

## QUIZ DOMINÓ DE FÍSICA: jogos adaptados como recurso pedagógico no ensino de Física<sup>1</sup>

Brendo Mesquita Sampaio<sup>2</sup>  
Rafael Pessoa Almeida<sup>3</sup>

### RESUMO

Durante a formação secundária dos estudantes em Física é notável o despreço por essa disciplina causado, em alguns casos, por uma aula descontextualizada, matematizada e transmitida de forma mecânica, onde o estudante conclui o ensino médio sem desenvolver as competências preconizadas pelos PCN. O presente trabalho é uma síntese de um projeto desenvolvido e aplicado numa escola de ensino médio por meio do programa Residência Pedagógica. Trata-se de relatos da experiência vivenciada através da utilização do Quiz Dominó de Física em uma turma de segundo ano do ensino médio de uma escola pública. Este jogo corresponde a uma adaptação do dominó convencional, alterando os números por fórmulas e conceitos de termometria. A finalidade desta instrumentação lúdica é o engajamento dos estudantes em um ensino significativo e diferenciado da rotina mecanicista que são as aulas de Física de muitos professores. A utilização deste jogo adaptado mostrou-se ser muito eficiente desde que o educador tenha elaborado e preparado este recurso pedagógico previamente antes de ser aplicado. Os resultados comparativos por meio de resolução de questões antes e após a aplicação do Quiz Dominó de Física descortinou uma grande ferramenta disponível para os educadores onde, em linhas gerais, os estudantes tiveram maior desempenho na resolução de questões pela facilidade na assimilação das fórmulas e conceitos.

**Palavras-chave:** Dominó, Jogos Adaptados, Recursos Pedagógicos, Ensino de Física.

### INTRODUÇÃO

No decorrer da história da educação, nota-se substancial crescimento do uso de instrumentação no ensino de Física, fomentando uma aprendizagem significativa. Instrumentações experimentais de laboratório, músicas, poemas, jogos, séries de TV e quadrinhos, são aplicações no ambiente estudantil que exemplificam como a criatividade é fundamental para o desenvolvimento da prática pedagógica do educador.

A metodologia arcaica, sistemática e autoritária da educação usual em décadas passadas, mostra-se obsoleta no desenvolvimento ontológico da sociedade contemporânea. A progressão da criatividade na didática dos educadores no ambiente educacional é indubitavelmente impreterível para o engajamento do estudante nas atividades escolares.

Particularmente no ensino de Física, poucos estudantes estão engajados no desenvolvimento das aulas (Klajn, 2002). O uso de metodologias ultrapassadas tende a afastar

<sup>1</sup> Projeto aplicado em classe através do Programa Residência Pedagógica coordenado pela CAPES.

<sup>2</sup> Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, brendo.mesquita@hotmail.com;

<sup>3</sup> Graduando em Licenciatura Plena em Física no Instituto Federal - MA, rafa.pessoa19@gmail.com.

o educando das interações estudantis, sobretudo das habilidades e competências previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Além da intervenção didática do educador, a causalidade desta inconsistência educacional está intrinsecamente arraigada a muitos outros fatores. A situação sociocultural do estudante, as aplicações pouco discutidas de tal conhecimento à vivência cotidiana, e principalmente, pela visão superficial e ineficiente do conhecimento predecessor ao atual conteúdo abordado, prejudicando o desenvolvimento das disciplinas posteriores.

A utilização de jogos como recurso facilitador no processo ensino/aprendizagem tem sido alvo de intensa pesquisa (LERNER, 1991; LOPES, 2001; SCHAEFFER, 2006; PEREIRA, FUSINATO e NEVES, 2009; YAMAZAKI e YAMAZAKI, 2014). Seja ele um jogo convencional, como o xadrez, baralho, RPG, jogo da memória, dominó, jogos digitais ou os jogos adaptados para o ensino de Física.

O jogo como paradigma metodológico no ensino de Física, promove calorosas questões e debates no meio acadêmico. Como um jogo pode ser usado como recurso pedagógico? Quais competências e habilidades o estudante deverá adquirir com essa metodologia? Quais circunstâncias favoreceram a potencialidade na utilização destes jogos?

Em hipoteticidade que vislumbra atenuar o problema, é observável através da análise de literatura especializada, onde estes trabalhos tendem a destacar os aspectos lúdicos que os jogos fomentam a facilitação do ensino (YAMAZAKI e YAMAZAKI, 2014), nesta situação, os jogos adaptados.

Na realização deste projeto foi desenvolvido um jogo nomeado por Quiz Dominó de Física (QDF), um jogo adaptado paralelamente ao dominó convencional. Visando ludicamente interagir diretamente às competências e habilidades dos estudantes, logo foi observada a vasta aplicação no ensino de Física, extensível às mais diversificadas áreas do conhecimento.

Em linhas gerais, o QDF segue a mesma configuração do dominó padrão, onde a mudança adaptada para o novo modelo foi a substituição dos pontos indicadores numéricos, por conjuntos de elementos estudados na Física, que são equivalentes, assim como os conjuntos de pontos de mesmo valor.

A aplicação do QDF no ensino médio foi subsidiada pelas equações e conceitos de termometria. A escolha desta vertente da Física, como epicentro da aplicação do QDF, está diretamente relacionada com a dialética entre as escalas termométricas. Preliminarmente, é um assunto simples que serve de sustentáculo para a construção do conhecimento da termodinâmica. Foram perceptíveis os efeitos positivo que esta metodologia lúdica causou

dentro do ambiente escolar, sobretudo, os aspectos avaliativos que o jogo subsidiou ao expor as inconsistências conceituais anteriormente adquiridas por alguns estudantes.

A agregação do QDF após uma série de aulas de termometria forneceu um vislumbre qualitativo da base conceitual esperada que o estudante obtivesse. Ao participar desta atividade lúdica, o educando é substancialmente levado a pôr em prática a base teórica anteriormente investigada. Todavia, após a familiarização com o jogo somando com a afinidade entre os alunos, produziu dentro do ambiente escolar profundo engajamento, causando um espaço divertido e curioso.

Tal aplicação, desde que bem planejada, visa transcender a atmosfera pedagógica, sendo eficaz tanto como recurso de fixação do conhecimento estudado, como atuando também como método avaliativo, revelando as deflexões do epicentro daquele ensino. Pode-se, numa análise prévia, constatar que a utilização deste jogo adaptado corrobora para uma aprendizagem significativa, superando os lapsos conceituais, mas, sobretudo, desmistificando a imagem de ensino execrável adquirido pela Física. Fato esse que é um dos maiores fatores que afasta o educando do engajamento no estudo das ciências naturais.

## CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO DO QUIZ DOMINÓ DE FÍSICA

A metodologia adotada para a realização dessa pesquisa segue os preceitos de uma abordagem qualitativa. A coleta de dados pode ser efetuada através da aplicação de duas listas de exercícios, uma após o encerramento do conteúdo de termometria, e outra na aula seguinte após a utilização do QDF. Outra variável relevante observada nesta pesquisa esteve na observação do comportamento dos estudantes durante a realização do jogo.

O material adquirido para a confecção das peças do dominó foi um paralelepípedo de MDF<sup>4</sup> de 6 milímetros de espessura, 60 milímetros de comprimento e 30 milímetros de largura.

A diagramação dos elementos a serem estampados no dominó pode facilmente ser feita no software Microsoft Office Word ou equivalente, ou mesmo ser escrito à mão. A impressão foi feita em papel adesivo A4 (figura 1). Ao todo, foram confeccionados quatro conjuntos de dominós para uma competição em turma.

### Figura 1: A estrutura do dominó adaptado para o ensino de termometria

---

<sup>4</sup>Do inglês Medium Density Fiberboard. É uma placa de fibra derivada da madeira com resinas sintéticas de média densidade. Peças deste material podem ser encontradas em marcenarias e geralmente usadas na fabricação de móveis planejados

VARIAÇÃO DE TEMPERATURA	$\frac{6}{5}(T-32)$	$\frac{6}{5}T + 32$	$L$	PRATA	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>
VARIAÇÃO DE TEMPERATURA	TAXA DE AUMENTO OU DIMINUIÇÃO DE TEMPERATURA	AÇÃO CAUSADORA DA DILATAÇÃO TÉRMICA	$T_f - T_i$	$T - T_0$	$\Delta\theta$	$\Delta T$
ESCALA CELSIUS	$\frac{5}{9}(T-273)$	$\frac{6}{5}T + 273$	ALUMINIO	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>
ESCALA CELSIUS	GRADUADO EM CELSIUS	ESCALA PROPOSTA POR ANDERS CELSIUS	$^{\circ}C$	$T_C$	$T_k - 273$	
ESCALA FAHRENHEIT	$\frac{5}{9}(T-273)$	$\frac{6}{5}T + 273$	COBRE	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>
ESCALA FAHRENHEIT	ESCALA FAHRENHEIT	GRADUADO EM FAHRENHEIT	ESCALA PROPOSTA POR DANIEL GABRIEL FAHRENHEIT	$T_F$	$^{\circ}F$	
ESCALA KELVIN	$\frac{5}{9}(T-273)$	$\frac{6}{5}T + 273$	OURA	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>
ESCALA KELVIN	GRADUADO EM KELVIN	ESCALA PROPOSTA POR WILLIAM THOMSON	$K$			
CONDUTOR TÉRMICO	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	CONDUTOR TÉRMICO	FERRO	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>
CONDUTOR TÉRMICO	FERRO	AÇO				
FUSÃO DA ÁGUA	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	FUSÃO DA ÁGUA	$\frac{320F}{9}$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>	$\frac{5}{9}(T-273)$ <small>DEGRAUS DE FARENHEIT</small>
FUSÃO DA ÁGUA	TEMPERATURA DE FUSÃO DA ÁGUA	$0^{\circ}C$				
EVAPORAÇÃO DA ÁGUA	EVAPORAÇÃO DA ÁGUA					

Fonte: Elaborado pelos autores

O objetivo da primeira lista de exercícios aplicada na classe foi sondar as concepções iniciais dos estudantes e servir de referência para identificar as habilidades e dificuldades dos estudantes antes do jogo. Essa lista de exercícios continha fragmentos do conteúdo transmitido durante as aulas anteriores, tais como conceitos de escalas termométricas, seus desenvolvedores e alguns problemas de conversão de temperatura entre essas escalas.

Na aula seguinte é aplicado o jogo. A classe é dividida em duplas pra iniciar a competição, onde essas duplas devem ser formadas pelos próprios discentes a fim de proporcionar um melhor aproveitamento desta metodologia pedagógica através da afinidade e afetividade entre esses estudantes.

Após a formação das duplas deve ser organizada a estrutura da disputa que fica sob responsabilidade do educador de acordo com a quantidade de alunos. No caso de uma turma de 32 alunos, por exemplo, pode ser dividida em duplas para disputa de quartas de final, semifinal e final.

O início da partida também está sujeito a recomendação do professor, podendo ele escolher um membro de cada dupla para uma disputa de par ou ímpar para saber quem inicia a

jogada, ou um critério de escolha semelhante justo. Durante o desenvolvimento da disputa, o participante que estiver com a jogada, deve informar porque está ligando uma equação em outra, ou um conceito em outro, a fim de evitar que seja inserida uma conexão não equivalente e o final do jogo seja impedido por um impasse sem solução devido um equívoco no início da partida.

Quando o participante não souber qual peça ligar durante o jogo, o professor deve ajudar o estudante a recordar aquele conhecimento específico com uma dica ou utilizando a lousa para este auxílio, visto que o participante já tenha estudado toda a teoria que está presente nas peças do dominó.

Finalizando a última etapa do QDF, aplica-se outra lista de exercícios com problemas similares à lista anterior, a fim de fazer uma análise justa dos resultados esperados, evitando a possibilidade de forçar um resultado positivo com a utilização desta metodologia.

## **JOGOS NO ENSINO DE FÍSICA**

A importância de desenvolver e aplicar novos recursos metodológicos, didáticos e pedagógicos para o processo de ensino e aprendizagem de Física tem sido alvo de constante investigação (PEREIRA, FUSINATO e NEVES, 2009). Sendo assim, a realização dessa pesquisa contribui para promover a qualidade no processo de ensino e aprendizagem de Física, através da aplicação QDF como recurso pedagógico.

São copiosos os métodos pedagógicos existentes e disponíveis para facilitar uma aprendizagem eficiente, contudo, entre todas as formas de incorporação paradigmática no ensino, destaca-se aqui o aspecto lúdico.

Segundo Yamazaki e Yamazaki (2014), uma metodologia lúdica é caracterizada por um artefato elaborado para dar suporte motivacional para que os alunos voluntariamente estejam engajados no processo de ensino, fomentando o crescimento de sucesso na formação conceitual, contemplando tanto o estudante quanto o educador. O QDF é proposto nessa condição, para desenvolver essa didática lúdica e divertida, sem perder o compromisso com o desenvolvimento educacional.

Também pode ser observado o valor social e educacional da realização desse projeto, pois os estudantes serão capazes de compreender e explicar eficientemente o conhecimento sobre termometria adquirido em sala de aula.

Não obstante, a escolha por este jogo específico adaptado para aplicação no ensino de termometria, não foi concebida aleatoriamente. O Dominó é um jogo que faz parte da cultura

nacional, onde, mesmo que o aluno nunca tenha jogado este instrumento que é usado tanto como passatempo como competição, o estudante consegue assimilar a jogabilidade intuitiva que ele fornece (PEREIRA, FUSINATO e NEVES, 2009). Com a adaptação previamente estudada, investigada e elaborada, o QDF continua intuitivo, porém, a partir desta adaptação, o subsídio para a facilidade na assimilação do conteúdo é corroborado pela ludicidade.

É importante salientar que a simples utilização do jogo não garante a aprendizagem dos conteúdos se não houver uma análise antecipada do professor, para que ele possa melhor utilizar essa prática. Esse tipo de preparação evita que os alunos entendam a atividade como um mero passatempo para “matar aula” ou como uma obrigação insípida. (PEREIRA, FUSINATO e NEVES, 2009, p. 21).

Nos deparamos então com uma rica via aplicável no desenvolvimento do ensino-aprendizagem e para formação de várias habilidades e competências dos estudantes (SCHAEFFER, 2006). Alcançando além do desenvolvimento da cognição e da afetividade, este jogo promove percepções que são socialmente relevantes para o ensino, sendo, portanto, uma interessante tentativa metodológica para ser utilizada na escola.

Além disso, consideramos a hipótese de que a utilização do jogo pode contribuir na internalização do conhecimento, revelando a sua importância na formação do estudante e a importância de aplicação dos conhecimentos de termometria no cotidiano.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

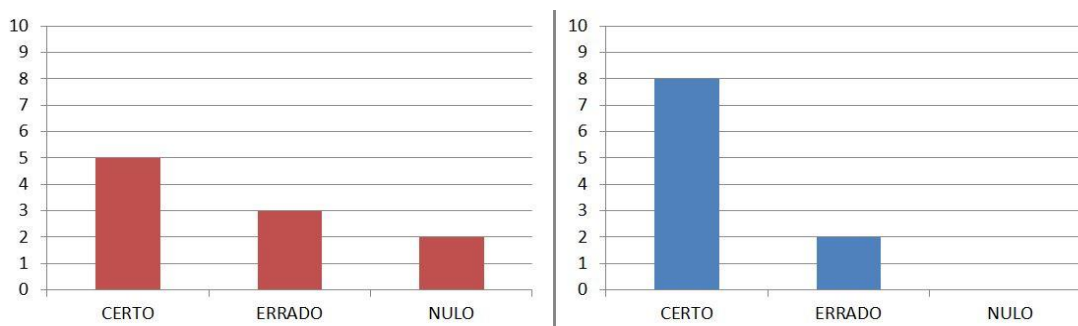
Os resultados obtidos por meio desta instrumentação mostraram-se extremamente relevante para um ensino cada vez mais inovador. Os trinta e dois estudantes de uma turma de segundo ano de uma escola pública da cidade de Santa Inês-MA permaneceram engajados tanto jogando, quanto acompanhado a jogada dos demais colegas, demonstrando grande interesse em ganhar a competição. Foi um total de treze partidas até chegar à dupla vencedora. A duração da competição foi de aproximadamente duas horas.

Foi inevitável a dificuldade demonstrada por alguns durante as jogadas, porém, a intervenção do educador, não para fornecer a resposta, mas auxiliando o estudante a recordar aquele conhecimento obtido em aulas passadas, promoveram grande enriquecimento para a construção do conhecimento de termometria, sobretudo ajudando o jogador a terminar a partida. Essa dificuldade na jogada demonstra justamente a limitação do estudante naquele conhecimento que ele deveria reter e o QDF, nessa situação, pode auxiliar o professor atuando como um método avaliativo do estudante.

Analizando as listas de exercícios aplicadas antes e após o QDF, pode-se constatar quantitativamente as vantagens que este recurso pedagógico nos garante desde que bem planejado. Fazendo uma média entre os resultados dos dez problemas de cada lista de exercícios respondidos pelos trinta e dois alunos pode-se ter um vislumbre aproximado das habilidades de resolução de questões daquela classe.

Nas colunas em vermelho da figura 2, temos a plotagem gráfica da média de questões certas, erradas e nulas (deixadas em branco) pelos estudantes, onde a dificuldade em assimilar fórmulas e aprender conceitos de termometria mostrou-se um fator preocupante do atual ensino de Física que é desenvolvido apenas com aulas expositivas convencionais.

**Figura 2: Média dos resultados da resolução das listas de exercícios**



**Fonte: Elaborado pelos autores**

As colunas azuis da mesma figura representam a evolução na média da resolução dos problemas após a aplicação do QDF. Essa segunda lista também haviam dez problemas de igual nível de dificuldade a fim de evitar a manipulação dos resultados. Nota-se um salto na média de problemas respondidos corretamente pelos estudantes.

Esse resultado positivo obtido através do QDF está intimamente atrelado ao ambiente descontraído entre os discentes, onde para Oliveira, Silva e Ferreira (2010, apud YAMAZAKI e YAMAZAKI, 2014) além da aprendizagem desenvolvida de forma mais agradável, reforça os laços de amizade e influencia entre os estudantes a prática da cooperação e do trabalho em equipe.

Podemos associar a positividade deste último teste devido à facilidade na assimilação das fórmulas necessárias para a resolução dos exercícios e à fácil aprendizagem dos conceitos. Não porque o QDF agiu como uma fórmula mágica, mas devido aos estudantes não estarem num ambiente sobre pressão psicológica e cobranças, pelo contrário, estando eles num ambiente extremamente agradável e descontraído e o conhecimento sendo desenvolvido cognitivamente através dessa instrumentação lúdica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desta ferramenta pedagógica não vem como uma metodologia única e suficiente para transformar o ensino de Física nas escolas, mas como uma opção para que os estudantes possam sair de um ambiente repetitivo para inseri-los numa atividade rica em conhecimento e ao mesmo tempo divertida.

A abordagem do conteúdo utilizado neste trabalho foi o estudo da termometria, porém este dominó não se aplica apenas a esse assunto, mas pode perfeitamente ser adaptado a outras áreas do conhecimento, tanto da Física como de qualquer outra disciplina. Por fim, recomendamos aos leitores que assim desejarem a fazerem adaptações e melhorias neste jogo de dominó adaptável, a fim de proporcionar aos professores e alunos, futuramente, as possibilidades de implementação para uma educação cada vez mais mediadora e eficiente, tornando o ensino de Física prazeroso e de fácil compreensão.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2000

KLAJN, S. **Física a vilã da escola**. Passo Fundo: UPF, 2002.

LERNER, M. **Uma Avaliação da Utilização de Jogos em Educação**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1991.

LOPES, M. da G. **Jogos na Educação: criar, fazer e jogar**. 4ª Edição revista, São Paulo: Cortez, 2001.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**, Anais VII ENPEC. p.1-12. 2009.

SCHAEFFER, E. H. **O jogo matemático como experiência de diálogo: análise fenomenológica da percepção de professores de matemática**. Dissertação (Mestrado) – Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2006.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. Jogos para o ensino de física, química e biologia: elaboração e utilização espontânea ou método teoricamente fundamentado? **R.B.E.C.T.**, vol. 7, num.1, jan-abr 2014.