ou 6) em pelo menos um domínio (média da OCDE: 16%), e 43% dos estudantes obtiveram uma pontuação abaixo do nível mínimo de proficiência (Nível 2) em todos os três domínios (média da OCDE: 13%) (OCDE, 2019).

Outrossim, somasse o fato da evolução dos meios de informação e comunicação, ou seja, o mundo digital online que caracteriza o que se conhece por *ciberespaço*. Tal evolução, sem um acompanhamento direto por parte da maioria dos professores, pode acabar tornando o processo pedagógico pouco atrativo para os estudantes em geral, ao passo que estes estão diretamente iterados ao mundo dos games e da cultura *online*.

Em busca de dirimir tais problemas educacionais, uma estratégia que tem se evidenciado dentre os estudiosos em educação e ensino é a gamificação. Tal metodologia consiste em utilizar a mecânica dos jogos para outro fim, seja ele o comércio, a publicidade ou o campo educacional que é o que é tratado neste produto. Tal conceito busca engajar o público alvo a um determinado objetivo, tornando a prática mais atrativa, motivadora e interessante. Segundo Baldissera (2021), “Todo jogo tem um objetivo que precisa ser cumprido e, para isso, os jogadores precisam superar obstáculos. A psicologia por trás da gamificação revela que a conquista e a superação movem o ser humano”.

Ainda, tal metodologia, ao utilizar a mecânica dos games em aspectos como competição, protagonismo, trabalho em equipe e ação, pressupõe a prática de uma metodologia ativa de ensino, pois segundo (DISEL; BALDEZ E MARTINS, 2017) A ação é o caminho para que este conceito se concretize, pois a partir dela se pode alcançar de fato a metodologia desejada e, ainda, buscar mais motivação e engajamento no processo.

Dito isso, a sequência didática deste produto consiste em um game RPG acerca de termologia, no qual os alunos escolherão avatares e irão se tornar protagonistas de uma história que será mediada pelo professor, este que é o mestre da história. Para tanto, é apresentado um conjunto de regras e missões, bem como um roteiro com esquema de pontuação e *feedback* constante com relação as notas obtidas pelos alunos em cada etapa.

Por fim, a orientação deste produto é para uma aplicação online, utilizando um aplicativo de vídeo chamadas e um outro para o envio de mensagens diretas.

Objetivo

O presente produto educacional divulga uma sequência didática elaborada a partir dos conceitos físicos de termologia e das metodologias de gamificação, dentro do cenário dos *games* RPG. A sequência possibilita a abordagem dos conteúdos de termologia dentro de um jogo no qual tanto os alunos quanto o professor participam de forma divertida e motivadora.





RPG Mundo da Termologia

Dentro do cenário dos jogos RPG existem dois livros em que se apresentam as regras do jogo, estes que seriam o livro do mestre e o livro do jogador, contendo regras em forma de roteiro. Como o game foi elaborado em uma perspectiva que engloba tanto características do *online* quanto do *offline*, não é necessária a utilização de livros de regras, ao passo que os personagens e a história são pré estabelecidos.

Cada aluno escolhe um personagem pelo qual irá responder e desenvolver a história junto ao mestre ou narrador, este que será o professor. Cada personagem tem uma habilidade especial diferente dos outros, sendo a utilização dela a critério do jogador/aluno no momento em que achar conveniente. Logo após a escolha do personagem, o professor dá um número para o aluno que o representará nos *feedbacks* que serão mostrados ao longo do jogo, este número vai de um até o número total de participantes, mas não é indicado que se siga a ordem da caderneta para a distribuição, pois isso facilitaria a percepção dos alunos quanto ao critério adotado e a proposta perderia o sentido, portanto, o professor deve abordar um método diferente de distribuição.

O quadro a seguir apresenta os personagens que compõem o jogo. A imagem de cada um foi elaborada por meio do software gratuito *Charat*, disponível *online* (<https://charat.me/en/origin/>).

QUADRO 1 - Personagens, descrição e habilidades

Wanda	Agatha	Bruce	Ben
			
Uma feiticeira muito poderosa, capaz de viajar entre mundos espalhando magia.	Uma cientista super inteligente, ela surpreende a cada decisão.	Um viajante do espaço que adora novas aventuras e desafios.	Um guerreiro intergaláctico também conhecido como caçador de tesouros.
Sua habilidade é enfeitiçar o mestre e arrancar uma resposta durante o jogo.	Sua habilidade é conseguir arrancar do mestre, duas vezes no jogo, uma dica para a resolução de um dos desafios.	Sua habilidade é buscar com outro participante a resposta de um dos desafios. Isso pode ser feito três vezes.	Sua habilidade é poder responder mais uma vez um desafio que errou. Isso pode ser feito duas vezes.

Fonte: Autor (2021)

Cada missão deve ser realizada pelo aluno e a pontuação ocorre tanto no êxito, quanto na realização parcial do processo. Cada atividade deve ser previamente explicada pelo mestre de forma bem detalhada e clara para os participantes, bem como a forma de pontuação que será utilizada. Durante o processo, serão realizadas 6 missões para todos e duas missões de recuperação para os participantes que, por ventura, não obtiveram uma boa pontuação anterior. Entretanto, essas missões podem ser realizadas por todos e a pontuação guardada, no caso de quem não precisar no momento.

Após a realização de cada missão, o mestre deve apresentar aos participantes um sistema de *feedback* mostrando a pontuação geral de cada um. Deve ser montada uma tabela com os códigos dados aos alunos em ordem crescente ao lado da pontuação correspondente, como segue no exemplo abaixo

TABELA 1 - Exemplo de esquema de Feedback

Código	Pontuação
1	xxx
2	xxx
3	xxx

Fonte: Autor (2021)

A tabela deve ser encaminhada aos alunos durante os momentos do jogo em que for solicitada dentro das missões, com a pontuação atual que cada participante possui, bem como as alterações referentes a missões de recuperação.

Ao final do jogo, não há um campeão em específico como na maioria dos jogos, mas sim, uma história criada junto aos participantes em que alguns alcançaram completamente os objetivos e outros parcialmente. O sistema de pontuação leva em consideração o êxito total ou parcial obtido durante a realização das atividades, e a pontuação máxima não delimita um campeão, tendo em vista que todos podem estar obtendo tal pontuação, em conjunto.

O conjunto de missões é dividido em um conjunto de 10 aulas que devem ser distribuídas da seguinte forma:

QUADRO 2: Distribuição das missões nas aulas

Dia 1	Aula 1	Aula de apresentação do jogo, regras e observações
	Aula 2	
Dia 2	Aula 3	Missão 1
	Aula 4	Missão 2
Dia 3	Aula 5	Missão 3 de recuperação.
	Aula 6	Missão 4
Dia 4	Aula 7	Missão 5
	Aula 8	Missão 6 de recuperação
Dia 5	Aula 9	Missão 7
	Aula 10	Missão 8

Fonte: Autor (2023)

A seguir apresentamos as missões que compõem o *game*, bem como as pontuações delimitadas para cada uma e as regras específicas de cada caso, lembrando que é necessário inicialmente apresentar o game, personagens e regras.

5.1.1 As missões e atividades

Missão 1: Simulação sobre temperatura

Nesta missão o professor (mestre) dará início ao jogo apresentando aos alunos o

mundo RPG. Para tanto, o texto abaixo deve ser utilizado (pequenas alterações podem ser realizadas, de modo a abarcar as particularidades de cada turma):

“Sejam muito bem vindos ao nosso novo mundo, onde você aprende enquanto se diverte em uma longa jornada. Não será fácil, porém, com um pouco de esforço e dedicação todos podem chegar até o fim sendo vitoriosos. Vamos então conhecer o nosso primeiro universo e, para isso, teremos de nos encolher a nível molecular e analisar uma determinada situação, logo após, os desafios serão passados a vocês”

Logo após, o professor realiza para os alunos a simulação referente a calor e temperatura disponível na plataforma PhET, onde o mestre irá colocar moléculas em uma estrutura e, logo após, irá aquecer e resfriar para que os alunos possam observar o que ocorre no processo. (https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/ideal-gas/latest/ideal-gas.html?simulation=reversible-reactions&locale=pt_BR)

A partir da simulação realizada, utiliza-se um dado numerado de 1 a 6. O número sorteado corresponde a uma pergunta que deve ser respondida pelos participantes. Portanto, o dado deve ser arremessado 4 vezes, sendo cada uma correspondente a um personagem, e todos os alunos, que escolheram o mesmo personagem, formam um grupo que deve responder a pergunta sorteada, individualmente.

Link do dado virtual: <https://www.dado-virtual.com/>

- **Questões da missão:**

P1: Como o termômetro se relaciona com as moléculas?

P2: Como a velocidade das moléculas se relaciona com o termômetro?

P3: Se as moléculas diminuïrem de velocidade, o que acontece com o termômetro?

P4: Se as moléculas aumentarem a velocidade o que ocorre com o termômetro?

P5: Porque o fogo e o gelo mexem n termômetro e nas moléculas?

P6: só o fogo e gelo podem mexer no termômetro?

As pontuações disponíveis para a missão estão divididas em 3 conceitos, como segue na tabela abaixo, sendo do professor\mestre a responsabilidade de avaliar a pontuação que será atribuída a cada participante, de acordo com o desenvolvimento do mesmo na missão.

TABELA 2 - conceitos e pontuações.

Satisfatório	100 pontos
Bom	150 pontos
Muito Bom	200 pontos

Fonte: Autor (2021)

Para cada resposta é previsto o tempo de 7 a 10 minutos para que o aluno formule sua resposta em formato de mensagem direta ao professor pelo zoom.

Missão 2: concepções de calor

Muitas pessoas confundem calor com altas temperaturas, como por exemplo, quando saímos em um dia ensolarado usamos o termo “que calor”. No entanto, o calor ocorre, no experimento e no mundo real, tanto através do fogo quanto através do gelo. O calor é uma forma de energia que, necessita de ao menos dois corpos, em temperaturas diferentes, para ocorrer. sendo assim:

P1: o calor pode estar contido em um corpo?

P2: Quando dois corpos de temperaturas diferentes são colocados em interação, qual é o resultado? O calor ocorre? se sim, até que ponto?

P3: Podemos dizer que a temperatura passa de um corpo para o outro?

Cada aluno deve resolver as três perguntas e mandar para o mestre por meio de mensagem direta no aplicativo zoom.

A atividade deve ser realizada em um intervalo de tempo de 7 a 10 minutos sendo que pontuação e atualizada na mesma lógica da tabela 1 apresentada anteriormente.

Missão 3: Missão para a recuperação

O aluno deve resolver o seguinte problema (Inspirado na questão 72 do Enem 2016, primeiro dia, segunda aplicação, caderno azul):

Nos dias frios, é comum ouvir expressões como: “Esta roupa é quentinha” ou então “Feche a janela para o frio não entrar”. As expressões do senso comum utilizadas estão em desacordo com o conceito de calor da termodinâmica. A roupa não é “quentinha”, muito menos o frio “entra” pela janela.

A utilização das expressões “roupa é quentinha” e “para o frio não entrar” é inadequada, pois o(a)

- a) Roupa absorve a temperatura do corpo da pessoa, e o frio não entra pela janela, o calor é que sai por ela.
- b) Roupa não fornece calor por ser um isolante térmico, e o frio não entra pela janela, pois é a temperatura da sala que sai por ela.
- c) Roupa não é uma fonte de temperatura, e o frio não pode entrar pela janela, pois o calor está contido na sala, logo o calor é que sai por ela.
- d) Calor não está contido num corpo, sendo uma forma de energia em trânsito de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura.
- e) Calor está contido no corpo da pessoa, e não na roupa, sendo uma forma de temperatura em trânsito de um corpo mais quente para um corpo mais frio.

Essa missão respondida corretamente em até dez minutos e enviada ao professor como mensagem direta, dá ao aluno o direito de nota máxima em uma outra missão anterior ou futura na qual ele foi/for mal. Porém o aluno deve dar a alternativa correta seguido de um pequeno parágrafo que justifique a escolha pela opção. Logo após, é o momento em que o mestre apresenta o *feedback* parcial das pontuações obtidas pelos alunos nas duas primeiras missões, já com correção na menor nota, caso tenha utilizado a missão de recuperação.

Obs: é necessária uma prévia explicação acerca da escolha da alternativa correta.

Missão 4: Lei zero da termodinâmica.

Cada participante deve, neste momento, buscar nos mais variados meios de comunicação (livros, internet, vídeos e etc), a definição da lei zero da termodinâmica. Ainda, deverá explicá-la, com as suas palavras, em apenas três linhas de seu caderno. Com relação as três linhas do caderno, sabe-se que podem elas podem formas mais de três linhas no chat, nesse caso, se necessário, será solicitada a foto do texto manuscrito em três linhas. A pontuação deve seguir a lógica da tabela 1 para a atualização do somatório de pontos.

A missão deve dispor de 5 minutos de pesquisa e 3 minutos para a transcrição da

lei no caderno e chat.

Missão 5: Termometria (estados físicos e transições de fase)

Derreter gelo, congelar água, água virando fumaça... Tudo isso são processos que podemos observar no nosso dia a dia e, também, em laboratório. Nesta missão, os alunos devem trabalhar em 4 exércitos, formados pelos mesmos personagens escolhidos, e nela a equipe deve fazer um esboço dos três estados físicos da matéria, bem como das transições de fases. Cada equipe terá de designar um membro que irá explicar este esboço e apresentar para o mestre. É importante ressaltar que o desenvolvimento do apresentador valerá por toda a equipe.

A pesquisa tem cinco minutos de duração, enquanto que o período de apresentação apenas dois minutos para cada participante escolhido pelo respectivo exército. A pontuação segue a lógica da tabela 1. Nesta missão não é permitido usar nenhuma habilidade de personagem!

Missão 6: Missão de recuperação 2.

Um viajante do espaço sobrevoa por diferentes galáxias e planetas ao longo de sua vida, dentro das habilidades de sua espaçonave existe uma que o torna capaz de ficar reduzido a nível molecular e, deste modo, ele pode conhecer muito sobre o universo. Em uma dessas viagens moleculares (em um corpo sólido), ele percebe que ao receber certo tipo de energia as moléculas do espaço por onde viaja ficam mais aceleradas. Ainda, percebe que quanto mais energia recebida, mais as moléculas se aceleram, podendo até mudar o formato do corpo onde está inserido. Com relação a situação supracitada, qual é o tipo de energia dada e quais os fenômenos são observados através das consequências geradas?

- a) Calor, diminuição da temperatura e mudança de estado físico.
- b) Calor, aumento da temperatura e mudança de estado físico.
- c) Calor, aumento da temperatura e passagem ao estado de plasma.
- d) Temperatura transmitida, calor aumentando e passagem ao estado de plasma.
- e) Temperatura transmitida, calor e mudança de estado físico.

Junto da resposta da missão, deve ser entregue um pequeno parágrafo escrito e enviado por mensagem direta no zoom, justificando a escolha da alternativa de maneira

detalhada. A resposta é individual. O tempo para a resolução e criação do parágrafo é de 10 minutos. Após a realização desta atividade, um novo feedback da pontuação deve ser divulgado pelo mestre.

Missão 7: Termometria e escalas termométricas.

Para a realização desta missão, o mestre apresenta um breve tutorial sobre as escalas termométricas, desenvolve a equação de conversão entre elas e resolve um exemplo de conversão. O conteúdo compreende os seguintes slides:

Figura 1 - Slide para a aula de termologia



Fonte: Autor (2021)

Figura 2 - Slide para a aula de termologia



Fonte: Autor (2021)

Figura 3 - Slide para a aula de termologia

ESCALAS TERMOMÉTRICAS

❖ Ex: faça a conversão de 30° C para °F

$$\frac{C}{10} = \frac{F - 32}{18}$$
$$\frac{30}{10} = \frac{F - 32}{18} \rightarrow 54 = F - 32 \rightarrow F = 54 + 32$$
$$F = 86^\circ$$

Fonte: Autor (2021)

Feito isso, a missão a missão deve ser lançada com o seguinte enunciado:

Um viajante do espaço estuda as variações na temperatura de um corpo através de um termômetro graduado em uma determinada escala X. Sendo os dois pontos fixos desta escala 25°X e 150°X, encontre a relação de conversão entre a escala X e a escala Celsius e faça a conversão de 50°X para Celsius.

A pontuação da questão segue o mesmo parâmetro delimitado pela tabela 1, sendo delimitada para um tempo de 7 minutos após o tutorial do mestre. Cada aluno deve responder em um papel com os devidos calculos explicativos e deve enviar como foto para o professor.

Missão 8: Escalas termométricas.

A missão é enunciada da seguinte forma:

Na missão anterior é possível perceber que a única escala que não utiliza o termo graus é a escala Kelvin. Ela é também conhecida como escala absoluta! Sua primeira função nessa missão é descrever em três linhas o porquê de tal escala receber esta nomenclatura.

Na parte dois desta missão deve ser orientado aos alunos a utilização das relações de conversão entre escalas termométricas para encontrar um ponto de temperatura em que os termômetros de escala Celsius e Fahrenheit coincidem.

A missão segue o esquema de pontuação previsto na tabela 1, e tem duração de 7 minutos. O aluno deve encaminhar as respostas escritas em um papel ao professor dentro

do prazo estabelecido. Por fim, o último esquema de feedback é lançado contendo a pontuação final obtida pelos participantes em todo o *game*.

O jogo deve ser encerrado com a apresentação das pontuações obtidas pelos jogadores (o professor deve montar a tabela) com seus respectivos números e em escala decrescente. No entanto, deve ser frisado pelo professor o fator de não haver muita importância a logística da colocação, ao passo que todos desenvolveram uma boa história juntos e, ainda, que a aprendizagem ocorreu dentro do processo de uma forma divertida e descontraída, sobretudo, se libertando dos padrões das aulas tradicionais normalmente vividas por eles ao longo do ano letivo.

Por fim, em termos de critérios avaliativos, sugere-se a aplicação de dois questionários que auxiliarão no processo de compreensão dos alcances do material. Esses questionários tratam do engajamento do processo em meio aos alunos e aulas como um todo, bem como a obtenção dos conhecimentos científicos envolvidos na proposta. Logo, a seguir são apresentados os dois questionários avaliativos.

QUADRO 3 - Questionário de sondagem.

1.	Qual a sua nota para a atividade realizada em linhas gerais?
2.	Este método facilitou a sua aprendizagem se comparado aos métodos tradicionais comumente usados na escola?
3.	Você gostaria de novas atividades do tipo fossem realizadas ao decorrer do ano letivo?
4.	Qual nível de aprendizagem você considera ter adquirido acerca dos conteúdos apresentados dentro da atividade?
5.	Você gostaria que outros professores também utilizassem a metodologia de game em suas aulas?

Fonte: Autor (2021)

QUADRO 4 - Questionário Avaliativo.

1.	(ITPAC – TO) constrói-se um termômetro colocando mercúrio em um material transparente e graduado que possui um coeficiente de dilatação cúbica igual ao do mercúrio É CORRETO afirmar que a) Esse termômetro não servirá para medir a temperatura. b) A medição da temperatura com esse termômetro será mais lenta. c) A medição de temperatura com esse termômetro será mais rápida. d) A medição de temperatura com esse termômetro será mais precisa. e) A medição de temperatura com esse termômetro será menos precisa.
2.	(ACAFE – SC) A variação da temperatura corporal pode ser considerada um mecanismo de aviso de que algo no corpo está com problemas. A temperatura de 36,8 °C pode ser considerada normal para o corpo humano e após 38 °C é considerado febre. De acordo com a física, a alternativa correta sobre temperatura é: a) A temperatura é uma grandeza física vetorial. b) A escala de temperatura chamada Kelvin não apresenta valores negativos. c) O zero absoluto aparece apenas na escala Celsius.

	d) Quanto maior a agitação das moléculas de um corpo menor será sua temperatura.
3.	<p>Durante uma corrida de Fórmula Indy ou de Fórmula 1, os pilotos ficam sujeitos a um microambiente quente no cockpit que chega a atingir 50 °C, gerado por diversas fontes de calor (do Sol, do motor, do terreno, do metabolismo cerebral, da atividade muscular etc.). Essa temperatura está muito acima da temperatura corporal média tolerável, por isso, eles devem se manter sempre com bom condicionamento físico.</p> <p>As corridas de Fórmula Indy são mais tradicionais nos EUA, onde se adota a leitura da temperatura na escala Fahrenheit.</p> <p>Baseado nas informações apresentadas no texto, é correto afirmar que a temperatura do cockpit que um carro de Fórmula Indy chega a atingir durante a corrida, em grau Fahrenheit, é</p> <p>Dados: Temperatura de fusão do gelo = 32 °F e Temperatura de ebulição da água = 212 °F</p> <p>a) 32. b) 50. c) 82. d) 122. e) 212.</p>
4	<p>(Barreto Questões) Existe uma temperatura em que a escala Celsius e Fahrenheit coincidem, ou seja, se colocarmos dois termômetros graduados cada um em uma dessas escalas, eles marcarão a mesma temperatura. Quanto ela vale?</p> <p>a) 40 b) - 40 c) 30 d) - 30 e) 50</p>

Fonte: Autor (2021)

A aplicação destes questionários pode ser realizada de forma presencial ou remota a depender da demanda da escola ou conjuntura em que a proposta foi aplicada.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. R. **O uso de website no ensino e aprendizagem de termometria**. 2019. (Dissertação de Mestrado) – Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2019.

BALDISSERA, O. **O que é gamificação e como ela aumenta o engajamento**. PÓSPUCPRDIGITAL. Paraná, 2021. Disponível em: <https://posdigital.pucpr.br/blog/gamificacao-engajamento>. Acesso em: jan. 2022.

BARCELOS, L. S.; BODEVAN, J. A. S.; COELHO, G. R. Ação mediada e jogos educativos: um estudo junto a alunos do ensino médio em uma aula de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 2, p. 853-882, ago. 2021. Acesso em: março de 2022.

CORREIA, J. J.; LIMA, L. S.; MAGALHÃES, L. D. R. **Obstáculos Epistemológicos e o Conceito de Calor**. Sitientibus Série Ciências Físicas 04: 1-10, 2008.

CRESCE O USO DE INTERNET DURANTE A PANDEMIA E NÚMERO DE USUÁRIOS NO BRASIL CHEGA A 152 MILHÕES, É O QUE APONTA PESQUISA DO CETIC.BR. **CETIC.BR**, 18 ago 2022. Disponível em: <https://cetic.br/pt/noticia/cresce-o-uso-de-internet-durante-a-pandemia-e-numero-de-usuarios-no-brasil-chega-a-152-milhoes-e-o-que-aponta-pesquisa-do-cetic-br/>. Acesso em: jan. 2022.

DIESEL A.; BALDEZ A. L. S.; MARTINS S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino**: uma abordagem teórica. Lageado (RS). Revista THEMA. 2017, v. 14, n. 01, 268-288. 2017. Acesso em: junho de 2022.

MORAN, J. M. Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Vol. II, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf> Acesso em: jan. 2022.

GOMES, D. O. **Manual Básico de Regras**: o uso do Role Playing Game (RPG) como uma ferramenta didática no ensino da dinâmica na física na educação básica. 2022. (Dissertação de Mestrado) – Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí, 2022.

HALLIDAY, D. RESNICK, R. WALKER, J. **Fundamentos de Física**. Vol. 2: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

LEGEY, A. P.; MÓL, A. C. B.; BRANDÃO, F. **Você sabe o que é uma sequência didática?**. Uicarioca. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.unicarioca.edu.br/acontece/noticias/voce-sabe-o-que-e-uma-sequencia-didatica>. Acesso em: jan. 2022.

Martin, Martin C. (1986). **Elements of Thermodynamics** 1 ed. [S.l.]: Prentice Hall

MONTEIRO, J. C.; CASTILHO, W. S.; SOUZA, W. A. Sequência didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Revista Eletrônica DECT**, Vitória (ES), v. 9, n. 01, p. 292-305, 2019. Acesso em: junho de 2022.

NETO, N. C. O. **Desconstrução / reconstrução dos conceitos de calor e temperatura: um olhar sobre o ensino de física na educação de jovens e adultos**. 2015. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas gerais, 2015.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE. **Brasil no PISA 2015: análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros / OCDE-Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.

PÉCORA, J. D.; SILVA, R. G. **Unidades Métricas Correlacionadas à Temperatura**. WebMasters do Laboratório de Pesquisa em Endodontia da FORP-USP, 2005.

RPG DE MESA: TUDO O QUE VOCÊ PRECISA SABER ANTES DE COMEÇAR A JOGAR. **Legião dos heróis**, 2021. Disponível em: <https://www.legiaodosherois.com.br/lista/rpg-de-mesa-tudo-para-comecar-a-jogar.html#list-item-7>. Acesso em: jan. 2022.

SILVEIRA, M. E.; JUSTI, F. R. R. **Engajamento escolar: adaptação e evidências de validade da escala EAE-E4D**. Revista Psicologia: Teoria e Prática, 20(1), 110-125. São Paulo, SP, jan.-abr. 2018. ISSN 1516-3687 (impresso), ISSN 1980-6906 (on-line). <http://dx.doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v20n1p110-125>. Acesso em: maio de 2022.

SOUZA, A. F. T.; MELO, J. F.; SANTOS, P. A.: **RELATO DE EXPERIÊNCIA: as dificuldades dos professores em colocar em prática as aulas remotas: Um artigo original**. Anais do 3º Simpósio de TCC, das faculdades FINOM e Tecsoma. 2020; 1174-1183. Acesso em: abril de 2022.

STUDART, N. A gamificação como design instrucional. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 44, e20210362, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0362>. Acesso em: fevereiro de 2022.

TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene, Física para Cientistas e Engenheiros - Vol. 1: Mecânica, Oscilações e Ondas, termodinâmica. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.