
**FISICARD:
UM RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE ELETRICIDADE E
ELETROMAGNETISMO**

Fisicard: a teaching resource for the teaching of electricity and electromagnetism

Aline Saft¹
Silvana da Dalt²
Monica Regina Garcez³
Tarliz Liao⁴

RESUMO

Este artigo apresenta o card game Fisicard, um jogo (recurso/ferramenta didática) desenvolvido para uma aprendizagem significativa de conteúdos de eletricidade e eletromagnetismo destinado a estudantes do ensino médio. O card game é produto educacional resultante de uma dissertação de mestrado profissional em Ensino de Física. O jogo foi pensado a fim de motivar nos estudantes à compreensão daqueles conceitos e relacioná-los a fenômenos observados no cotidiano, estimulando assim a consciência da importância da física no dia a dia enquanto ciência para o desenvolvimento da humanidade. Este foi desenvolvido para ser utilizado inicialmente com estudantes de uma escola pública estadual localizada no Litoral Norte Gaúcho. Para o mapeamento do aprendizado foram utilizadas questões de conhecimentos prévios e, as mesmas em ordem aleatória, também verificadas após a aplicação do card game, como base para verificação posterior de apropriação de conhecimento. A avaliação do produto educacional ocorreu por meio de um questionário respondido após a aplicação do Fisicard.

Palavras-chave: Ensino de Física, Eletricidade, Eletromagnetismo, Jogos Educacionais, Fisicard.

ABSTRACT

This article presents the Fisicard card game, a game (resource/didactic tool) developed for meaningful learning of electricity and electromagnetism content for high school students. The card game is an educational product resulting from a professional master's thesis in Physics Teaching. The game was designed to motivate students to understand those concepts and relate them to phenomena observed in everyday life, thus stimulating awareness of the importance of physics in everyday life as a science for the development of humanity. This was developed to be used initially with students from a state public school located on the North Coast of Rio Grande do Sul. Prior knowledge questions were used for mapping learning and, in random order, also verified after applying the card game, as a basis for later verification of knowledge appropriation. The evaluation of the educational product occurred through a training session answered after the application of the Fisicard.

Key-words: Teaching Physics, Electricity, Electromagnetism, Educational Games, Fisicard.

¹ Mestra, MNPEF/UFRGS, prof.alinesaft@hotmail.com

² Pós-doutora, MNPEF/UFRGS, silvana.da.dalt@ufrgs.br

³ Doutora, PPGEC/UFRGS, garcez.mr@gmail.com

⁴ Pós-doutor, PPGAV/UFRGS, paraotarlizliao@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Os elevados índices de reprovação e a falta de motivação (PAIVA *et al.*, 2018) para o estudo de física, tem sido motivo de constante preocupação por parte de muitos professores e pesquisadores que ensinam que investigam nessa área, respectivamente. A aprendizagem da física é apresentada como uma das maiores dificuldades dos estudantes no ensino médio (CRISTINA; LIAO, 2021; SILVA *et al.*, 2019), principalmente em escolas com estudantes de baixa renda, sem muitos recursos tecnológicos, analógicos ou tecnológicos. Aliado a isso, outra questão relevante no que tange o ensino da física é o menor interesse dos estudantes em carreiras que envolvam ciências exatas e da natureza (SILVA *et al.*, 2018), o que claramente pode estar vinculado ao método de ensino engessado e viciado de conceitos comumente ministrados em sala de aula (ARAÚJO, 2016).

Segundo Scorsatto *et al.* (2010), o ensino de Física é norteado por aulas expositivas e essencialmente centradas nos conteúdos, sem apresentar conexões com o dia a dia dos estudantes, resultando em um comportamento passivo, sem qualquer interpretação de fenômenos físicos na maior parte das vezes. Para que se tenha uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2000), deve-se deixar essas fórmulas táteis, para que de modo natural se tenha a compreensão e assimilação do conteúdo proposto. Ainda, a utilização de materiais simbólicos, torna-se significativa quando esse material pode ser relacionado à estrutura cognitiva do estudante.

Ausubel (2000) propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), indicando formas de associar novos significados aos conceitos já existentes nas estruturas cognitivas dos estudantes. Assim, essa é uma das principais ideias da TAS, na qual novos significados dialogam com conceitos pré-existentes. Assim sendo, em não havendo subsunçores (conceitos pré-existentes) para a ressignificação do conhecimento, existe a possibilidade de se estabelecer organizadores prévios. Nessa direção, Moreira (2006) segue indicando que um organizador prévio é material inicialmente pesquisado anteriormente aquilo que se busca trabalhar propriamente, diferenciando-se de sumários na medida que se refletem de forma mais abrangente, genérica, possuindo um grau maior de abstração.

Para o autor (*idem*), a TAS apresenta duas condições: (i) “o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo” e, ainda, (ii) “o aprendiz deve apresentar predisposição para aprender”. Assim, este autor descreve material potencialmente significativo como aquele que “seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante” e que o aprendiz apresente ideias âncoras que possam e devam estar relacionadas a esse material.

Nessa direção, os autores refletem a respeito de condições predominantes para o aprendizado, indicando três dessas: (i) Os novos materiais ou informações a aprender devem ser potencialmente significativos, para que possam ser relacionados com as ideias relevantes (inclusivas) que possui o aluno; (ii) A estrutura cognitiva prévia do aluno deve possuir as ideias relevantes (inclusivas) necessárias, para que possam relacionar-se com os novos conhecimentos; (iii) O aluno deve ter disposição significativa para a aprendizagem, o que exige uma atitude *ativa*. (ONTORIA *et al.*, 2005, p. 23-24).

Jogos de uma forma geral, vem sendo abordados e pensados enquanto uma estratégia de ensino por docentes de diversas áreas do conhecimento, no intuito de tornar a aprendizagem de conceitos escolares mais intuitivas e próximas aos interesses de seus grupos de estudantes. Dessa forma, a utilização de jogos em sala de aula pode ser um recurso motivador para a participação mais ativa dos estudantes (SILVA *et al.*, 2019), de forma a contribuir para que a aprendizagem ocorra de forma significativa, uma vez que trabalha a interação e cooperação durante as atividades, estimulando o raciocínio e contextualização de temas (HENGEMUHLE, 2014). Um *card game* (jogo de cartas) também pode se constituir, por meio de uma tecnologia analógica, um recurso didático capaz de instigar o espírito investigativo na busca pelo conhecimento. Assim, existe um potencial para quebrar paradigmas rígidos nas estruturas de um ensino da física, ainda marcado por aulas e metodologias tradicionais que resulta em uma não apropriação de seus conceitos.

Neste sentido, o objetivo principal do trabalho que deu origem a este artigo consistiu no desenvolvimento de um *card game* denominado *Fisicard*, a ser utilizado como recurso didático motivador para uma aprendizagem significativa de conteúdos de eletricidade e eletromagnetismo por estudantes de Física do Ensino Médio. O *Fisicard*, é um produto educacional resultante de uma dissertação de mestrado profissional em Ensino de Física, pensado a fim de motivar nos estudantes à compreensão daqueles conceitos e relacioná-los a fenômenos observados no cotidiano, estimulando assim a consciência da importância da física no dia a dia como ciência para o desenvolvimento da humanidade. Nos próximos itens o *card game* é apresentado, é descrita a forma de aplicação e são discutidos resultados obtidos após aplicação do mesmo.

2. PERCURSO DO TRABALHO

Neste caminho, o trabalho ocorreu no ano de 2019, de forma presencial. O *lôcus* foi uma escola pública estadual localizada no Litoral Norte Gaúcho que conta com atividades em três turnos

diários e atende a aproximadamente 900 estudantes. O público-alvo trabalhado foi o grupo composto pelos estudantes de três turmas de terceiro ano do ensino médio do ano letivo de 2019, totalizando 93 estudantes matriculados e 65 frequentes, com faixa etária variando de 14 a 23 anos, pertencentes a classe média baixa. A implementação ocorreu durante os dois primeiros trimestres do ano letivo, o qual na totalidade é composto por três trimestres.

A pesquisa qualitativa inserida em uma abordagem de estudo de caso, utilizou como instrumento um mapeamento (prévio e posteriori) de apropriação de conceitos, bem como a avaliação do *Fisicard* pelos estudantes. Ambos, serão discutidos em seção posterior. Alves e Silva (1992) indicam que a análise qualitativa de dados é um fenômeno recentemente retomado, que se caracteriza por ser um processo indutivo que tem como foco a fidelidade ao universo de vida cotidiano dos sujeitos. André (1983) contribui ao indicar que ela visa apreender o caráter multidimensional dos fenômenos em sua manifestação natural, bem como captar os diferentes significados de uma experiência vivida, auxiliando a compreensão do indivíduo no seu contexto.

A escolha dos sujeitos justificou-se por estarem cursando o ensino médio em uma escola na qual havia uma precarização de infraestrutura tecnológica adequada (laboratórios, hardwares e recursos), pela heterogeneidade na faixa etária e, ainda, pela natureza de suas diversidades socioeconômicas. Os contatos prévios dos pesquisadores com a unidade escolar a respeito da intencionalidade da promoção da pesquisa foram bem recebidos. A empatia e respeito a partir de atitudes dos pesquisadores, promoveram a fluidez do contato com os sujeitos e reverberam seu compromisso enquanto participantes. Acredita-se que essa postura em relação aos sujeitos corroborou na validação dos dados coletados, propiciando um momento de retomada de fatos, valores, reflexão e posturas.

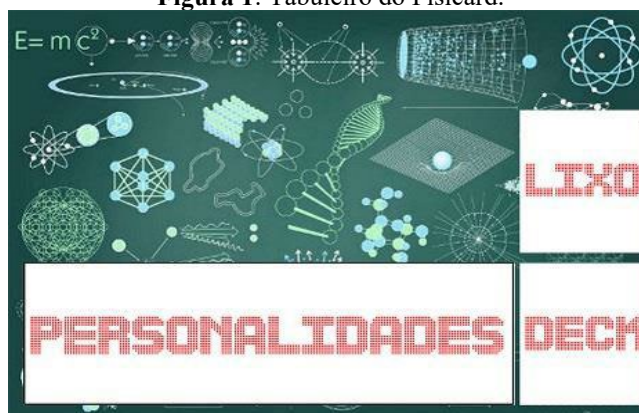
O formulário final de avaliação seguiu às normas éticas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, remetidas à pesquisa envolvendo seres humanos. As colaborações dos estudantes ocorreram anonimamente a partir da assinatura de Termo de Consentimento de Livre Esclarecido. Tanto o acesso quanto a análise dos dados coletados foram feitos apenas pelos pesquisadores e, a qualquer momento, qualquer um dos entrevistados poderia declinar a participação na pesquisa. No item adiante serão apresentados descrição do *Fisicard* (SAFT, 2019), seus componentes e a forma de se jogar.

3. DESCRIÇÃO DO *FISICARD*

O *Fisicard* é um *card game*, um recurso didático com o intuito de promover a apropriação de conceitos de eletricidade e eletromagnetismo, composto pelo material do professor e do estudante. O material do professor possui um livreto contendo as regras do jogo, com o gabarito das cartas e sugestões de desafios (situações-problema). Este descreve como levar os jogadores até as situações desejadas e como utilizá-las para promover uma atividade investigativa, com comentários para as devidas atenções que o docente deve tomar com os conceitos físicos trabalhados. São disponibilizadas sugestões de desafios (situações-problema) que podem também ser elaborados pelo professor a partir do mapeamento dos conhecimentos prévios realizados em etapa anterior à aplicação do *card game*.

O material do estudante possui seis baralhos, tabuleiros e dados de vinte faces (D 20). O dado de vinte faces é utilizado para determinar quem inicia o jogo e para selecionar as situações problemas que deverão ser resolvidas durante o jogo. O tabuleiro (Figura 1) é o campo de jogo de cada equipe, utilizado para posicionamento das cartas.

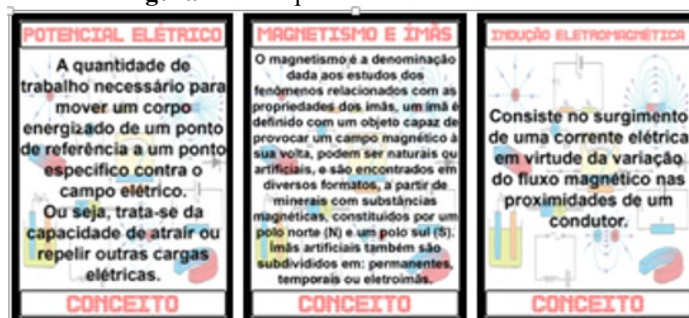
Figura 1: Tabuleiro do Fisicard.



Fonte: Autoria própria (2022).

Os baralhos são compostos por diferentes cartas. Nas onze cartas de conceitos (Figura 2) estão descritos os principais conceitos postulados sobre eletricidade e eletromagnetismo. Vinte cartas de personalidades (Figura 3) reúnem cientistas que realizaram trabalhos importantes e significativos na construção dos conceitos de eletricidade e eletromagnetismo. Vinte cartas apresentam as principais equações relacionadas à eletricidade e eletromagnetismo, bem como as aplicações relacionadas (Figura 4). Nas sete cartas bônus estão descritas ações a serem executadas pelos jogadores de forma a tornar o jogo mais dinâmico (Figura 5).

Figura 2: Exemplos de cartas de conceitos.



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 3: Exemplos de cartas de personalidades.



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 4: Exemplos de cartas de equações e aplicações.



Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 5: Exemplos de cartas bônus.



Fonte: Autoria própria (2022).

3.1 Diretrizes para aplicação do Fisicard

O *Fisicard* pode ser jogado em equipes com um ou mais estudantes. O professor distribui a turma em até seis equipes e entrega um baralho, um tabuleiro e um dado D 20 para cada. O jogo é aplicado em turnos, e cada equipe escolhe dois jogadores representantes que manuseiam o baralho, resolvem as situações-problemas e montam a sequências de cartas. Em determinados momentos poderão ser trocados os representantes por outros membros da equipe. Em cada turno, as equipes montam a sequência de cartas procurando contextualizar conceitos de eletricidade e eletromagnetismo com equações, aplicações e suas origens, no sentido cronológico.

3.2 Como jogar

Em um primeiro momento, o professor apresenta o material, explica as regras do jogo, e auxilia na formação das equipes. Esclarecidas as regras e escolhidos os representantes, os demais estudantes de cada equipe ficam posicionados de modo a acompanhar o andamento do jogo e auxiliar os colegas quando solicitados, aguardando o momento de participação. Cada equipe deve jogar o dado D 20 e quem obtiver o maior valor no rolar do dado dá início ao jogo. O baralho tem posicionamento específico no tabuleiro, e somente a dupla de representantes manuseia as cartas. Cada dupla retira do baralho sete cartas para iniciar o jogo.

No primeiro turno o representante que inicia o jogo não compra nenhuma carta, ele deve colocar na área de jogo uma carta de conceito se tiver, e, após, as cartas de personalidades, totalizando no máximo cinco cartas. A partir do segundo turno, primeiro o representante compra uma carta do baralho e coloca uma carta de conceito e as cartas de personalidades na área de jogo. A partir do terceiro turno, após comprar uma carta, o representante verifica se no espaço para cartas de personalidades há alguma carta que seja referente à carta que está na área de jogo, e, se tiver, posiciona a carta de personalidades junto com a de conceito que está nessa área. Ainda nesse turno, se tiver mais cartas de conceitos em mãos, poderá colocar na área de jogo e baixar mais alguma carta de personalidades. A carta de personalidades não vai direto para área de jogo.

Sempre que for seu turno e já tiver comprado uma carta, e, se o representante tiver na área do jogo uma carta de conceito e uma carta de personalidade ligada a este conceito, pode baixar a carta de equações e aplicações, caso a tenha em mãos. Na sua vez de jogar, o representante ou equipe pode colocar em jogo quantas cartas forem possíveis, salvo a carta conceito que só pode ser colocada na área do jogo uma vez por turno. Podem ser utilizadas mais de uma carta bônus, se a equipe as tiver

na mão. Quando baixada a carta de equações e aplicações, a equipe ou representante solicita ao professor a conferência da sequência e, se ela estiver correta, o dado D 20 é rolado para selecionar a situação-problema a ser respondida, conforme a sequência didática relacionada com as cartas que estão em jogo. Para dar oportunidade a todos os estudantes da equipe, a cada sequência fechada corretamente troca-se a dupla representante. Respondendo corretamente à situação problema o grupo acumula um ponto, sendo necessários quatro pontos para a vitória, caso contrário, a sequência é descartada, sendo posicionada no espaço do tabuleiro denominado lixo. A cada situação-problema respondida, são trocados os jogadores representantes do grupo.

A cada início de turno, antes de descartar o que se tem em mãos ou mover cartas no tabuleiro, deverá ser comprada uma nova carta no baralho. Entretanto, não poderá se ter em mãos mais de sete cartas e, caso isso aconteça, deve-se escolher alguma carta para ser descartada. O jogo finaliza quando respondidas corretamente quatro situações-problema ou quando acabarem as cartas comprar.

3.3 Aplicação do *Fisicard*

O *Fisicard* pode ser aplicado em diferentes encontros, de acordo com os conteúdos trabalhados com os estudantes em sala de aula. A sequência didática utilizada foi realizada durante 27 encontros, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1: Sequência didática para aplicação do *Fisicard*.

Encontro	Atividade
1	Apresentação da proposta de trabalho aos estudantes
2	Aplicação das questões envolvendo situações do cotidiano, para mapeamento de conhecimentos prévios. Discussão para instigar os estudantes sobre o assunto trabalhado no <i>Fisicard</i> e subsidiar a criação de situações-problema pelo professor
3	Reprodução de algum filme ou documentário que verse sobre a história da eletricidade e magnetismo.
4 a 11	Período em que são trabalhados os conteúdos didáticos referentes a eletrostática (carga elétrica, lei de Coulomb, campo elétrico e potencial elétrico).
12	Aplicação do <i>Fisicard</i> , com as cartas referentes à eletrostática.
13 a 23	Período em que são trabalhados os conteúdos didáticos referentes a eletrodinâmica.
24	Aplicação do <i>Fisicard</i> com as cartas referentes à eletrodinâmica.
25	Aplicação da versão completa do <i>Fisicard</i> , com as cartas referentes a eletrostática e eletrodinâmica, com a finalidade de complementar e dar um significado a todo conteúdo trabalhado anteriormente.

26	Aplicação das mesmas questões envolvendo situações do cotidiano utilizadas para o mapeamento de conhecimentos prévios, para que as respostas sejam comparadas com as elaboradas após a aplicação do Fisicard.
27	Aplicação de um questionário contendo dez questões referentes à avaliação do Fisicard.

Fonte: Autoria própria (2022).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir é discutida a contribuição da aplicação da sequência didática apresentada na Tabela 1, quando da apropriação significativa dos conceitos trabalhados com o *Fisicard*. Para isso, são discutidos os resultados do mapeamento prévio e apropriação de conhecimentos, bem como a avaliação feita pelos estudantes.

4.1 Mapeamento de conhecimentos prévios e apropriação de conceitos

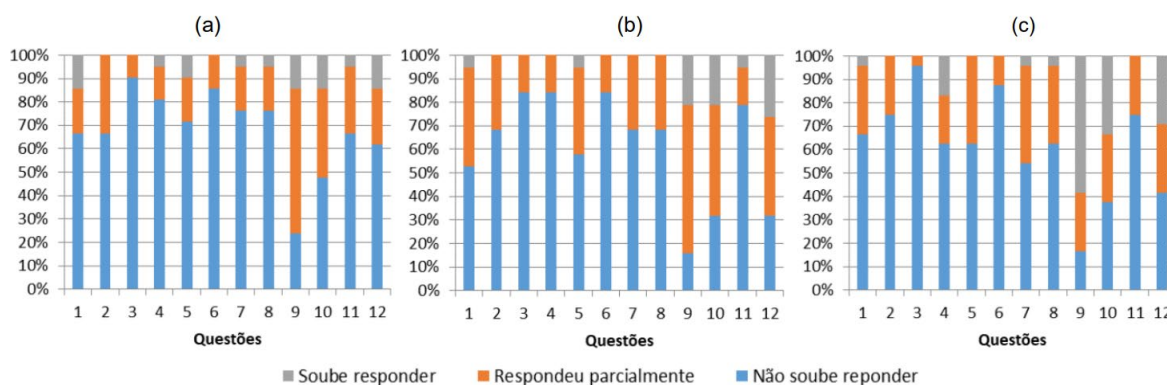
Os dados para a realização do mapeamento dos conhecimentos prévios foram coletados a partir das respostas às questões elaboradas pelo professor, discussões em sala de aula, e outros eventos relacionados com o cotidiano que possam ter conduzido a correlações sobre fenômenos físicos. O mapeamento desses conhecimentos permitiu dar significado aos conceitos trabalhados as situações que o estudante defronta em seu cotidiano, verificando seu nível de entendimento com relação a cada tópico abordado.

A partir do mapeamento dos conhecimentos prévios foi possível criar as situações-problema utilizadas no *Fisicard*, associando os acontecimentos do cotidiano dos estudantes com os conteúdos de eletrostática, eletrodinâmica e eletromagnetismo. Para a atividade de mapeamento dos conhecimentos prévios foi utilizada uma lousa digital onde foram projetadas as questões. Na medida que as questões eram respondidas pelos estudantes, as mesmas eram entregues ao professor. Após o recebimento das respostas, houve uma discussão com os estudantes. Na ocasião, 21 estudantes da turma A, 19 da turma B e 29 da turma C responderam as questões correspondentes às situações-problema.

Os dados utilizados para o mapeamento dos conhecimentos prévios (Figura 6) foram obtidos com respostas a doze questões, a saber: i) Qual o princípio de funcionamento de uma lâmpada? ii) Porquê geralmente costuma-se instalar os chuveiros elétricos em uma rede de tensão 220V? iii) Quando uma bateria está descarregada, utiliza-se uma segunda bateria ligando-se o polo positivo no positivo e no negativo no negativo. Que tipo de ligação essa? iv) Qual é a função dos fusíveis no

sistema elétrico de um carro? v) Quais as condições para não tomar um choque no chuveiro elétrico? vi) Já viu aqueles pássaros que ficam no fio de alta tensão da rede elétrica e nunca tomam choque? Porém, você sabe que se você subir no poste e tentar se pendurar no fio não vai dar certo, não é? Como isso acontece? vii) Como os raios se formam? viii) Por que os chuveiros e torneiras elétricas possuem um reservatório de água? ix) Se um telefone celular estiver em uma caixa de madeira e outro em uma caixa de metal e liga-se para os dois, um deles não irá funcionar. Qual deles e por quê? x) Porque alguns eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos possuem fios com diferentes diâmetros? xi) Durante o exame de ressonância magnética, o paciente não pode portar e nem possuir nada em metal, por quê? xii) Um circuito em série é formado por uma pilha, uma lâmpada e uma chave interruptora. Ao se ligar a chave, a lâmpada acende quase instantaneamente, irradiando calor e luz. De acordo com o modelo mencionado explique o fato de a lâmpada acender quase instantaneamente.

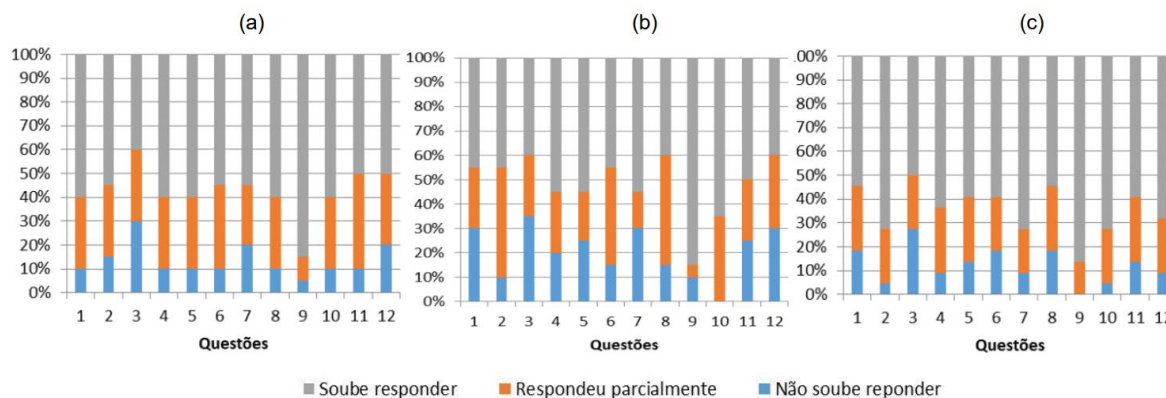
Figura 6: Mapeamento dos conhecimentos prévios: (a) Turma A; (b) Turma B; (c) Turma C.



Fonte: Autoria própria (2022).

Os dados agrupados na Figura 6 com relação as doze questões investigadas mostram uma média 6,75% de acerto na turma A, 7,08% na turma B e 13,75% na turma C. Estes dados indicam uma parca familiaridade com os conceitos da física relacionados às áreas de eletricidade e eletromagnetismo. Após a aplicação do jogo, novamente foram aplicadas as questões utilizadas para mapeamento dos conhecimentos prévios, de forma a verificar a apropriações destes. A Figura 7 mostra os dados coletados após a aplicação do *Fisicard*.

Figura 7: Apropriação de conceitos: (a) turma A; (b) turma B; (c) turma C.



Fonte: Autoria própria (2022).

Após a aplicação do *Fisicard*, o percentual de acertos subiu para 57,5% na turma A, 49% na turma B e 63,3% na turma C. A partir da aplicação do jogo e da análise dos resultados dos gráficos anteriores, verifica-se um ganho na apropriação de conceitos da física relacionados aos conteúdos de eletricidade e eletromagnetismo pelos estudantes. Esse fato pode ser um indicativo de que atividades interativas podem ser uma oportunidade de estimular os estudantes na construção do conhecimento, pelo prazer de vencer um desafio. A partir destas observações, outras perspectivas poderão se desdobrar no sentido de reverter dados oficiais de evasão escolar e de não apropriação de conceitos básicos da física.

4.2 Avaliação do *Fisicard* pelos estudantes

Nesta seção, é apresentado um panorama geral das respostas a dez perguntas direcionadas aos estudantes, ao final da aplicação do *Fisicard*, para avaliação do produto educacional. A Tabela 2 contém a indicação das porcentagens de resposta “sim” às perguntas realizadas.

Adiante, será delineada as considerações sobre as respostas a três grupos de perguntas, numerando-as de 1 a 10. A categorização segue na correlação entre aquelas da seguinte forma: (a) ganho de apropriação conceitual (perguntas 1, 4 5, 6 e 7), (b) aprendizado sobre eletricidade (perguntas 2,3 e 10) e (c) execução de tarefas (perguntas 8 e 9).

Tabela 2: Porcentagem de respostas SIM às perguntas para avaliação do Fisicard.

Perguntas	Turma	Turma	Turma	Média(%)
	A(%)	B(%)	C(%)	
1 - O Fisicard despertou interesse, chamando sua atenção?	88	80	88	85,3
2 - Ficou clara a relação do conteúdo do Fisicard com o conteúdo de eletricidade abordado nas aulas?	64	55	88	77
3 - O Fisicard despertou interesse para aprender mais sobre eletricidade?	48	25	72	48,3
4 - Encontrou dificuldade de entender a dinâmica do Fisicard?	16	15	4	11,6
5 - Houve aprendizagem significativa do conteúdo proposto em aula com a utilização do Fisicard?	64	50	96	70
6 - Sentiu estimulado a aprender Física utilizando o Fisicard?	52	45	72	56,3
7 - A colaboração no jogo ajuda na aprendizagem?	88	85	96	79,6
8 - Conseguiu com facilidade completar os exercícios do jogo?	56	60	54	56,6
9 - O feedback depois dos exercícios, ou outros comentários sobre o Fisicard, feitos pela professora ajudaram a compreender o conteúdo do jogo e a completar com facilidade as sequencias?	60	75	76	70,3
10 - Depois de jogar conseguiu assimilar mais as informações sobre eletricidade, conseguindo compreender os conteúdos?	67	65	76	69,3

Fonte: Autoria própria (2022).

A primeira categoria (a) trata do ganho conceitual e assim as perguntas (1) “*O Fisicard despertou interesse, atraindo sua atenção e mantendo sua concentração?*”, obteve média de respostas positivas indicando 85,3%. Ao mesmo tempo, indica a necessidade de um aprimoramento na explanação das regras do jogo, quando verifica-se na pergunta 4 “*Encontrou dificuldade de entender a dinâmica do Fisicard?*” um índice de 11,6%. Esse fato conscientiza que, por mais que um jogo seja atrativo, deve-se planejar de forma que o interesse ao mesmo não seja desfocada pelo seu não entendimento.

Ainda nessa categoria, defronta-se com a pergunta 5 “*Houve aprendizagem significativa do conteúdo proposto em aula com a utilização do Fisicard?*” e com a pergunta 6 “*Sentiu estimulado a aprender Física utilizando o Fisicard?*”, com 70% e 56,3% de respostas positivas respectivamente, indicando haver aprendizado, mas ocorrendo a necessidade de ajustes na proposta, uma vez que pouco mais da metade dos estudantes se sentiram estimulados a aprender física por meio do *card game*. Quando perguntados “*A colaboração no jogo ajuda na aprendizagem?*” (pergunta 7), os estudantes disseram que sim em 79,6% das respostas, indicando a importância do trabalho em equipe, no sentido de que compartilhar conhecimento é também uma via na qual este poderá ser consolidado.

Na categoria aprendizado sobre eletricidade, as perguntas 2,3 e 10: “*Ficou clara a relação do conteúdo do Fisicard com o conteúdo de eletricidade abordado nas aulas?*”, “*O Fisicard despertou interesse para aprender mais sobre eletricidade?*” e “*Depois de jogar conseguiu assimilar mais as informações sobre eletricidade, conseguindo compreender os conteúdos?*” obtiveram média de

índices positivos de 77, 48,3 e 69,3%. Isso indica que os estudantes perceberam a proposta do *card game* em uma associação com conteúdo de eletricidade e magnetismo, refletindo uma melhor compreensão desses conceitos. Entretanto, ressalta-se 48,3% relacionado ao interesse pela eletricidade. Talvez isso tenha ocorrido pelo fato de que embora esses conteúdos permeiem o cotidiano, a mesma em nível escolar, parece descolada da vivência do dia a dia.

A última categoria, execução de tarefas, trouxe as perguntas: “*Conseguiu com facilidade completar os exercícios do jogo?*” e “*O feedback depois dos exercícios, ou outros comentários sobre o Fisicard, feitos pela professora ajudaram a compreender o conteúdo do jogo e a completar com facilidade as sequências?*”, cujas respostas positivas corresponderam a 56,6% e 70,3%, respectivamente. Esses números são um indicativo de que a intervenção docente é fundamental no processo de ensino e de aprendizagem. Por mais estimulante que seja um jogo, a mediação do conhecimento se dá de forma mais eficaz na figura do professor da área.

5. CONCLUSÕES

Historicamente a física sempre foi vista enquanto protótipo de ciência “pesada” e quanto mais seus métodos fossem emulados e conceitos utilizados pelas outras ciências, maior seria o prestígio e a validade dessas junto à comunidade científica. Entretanto, essa visão em alguma medida, reverbera um caráter elitista dessa ciência e, dentro de um imaginário popular cria-se a ideia de que a mesma é compreendida por poucos. Na direção contrária dessa concepção, a área do ensino de física vem promovendo um novo (re)pensar a respeito dessa em cenários escolares, onde busca-se compreender a mesma enquanto um construto histórico herdado sócio culturalmente que possibilite o prosseguimento a estudos posteriores, mas que também incida na perspectiva de que cidadãos possuam por meio dessa, uma leitura mais apurada de mundo, com vistas a um exercício da cidadania mais equânime.

No país, a física e seus processos de ensino e aprendizagem em nível escolar segue com algumas questões a serem enfrentadas: (i) aulas em modelos tradicionais que já não dialogam com as necessidades de uma educação cada vez mais digital e contemporânea, (ii) baixa procura por formação de nível superior na área e evasão de licenciandos desses cursos e (iii) uma metodologia que valide apenas o viés científico e nem sempre contextualize questões cotidianas. De forma geral, os principais atores em cenários escolares (professores e estudantes), quanto á física, parecem não falar o mesmo idioma, estando descolados de um mesmo propósito. Nesse sentido, destaca-se a

importância de um trabalho em sinergia, capaz de proporcionar uma aprendizagem significativa, a qual irá caracterizar um novo tecido social.

Assim, novas metodologias e recursos tecnológicos (digitais e analógicos) devem ser (re)pensados e propostos em cenários escolares, a fim de que a apropriação de conceitos da física seja consolidada por estudantes e que as distâncias entre esses e a significação da disciplina sejam cada vez mais inexistentes. Nesse sentido, este artigo apresentou um *card game* denominado *Fisicard*, sua estrutura de funcionamento, aplicação junto a estudantes pertencentes a três turmas de ensino médio, um mapeamento de aprendizado através da verificação de conhecimentos prévios e posteriores com estes e, um questionário referente a avaliação desse recurso educacional.

De forma geral, os estudantes foram receptivos a proposta do *Fisicard*, apresentando interesse tanto pelo jogo quanto pelos conteúdos de física abordados. A mudança da dinâmica de ensino através de um jogo despertou motivação, curiosidade e concentração durante as aulas, o que se refletiu em uma aprendizagem mais significativa, instigando-os ao diálogo, a organização e ao trabalho em equipe. As questões referentes ao mapeamento de conhecimentos prévios aplicados antes e após a conclusão do jogo mostra que a dinâmica aplicada em sala contribuiu expressivamente para apropriação de conceitos físicos, enquanto os dados da avaliação final corroboram para aperfeiçoar esse entendimento.

Este artigo apresenta um ponto final, entretanto, paradoxalmente continuativo no sentido de que metodologias, ações, recursos tecnológicos devam ser (re)pensados para a significação do ensino da física e de como essas aulas podem instigar estudantes ao desenvolvimento do espírito crítico em viés de cientificidade, na via de mão dupla com o exercício de sua cidadania e cotidianidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Z. M. B.; SILVA, M. H.G. F. D. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. *Paidéia*, Ribeirão Preto, vol. 2, 61-69, Fev/Jul. 1992. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/yKQmzXgZMrdhBCMkdbYvJYj/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em: Mai. 2023.

ANDRÉ, M. E. D. A. Texto, contexto e significado: algumas questões na análise de dados qualitativos. *Cadernos de pesquisa*, São Paulo, vol.45, 1983. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1491/1485>. Acessado em: Mai. 2023.

ARAÚJO, M. S. *Mídias e Tecnologias Em Cursos de Pedagogia no Estado do Rio de Janeiro: Relatos de Professores Formadores*. 2016. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2016.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Tradução do original: The acquisition and retention of knowledge, 1 ed. Lisboa: Paralelo Editora, 2000. p. 35.

HENGEMUHLE, A. **Formação de professores: da função de ensinar ao resgate da educação**. 3ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2014. p. 216.

CRISTINA, K. M.; LIAO, T. O Aporte de Algumas Tecnologias na Revisão de Conceitos de Física 1. **EaD em Foco**, Rio de Janeiro, vol. 11, n.1, set. 2021. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/1378/689>. Acessado em: Mai. 2023.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula**. 2006. Disponível em: https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/04/a_teor%C3%ADa_da_aprendizagem_significativa.pdf. Acessado em: Mai. 2023.

SAFT, A. **Fisicard como recurso didático ao ensino da eletricidade e eletromagnetismo**. 2019. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/mnpef-cln/producao-academica>. Acessado em: Mai. 2023.