

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO SOBRE A TEMÁTICA DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL NO CONTEXTO DA SALA DE AULA DE FÍSICA

CONSTRUCTION AND APPLICATION OF A BOARD GAME ON THE THEME OF RESIDENTIAL ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION IN THE CONTEXT OF THE PHYSICS CLASSROOM

Felipe Esteves Moura¹, Tiago Nery Ribeiro², Laélia Campos³

¹Universidade Federal de Sergipe, felipe_esteves01@hotmail.com

²Universidade Federal de Sergipe, tneryribeiro@gmail.com

³Universidade Federal de Sergipe, lpbcampos@gmail.com

Este trabalho apresenta um produto educacional desenvolvido no âmbito do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física que teve como finalidade estimular o interesse do aluno no ensino de Física, através do lúdico. Para tanto, foi construído e aplicado um jogo de tabuleiro acerca da temática do consumo de energia elétrica residencial. A escolha do tema está relacionada à dificuldade do aluno em associar o que é exposto em aula tradicional com o seu cotidiano. Para isso, o trabalho teve como objetivo construir e aplicar o jogo de tabuleiro como produto educacional para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Física, norteada a partir da temática do consumo de energia elétrica residencial no contexto de sala de aula. Desta maneira, o jogo foi elaborado a partir de perguntas e respostas que foram aplicadas em uma turma da 3ª Série do Ensino Médio. A metodologia desta pesquisa é de natureza qualitativa, de caráter exploratório do tipo estudo de caso. Constatou-se que a atividade interativa proporcionou debates e discussões relacionados à temática do jogo, fazendo com que houvesse participação ativa dos alunos e consequentemente indícios de uma aprendizagem efetiva. A aplicação do produto também apontou o jogo de tabuleiro como uma alternativa para o ensino da Física, na medida em que aproximou teoria e prática, aumentando a assimilação do conhecimento pela interação proporcionada pelo jogo.

Palavras-chave: Ensino de Física, jogo lúdico, consumo de energia elétrica residencial, eletricidade residencial, jogo de tabuleiro.

This work presents an educational product developed within the scope of the National Professional master's in physics teaching that aims to stimulate the interest of the student in the teaching of Physics, through the ludic. For this purpose, a board game was built and applied on the theme of residential electricity consumption. The choice of theme is related to the student's difficulty in associating what is exposed in traditional class with their daily life. To do so, the work aimed at building and applying the board game as an educational product to assist in the process of teaching and learning physics, guided by the theme of residential electricity consumption in the context of the classroom. In this way, the game was elaborated based on questions and answers that were applied in a High School 3rd grade class. The methodology of this research is of qualitative nature, of exploratory character of the type case study. It was found that the interactive activity provided debates and discussions related to the theme of the game, causing the active participation of students and consequently an indication of effective learning. The research also pointed out the board game as an alternative for teaching physics, as it brought theory and practice closer together, increasing the assimilation of knowledge through the interaction provided by the game.

Keywords: Physics teaching, playful game, residential electricity consumption, board game.

INTRODUÇÃO

Uma das grandes dificuldades encontrada pelo professor de Física é estimular os alunos acerca dos assuntos trabalhados na disciplina. Muitas vezes os alunos não se davam a oportunidade em conhecer os fenômenos físicos, julgando-os como complexos e de difícil compreensão. Assim, “a questão não é tão simples, pois temos de modificar um paradigma vigente, no qual a física se mostra como um corpo de conhecimentos que em nada instiga o aluno a estudá-la” (DA ROSA; PEREZ; DRUM, 2016, p. 367). Notamos o potencial cognitivo dos alunos e a vontade em aprender, mas existe uma aversão, que ficou marcada nos primeiros contatos com o conhecimento da Física. Neste contexto:

sem dúvida, as crenças dos professores permeiam suas práticas pedagógicas e são repassadas aos alunos, tornando-se um ciclo no qual não se ensina porque não se compreende e porque não se ensina de forma significativa e livre de pré-conceitos.

Assim, perpetuam-se as dificuldades e aversões à física (DA ROSA; PEREZ; DRUM, 2016, p. 368).

Perante essas dificuldades, com muita dedicação e utilização de métodos de ensino diversos, estamos tentando modificar essa realidade, de forma gradativa. Assim, “tais questões acabam por subsidiar a visão de que o ensino de ciências necessita ser renovado, tanto no que diz respeito aos conteúdos como às suas metodologias” (DA ROSA; PEREZ; DRUM, 2016, p. 359), consistindo no que falta para despertar o interesse de cada um acerca dos temas da Física.

Como alternativa, foi escolhido o lúdico que serviu de ferramenta no aprendizado, através da construção e aplicação do jogo de tabuleiro, buscando sempre relacionar o conteúdo abordado na Física com o cotidiano dos alunos. Dessa forma, os alunos sairiam da posição de passivos em sala de aula para uma potencial posição de ativos no aprendizado da Física, proporcionada pela eficiência que o jogo lúdico traz, conforme ensina Falkembach:

Um jogo bem concebido e utilizado de forma adequada oferece muitas vantagens, entre elas: fixa os conteúdos, ou seja, facilita a aprendizagem; permite a tomada de decisão e avaliações; dá significado a conceitos de difícil compreensão; requer participação ativa; socializa e estimula o trabalho de equipe; motiva, desperta a criatividade, o senso crítico, a participação, a competição sadia e o prazer de aprender (FALKEMBACH, 2006, p. 5).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, o Ministério da Educação - MEC vem buscando métodos inovadores de estratégias de ensino, com o intuito de que os alunos aprendam a interligar os assuntos, associando-os com o dia a dia. Nesse sentido:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo (BRASIL, 2002, p. 56).

Com efeito, o jogo de tabuleiro representa uma alternativa dinâmica no processo de aprendizagem, proporcionando aos alunos a percepção da existência de outras ferramentas de conhecimento tão interativas quanto às adquiridas através das novas tecnologias e do uso da internet. Neste sentido, a experiência com o jogo lúdico de tabuleiro resgata um aprendizado através de “jogos que acompanham a humanidade há muito tempo” (DUARTE, 2012, p. 1), representando uma novidade considerando que esta geração pertence à era digital.

O tema escolhido para trabalhar com o jogo de tabuleiro foi o Consumo de Energia Elétrica Residencial. Justifica-se a escolha por notarmos dificuldades dos alunos em correlacionar o aprendizado em sala com o cotidiano; por acreditar que consumo elétrico residencial tem potencial de ser um tema para ser discutido na realidade da sala de aula; além de entender que, se o aluno tiver uma competência de usar esse conhecimento em sua casa e conscientizar outras pessoas, não irá apenas reduzir a conta de energia elétrica da residência, mas também contribuirá com o meio ambiente. O jogo de tabuleiro, com seu caráter lúdico, possui características que podem oportunizar uma conexão importante entre a teoria e a prática.

Neste trabalho partimos dos seguintes questionamentos: O jogo de tabuleiro pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Física no ensino médio? O jogo de tabuleiro Lud[®] pode ser uma ferramenta de ensino para conscientização do aluno acerca do tema economia de energia elétrica?

Assim, este trabalho possui como objetivo geral construir e aplicar o jogo de tabuleiro Lud[®] como produto educacional para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Física, norteada a partir da temática do consumo de energia elétrica residencial no contexto de sala de aula.

Como objetivos específicos, tem-se:

- ✓ Elaboração de plano de aula sobre o consumo de energia elétrica residencial;
- ✓ Confeção das cartas para serem utilizadas no jogo;
- ✓ Aplicar o jogo de tabuleiro na educação básica;
- ✓ Analisar a participação e interação entre os alunos durante aplicação do jogo;
- ✓ Elaboração de questionário sobre aceitação do produto elaborado.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

É notório, principalmente para quem leciona, que os estudantes demonstram certo desinteresse para o aprendizado de Física. Dentre tantos fatores, podemos citar a dificuldade em relacionar os assuntos que são aprendidos em sala de aula com o cotidiano, causando um impacto negativo no processo de ensino e aprendizagem. Para Gonçalves (1992, p. 2), “a educação brasileira é marcada por um conjunto de deficiências e problemas, que estão a requerer urgentes mudanças, e em relação às ciências naturais o problema é ainda mais grave”.

Devemos, então, adotar alternativas que estimulem o interesse do aluno e facilitem a associação de experiências escolares com as experiências obtidas em seu meio social. Segundo os PCN's:

O que se pretende é facilitar a aplicação da experiência escolar para a compreensão da experiência pessoal em níveis mais sistemáticos e abstratos e o aproveitamento da experiência pessoal para facilitar o processo de concreção dos conhecimentos abstratos que a escola trabalha (BRASIL, 2000, p.82).

Desta forma, buscamos metodologias que tenham a capacidade de contribuir para uma melhoria significativa no processo de ensino e aprendizagem. Surge-nos como alternativa o jogo didático de tabuleiro, que foi escolhido por se tratar de uma estratégia que tem o potencial importante para despertar o interesse dos estudantes acerca dos conteúdos abordados dentro de um ambiente lúdico.

Com efeito, o jogo de tabuleiro estimula o desenvolvimento do pensamento e da compreensão do aluno, percebendo-se assim uma particular modalidade de aprendizagem, quer dizer, uma maneira pessoal para aproximar-se do conhecimento e para conformar seu saber” (DIAS, 2017, p. 53).

O jogo com caráter lúdico tem o potencial de despertar o interesse do aluno, facilitando o acesso ao conhecimento e à forma de assimilação do conteúdo da Física. Nesse sentido, destaca-se que “atualmente, tem-se pesquisado nas escolas a utilização de atividades lúdicas na avaliação da aprendizagem, baseando-se no pressuposto de que os alunos aceitam melhor esse procedimento, intrinsecamente voltado à diversão e à versatilidade” (MANQUES et al. 2008, apud FERREIRA e NASCIMENTO, 2014, p. 30).

Além de proporcionar um ambiente atraente para aprendizagem, o jogo provoca o desenvolvimento e assimilação cognitiva dos alunos acerca dos assuntos abordados em sala de aula com maior nível de aprendizagem ocasionado pela troca de conhecimentos. Nessa acepção, destacamos que:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma

nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2002, p. 56).

O dinamismo advindo do jogo permite o debate entre os alunos a partir da interação entre o assunto abordado em sala de aula e a vivência extraescolar, sendo “importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais” (BRASIL, 2018, p. 547).

METODOLOGIA

O presente trabalho trata da elaboração e aplicação de um produto educacional do tipo jogo de tabuleiro, que se insere na área de Ensino de Física, com uma abordagem do tipo qualitativa. Escolhemos esse tipo de abordagem por acreditar que seja o mais adequado para entender o potencial jogo de tabuleiro intitulado Lud[®] no contexto da sala de aula. A utilização do jogo didático no conteúdo de Física requer observações que envolvem uma análise subjetiva das ações integradas entre os estudantes durante a sua aplicação, por isso, faz-se necessário a pesquisa na abordagem qualitativa, pois, como cita Minayo, “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2001, p. 14).

O jogo tem o caráter exploratório, pois foi desenvolvido no intuito dos alunos não se prenderem somente à diversão, tentativas ou erros, mas sim absorver o conhecimento que o jogo proporciona de forma dinâmica e divertida.

A modalidade da pesquisa qualitativa e exploratória é o estudo de caso, uma vez que:

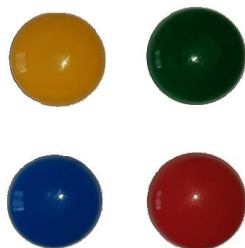
Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. (FONSECA, 2002, p. 33).

Ao longo do jogo, os alunos têm a oportunidade de explicitar seus conhecimentos prévios acerca do tema, os pontos de vista e debater sobre o assunto que será exposto nas perguntas do jogo, tornando o diálogo e as discussões mais frequentes. Busca-se explorar aquilo que na aula expositiva tradicional não é possível, o aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, fornecendo à pesquisa uma natureza qualitativa em termos do assunto abordado no ensino de Física em questão, buscando compreender e analisar o comportamento dos grupos frente ao conteúdo desenvolvido.

Com a compreensão, assimilação e entendimento do assunto, através do jogo, os alunos podem começar a pôr em prática esse conhecimento e espera-se que a conscientização se estenda não apenas aos familiares da residência, mas também em suas vizinhanças, fazendo com que este produto tenha o potencial de transcender os muros das escolas.

Neste trabalho, a função do professor pesquisador foi observar e analisar os participantes, através de instrumentos de coletas de dados tais como: gravação em vídeo dos alunos jogando; observação das respostas dadas; análise da quantidade de questões respondidas corretamente; análise das questões respondidas com erros; análise do discurso dos alunos e suas reações durante o jogo.

Figura 2 - Peões do jogo (ímãs de geladeira)



Fonte: O autor (2019)

Para iniciar o jogo, os participantes devem jogar o dado, apontado na Figura 3. Quem tirar o número mais alto, inicia o jogo (em caso de empate, joga novamente). Posteriormente, o jogador da vez deve jogar o dado. Em seguida, um dos jogadores adversários deve retirar a primeira carta do baralho (de cima para baixo) e ler o seu conteúdo para o jogador da vez.

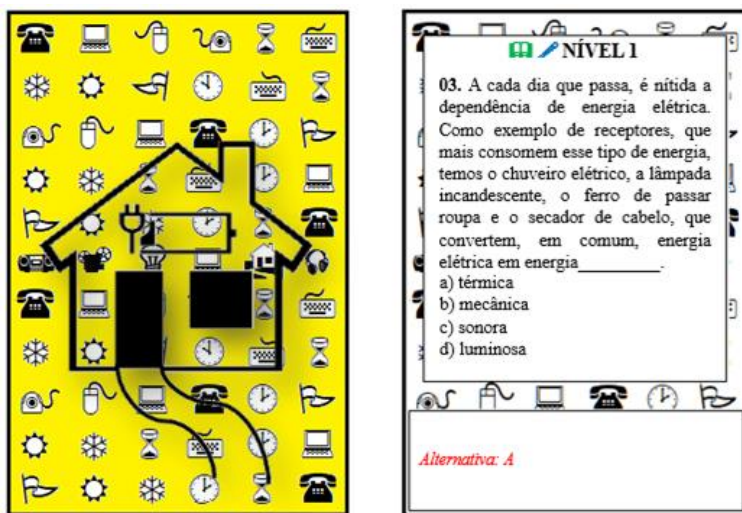
Figura 3 - Dado do jogo



Fonte: O autor (2019)

Ao retirar a carta, os jogadores se deparam com as seguintes possibilidades: carta pergunta nível 1, à direita da Figura 4; carta pergunta nível 2, à esquerda da Figura 5; carta pergunta nível 3, à direita da Figura 5; carta prêmio, à esquerda da Figura 6; e carta punição, à direita da Figura 6.

Figura 4 - À esquerda verso da carta; à direita, exemplo da frente de carta NÍVEL 1



Fonte: O autor (2019)

Figura 5 - Exemplo da frente das cartas nível 2 e nível 3

NÍVEL 2

05. (Adaptado ENEM 2018) Um paraquê (peixe da Amazônia) de 1 metro de comprimento, em perigo, produz uma corrente em torno de 2 ampères e uma voltagem de 600 volts. Correlacionando com a tabela abaixo:

Equipamento elétrico	Potência (watt)
Exaustor	150
Computador	300
Aspirador de pó	600
Churrasqueira	1200
Secador de roupas	3600

Qual equipamento elétrico tem a potência similar a produzida por esse peixe em perigo?

Churrasqueira
 $P = U \cdot i = 600 \cdot 2 = 1200W$

NÍVEL 3

15. (SÃO LEOPOLDO-RS) Num escritório são instaladas 10 lâmpadas de 100W, que funcionarão, em média, 5h por dia. Se 1kWh custa R\$ 0,12, no final do mês (30 dias), o valor da conta será:

a) R\$ 28,0
 b) R\$ 25,0
 c) R\$ 18,0
 d) R\$ 40,0

$\Delta t = 5,30 = 150h; P = 10 \cdot 100 = 1000W$
 $\Delta E_{consumida} = P \cdot \Delta t = 1000 \cdot 150$
 $\Delta E_{consumida} = 150000Wh = 150kWh$
 $R\$ = 0,12 \cdot 150 = 18,0$

Fonte: O autor (2019)

Figura 6 - À esquerda, exemplo da frente da carta prêmio; à direita, exemplo da frente de carta punição

Notei que você trocou as lâmpadas incandescentes de sua casa por lâmpadas LED.

Avance duas casas

Em pleno século XXI, você ainda utiliza em sua casa lâmpadas incandescentes.

Fique uma rodada sem jogar

Fonte: O autor (2019)

Ao selecionar a carta pergunta, o jogador ao acertar ganha o bônus de avançar o número de casas do jogo correspondente ao valor sorteado no dado e imediatamente passa a vez para o próximo. Caso erre, perde o bônus de avançar o número de casas, passando a chance. Se pegar carta prêmio, o jogador recebe o bônus e passa a vez; caso seja carta punição, recebe a penalidade e passa a vez. Qualquer alteração na regra sugerida ou apontada por qualquer um dos competidores, deve ser acordada previamente pelos jogadores antes do início do jogo. O primeiro a alcançar a linha de chegada será o vencedor.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Numa atividade lúdica como o jogo de tabuleiro, para que possamos realizar uma análise acerca da sua real eficiência didática, acreditamos ser necessário passar por algumas etapas que possam validar a sua utilização na escola. Alguns dos resultados destas etapas foram discutidos nos tópicos a seguir:

Sobre a aplicação do jogo

O jogo foi aplicado em três grupos de competidores, nos quais dois continham quatro alunos e um continha três alunos. A aplicação do jogo, para análise de resultados neste trabalho, foi observada em dois grupos: o primeiro, que vamos chamar de grupo 1, referente à fase classificatória, escolhido aleatoriamente; o segundo, que chamaremos de grupo 2, referente à fase final, que continha os três competidores vencedores da fase classificatória e um aluno escolhido pela turma. Os alunos serão identificados por números, para fins de objeto de análise, conforme Figura 7:

Figura 7: À esquerda grupo 1 na fase classificatória e à direita grupo 2 na fase final



Fonte: O autor (2019)


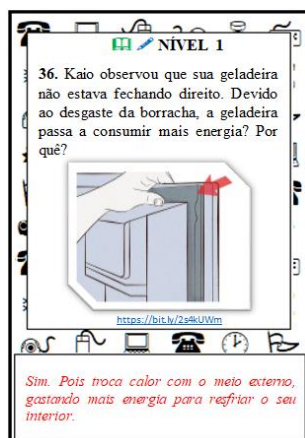
Logo na fase inicial, conseguimos identificar o potencial do jogo Lud  ao observar a competitividade dos alunos em querer ser vencedor, porém, isso apareceu de forma saudável, pois em algumas perguntas abertas, mesmo a resposta do jogador da vez não estando completamente correta, os adversários tentavam ajudar na organização das ideias, gerando assim debates e discussões a respeito da temática trazida na resposta. A exemplo teremos a Figura 8, em que traz uma carta pergunta (questão subjetiva):

Figura 8 - Carta pergunta (questão subjetiva)



Fonte: O autor (2019)

No grupo 1, o jogador da vez (aluno 2) deu a seguinte resposta para a carta pergunta acima:

Sim. A geladeira vai estar aberta, sendo mais tempo utilizada, por isso vai gastar mais energia.

O aluno 3 mostrou a carta pergunta para os alunos 1 e 4, chegando à conclusão que ainda estava faltando alguma coisa, ou seja, a resposta não estava satisfatória. Por isso, fizeram a seguinte indagação:

Ela estando aberta ou fechada o tempo é o mesmo. Então, ela estando aberta, porque ela gasta mais energia? E esse gasto é devido ao que de diferente que está acontecendo?

Iniciou-se aí uma discussão entre o aluno da vez, que acreditava que sua resposta já era suficiente para responder à questão, e os demais competidores do grupo, que se encontravam em uma posição ativa para avaliar se a resposta estava coerente. Então o jogador da vez (aluno 2) indagou:

Ah rapaz! Acho que já me liguei, ela ganha mais calor porque está em contato com o ar lá fora. Ganhando calor ela gasta mais energia para resfriar a geladeira.

Todos os adversários (alunos 1, 3 e 4) concordaram com a resposta e comemoraram junto com o jogador da vez por ele ter acertado a questão. Nesse instante, foi possível observar indícios de um aprendizado colaborativo, em que o aluno se coloca na posição de protagonista e participa de forma ativa. Mesmo com a competitividade, o envolvimento com o jogo pode oportunizar troca de conhecimentos em relação ao conteúdo. Isso foi identificado em todas as perguntas abertas que geraram debate entre os participantes de todos os grupos analisados.

Um jogo, para ser útil no processo educacional, deve promover situações interessantes e desafiadoras para a resolução de problemas, permitindo aos aprendizes uma autoavaliação quanto aos seus desempenhos, além de fazer com que todos os jogadores participem ativamente de todas as etapas (MORATORI, 2003, p. 9).

Dessa maneira, observamos que o jogo não se restringiu somente ao papel de instrumento de avaliação ou transmissão do conteúdo, mas oportunizou no auxílio de fatores que são importantes no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Rego (2001):

[...] as interações sociais (entre os alunos e o professor e entre as crianças) no contexto escolar passam a ser entendidas como condição necessária para a produção de conhecimento por parte dos alunos, particularmente aquelas que permitam o diálogo, a cooperação e troca de informações mútuas, o confronto de pontos de vistas diferentes e que implicam na divisão de tarefas onde cada um tem uma responsabilidade que, somadas, resultarão no alcance de um objetivo em comum. (REGO, 2001, apud, RAHAL, 2009, p. 2).

Ao longo do jogo, os participantes demonstraram bastante motivação e satisfação em competir, sentimentos que foram possíveis notar através de comentários dos alunos a respeito do jogo Lud durante suas participações.

No grupo 1, tivemos os seguintes comentários:

Aluno 3: *Achei interessante o jogo, porque a gente pratica sem ser de uma forma maçante!*

Aluno 4: *É bem mais de boa aprender assim!*

Dessa forma, a partir do discurso do aluno, é possível notar que o jogo contribuiu significativamente para o desenvolvimento de uma atividade escolar que, através do lúdico, motivou os alunos a participar, despertando o interesse sobre o ensino de Física, com o potencial de facilitar os objetivos de aprendizagem, pois, como citado por Miranda:

[...] mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e a criatividade. (MIRANDA, 2001, apud, RAHAL, 2009, p. 2).

Ainda no grupo 1, tivemos os seguintes comentários:

Aluno 1: *Gostei mais das questões de nível 1 e nível 2.*

Aluno 2: *As questões fáceis ajudam a resolver as difíceis.*

Era de se esperar que os alunos achassem as perguntas de nível 1 e 2 mais fáceis que as de nível 3, pois cada nível tem grau de dificuldade diferente (em ordem crescente). Assim, o nível 1 é formado por perguntas diretas envolvendo observação, interpretação, contextualização e concepção acerca do conhecimento do assunto abordado em questão. Já no nível 2, temos uma aplicação direta das equações

juntamente com as habilidades do nível 1. Quando nos deparamos com o nível 3, utilizam-se as habilidades presentes no nível 1 e nível 2 em maior grau de complexidade na manipulação das equações.

Ao final da última rodada da competição, vale ressaltar os comentários dos participantes do grupo 2 acerca do jogo:

Aluno 1: *Rapaz, depois desse jogo, eu duvido errar alguma questão sobre consumo de energia elétrica.*

Aluno 3: *Agora sim, vou ficar ligado nessa conta de luz e economizar energia.*

A partir dos comentários, é possível notar evidências de que o jogo proporcionou uma interação entre a teoria e a prática, motivando o interesse do aluno acerca do tema proposto, facilitando o processo de ensino e aprendizagem e viabilizando a conscientização dos jogadores sobre a importância da economia de energia elétrica em suas residências. Neste sentido, ensina Suckow et al. (2014):

O jogo educativo deve proporcionar um ambiente crítico, fazendo com que o estudante se sensibilize para a construção de seu conhecimento com oportunidades prazerosas para o desenvolvimento de suas cognições. Jogos educacionais são elaborados para motivar os estudantes. Desta forma, aumentam-se as chances dos estudantes aprenderem os conceitos, os conteúdos ou as habilidades embutidas no jogo (SUCKOW et al., 2014, p. 1351)

Em continuidade aos comentários do grupo 2, temos:

Aluno 4: *Professor, por que o senhor não trouxe para as aulas esse jogo? Seria muito massa.*

Aluno2: *Poxa! Próximo ano não vou estar aqui. O senhor pode emprestar?*

Aluno 1: *Professor, também quero emprestado!*

Aluno 2: *Eu posso jogar com a minha vizinha, ela está no ensino médio já viu esse assunto.*

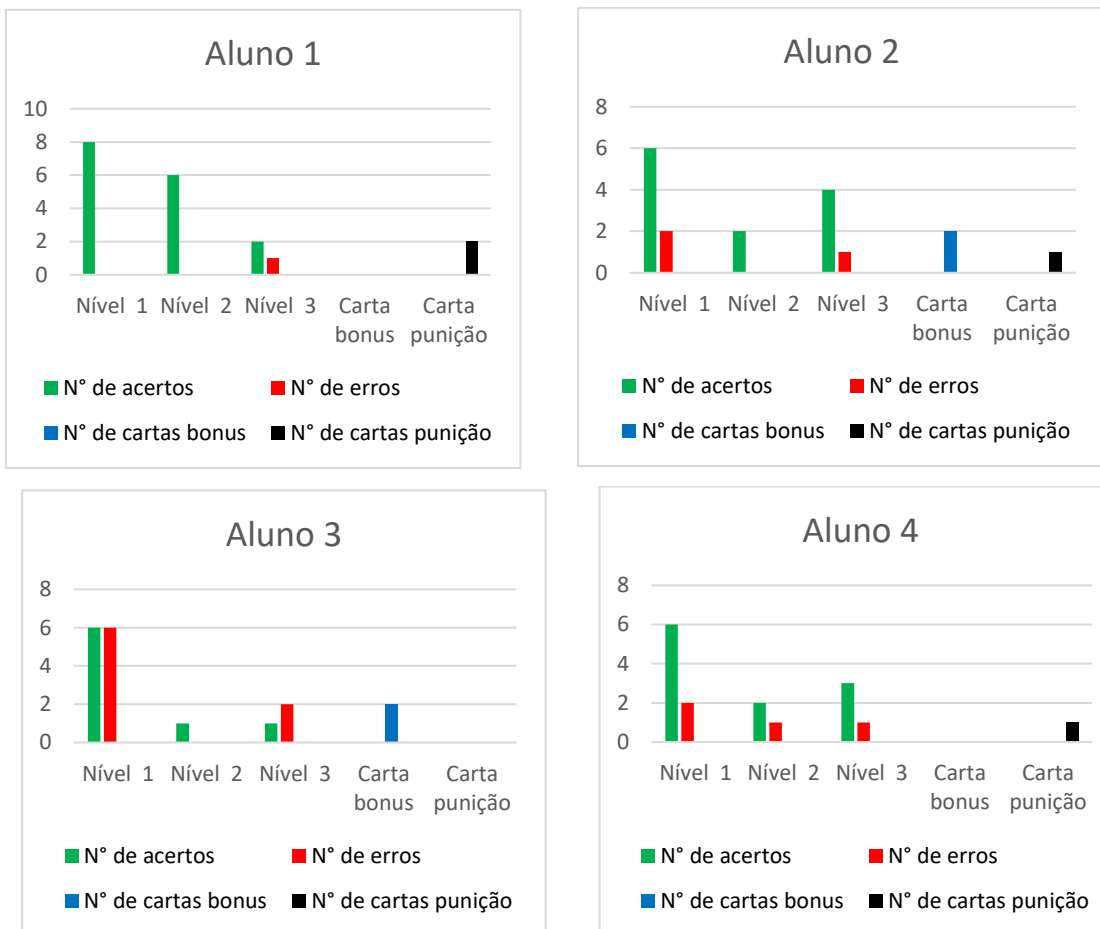
Assim notamos indicativos de que o jogo Lud^U tem a competência de desenvolver o entendimento e a conscientização do jogador sobre a importância do consumo de energia elétrica, que ultrapassa os muros da escola, na medida em que pode ser estendido à comunidade. Assim, também discriminado por Falkembach (2006, p. 2), “o jogo por meio do lúdico pode ser desafiador e sempre vai gerar uma aprendizagem que se prolonga fora da sala de aula, fora da escola, pelo cotidiano e acontece de forma interessante e prazerosa”.

Por todo o exposto, constatamos indícios de que o jogo de tabuleiro Lud^U foi uma ferramenta importante no processo de ensino e aprendizagem de Física, além de trazer todo o potencial que o lúdico proporciona como interação, entretenimento, competitividade, discussão acerca da temática, entusiasmo, etc. em que os participantes esboçaram satisfação ao longo do jogo.

Sobre o desempenho dos alunos no jogo

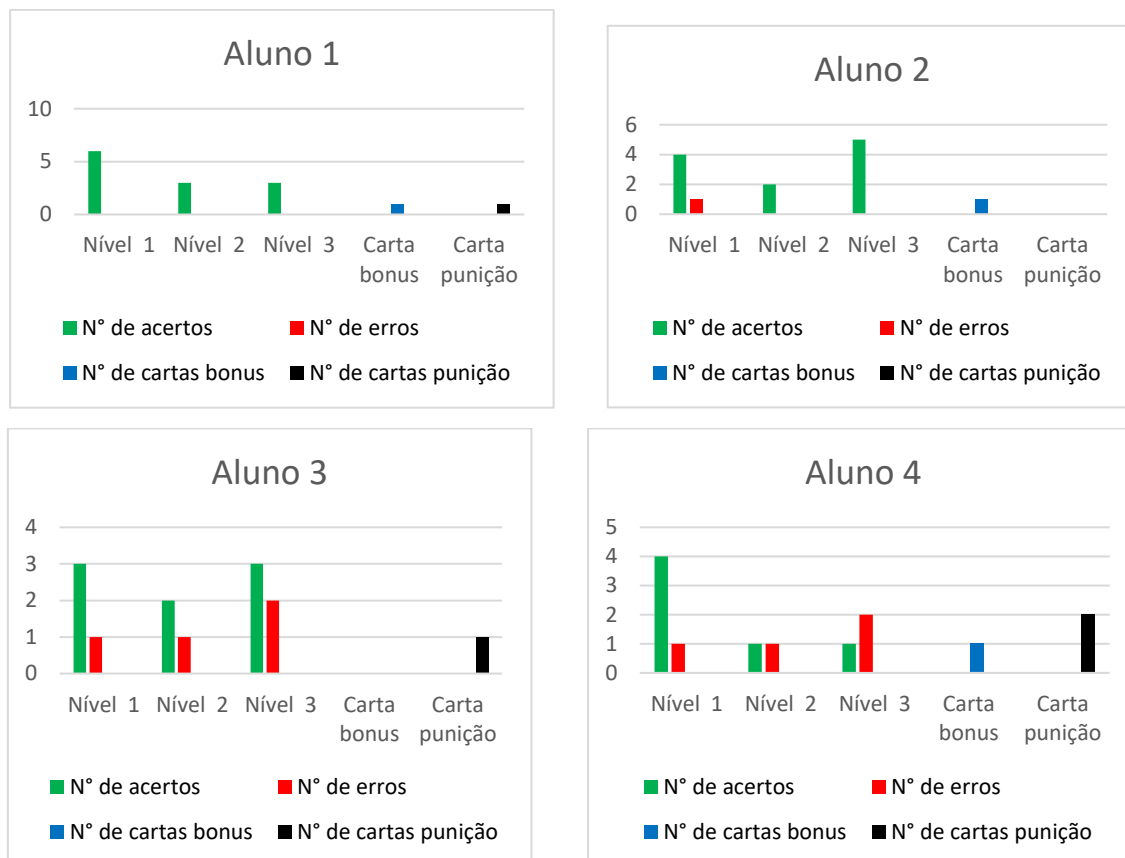
O desempenho dos alunos no jogo neste trabalho pode ser discutido a partir da quantidade de acertos e erros das questões. Para realizarmos uma análise qualitativa mais criteriosa, decompomos os resultados por cada participante do jogo e por nível de pergunta que o competidor respondeu, apresentados nos gráficos do quadro 1, composto pelos participantes do grupo 1 da primeira rodada e nos gráficos do quadro 2 para participantes do grupo 2 da fase final.

Quadro 1 - Gráficos de acertos e erros dos competidores do grupo 1



Fonte: O autor 2019


Quadro 2 – Gráficos de acertos e erros dos competidores do grupo 2 (final)




Fonte: O autor 2019

As questões de nível de conhecimento 1 obtiveram um índice de respostas corretas maior que os outros níveis. A aplicabilidade destas perguntas pode ser explicada pelo fato de serem conceituais, terem um grau de complexidade menor e serem mais ligadas ao cotidiano do participante, o que pode ter facilitado a resposta dos mesmos.


Identificamos que os erros apresentados nas cartas de nível de conhecimento 2 e 3 se concentraram principalmente nas questões as quais os competidores tinham a necessidade de resolução matemática do quesito. Uma maneira que os participantes encontraram de contornar essa situação foi que, após a resposta incorreta, além de identificar em que estavam errando, a partir da resolução apresentada na carta, alguns deles começaram a resolver as questões dos outros participantes, de forma a conseguir a resposta correta, para que, em uma nova oportunidade, eles pudessem aproveitar o conhecimento adquirido naquela questão utilizando-o em questões que exigissem as mesmas competências.

Sugere-se para melhorar os resultados com o jogo, que o professor possa agir como um mediador em determinados momentos, podendo resolver as dúvidas que os participantes tenham dificuldades, de forma a garantir o aprendizado naquele instante. Com o engajamento dos alunos proporcionado pelo Lud , notamos que esse momento seria diferente ao de uma aula expositiva, pois teríamos um ambiente de aprendizagem mais coletiva, no qual o aluno teria uma participação ativa, envolvido com as discussões. Com um professor mediando a aprendizagem, ele pode colaborar melhor com o processo educacional, tornando-o mais significativo.


Notamos nos gráficos alguns participantes com o índice de acerto maior que outros. Sobre esse fato vale observar que os competidores com menos dificuldades começaram a apoiar, auxiliar e incentivar os

competidores de maior dificuldade, não se importando tanto com a competição, demonstrando cooperação entre os participantes, gerando interação entre eles. Isso que foi observado durante a prática do jogo Lud , demonstra que o mesmo tem potencial de realizar troca de saberes entre seus participantes, ação educativa importante na formação do indivíduo.

Analisando os gráficos notamos ainda que a quantidade de respostas erradas do grupo 1 (16 erros), referente à primeira partida, foi maior que a do grupo 2 (9 erros), em que os participantes se encontravam na final, mostrando assim que os jogadores potencialmente adquiriram a capacidade de responder corretamente.

O jogo Lud  oportunizou um ambiente favorável a aprendizagem, pois, independente de acertos e erros, a ludicidade da atividade gerou uma intensa troca de informações e interação entre os participantes, muitas vezes não observadas na sala de aula. O fato de desenvolver uma resposta, independentemente de ser certa ou errada, na frente de um grupo de pessoas, contribui para troca de saberes e para um ambiente de formação de indivíduos mais ativos na escola, quem sabe até em sociedade.

Análise do questionário de satisfação

Com relação à satisfação e usabilidade do jogo Lud , os resultados do questionário de escala Linkert submetido aos alunos de forma anônima, serão apresentados e discutidos isoladamente.

A primeira questão teve a finalidade de analisar se a participação do aluno no jogo o motivou a estudar a matéria, conforme gráfico 1.

Gráfico 1 - Resultados da primeira questão do questionário

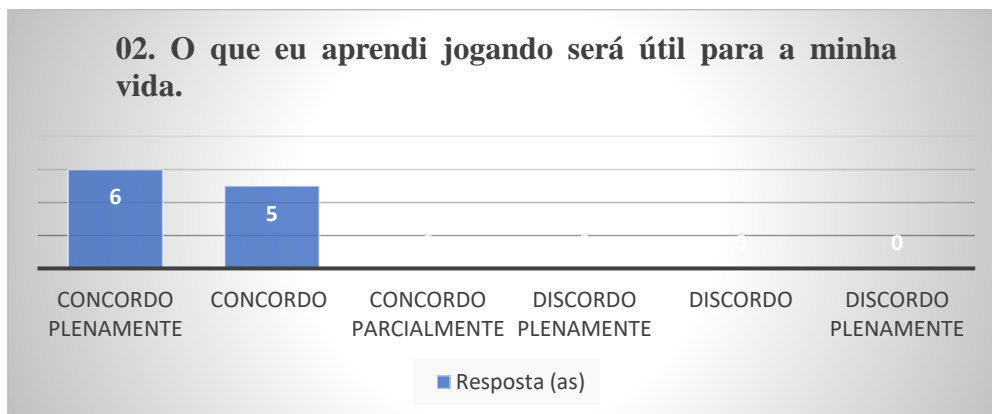


Fonte: O autor (2019)

Notamos que os alunos acreditam que o jogo tem o potencial de motivá-los a estudar o conteúdo, propondo que o jogo, como atividade lúdica, foi bem aceita pelos alunos, corroborando com Rodrigues (2001) quando cita o jogo com uma ação que tem o potencial de motivar a aprendizagem.

A segunda questão analisou se o aluno consegue correlacionar o aprendizado proporcionado pelo jogo com o seu dia a dia, de acordo com o gráfico 2.

Gráfico 2 - Resultados da segunda questão do questionário

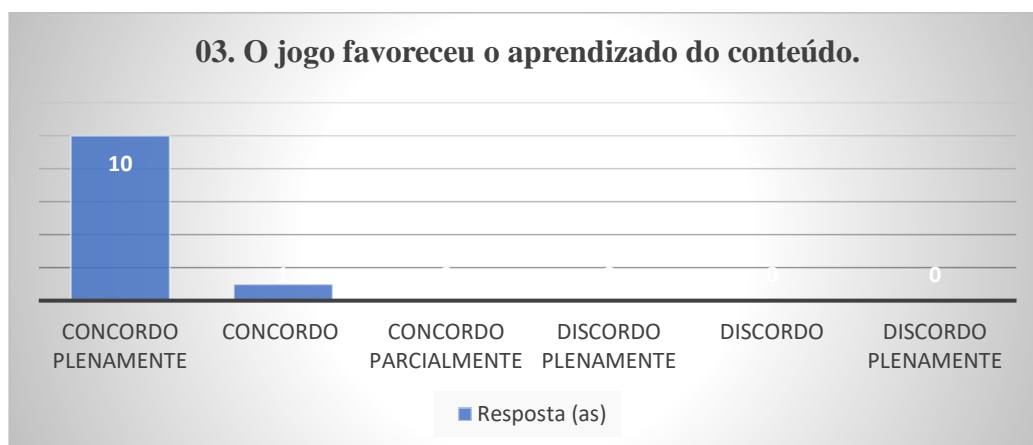


Fonte: O autor (2019)

Com os resultados obtidos podemos perceber a utilidade que o jogo proporcionou, na medida em que relaciona a teoria com a prática. Desta forma, as questões abordadas nas cartas sobre a temática trouxeram situações inseridas em seu cotidiano que despertaram a consciência dos jogadores acerca da importância de economizar energia elétrica residencial.

A terceira questão teve por objetivo identificar junto ao aluno se o jogo atuou como facilitador no processo de ensino e aprendizagem, em conformidade com o gráfico 3.

Gráfico 3 - Resultados da terceira questão do questionário

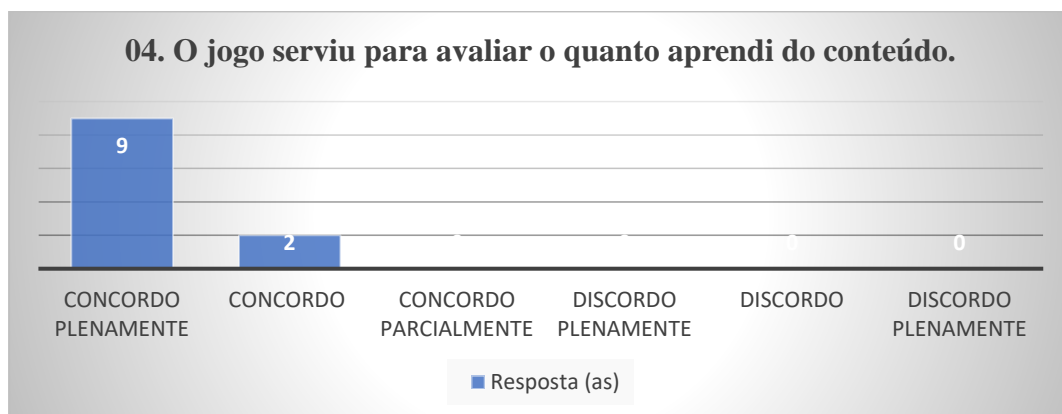


Fonte: O autor (2019)

Percebemos, durante as partidas do jogo e pelas respostas dadas pelos alunos ao questionário, que o jogo de tabuleiro Lud[®] foi proveitoso como ferramenta de aprendizado, auxiliando na assimilação de conteúdo, que se deu de forma dinâmica e interativa.

A quarta questão é complemento da questão anterior, em que o aluno, por meio do seu desempenho no jogo, faz uma autoavaliação do quanto aprendeu em relação ao conteúdo abordado, de acordo com o gráfico 4.

Gráfico 4 - Resultados da quarta questão do questionário

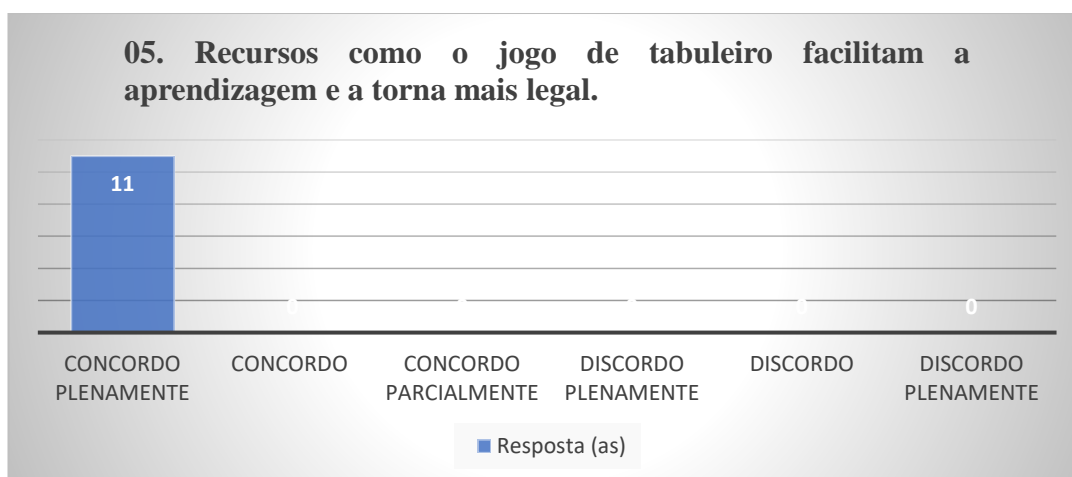


Fonte: O autor (2019)

O jogo proporcionou aos alunos realizarem uma avaliação do seu conhecimento e aprendizado a respeito do assunto apresentado na temática, a partir da observação de seu desempenho nas partidas por meio da quantidade de erros e acertos das cartas perguntas de diferentes níveis a que são submetidos.

A quinta questão teve como objetivo identificar se os alunos concordam que o jogo de tabuleiro Lud[®] é um recurso que facilitou o aprendizado, através do ambiente lúdico de forma dinâmica e divertida.

Gráfico 5 - Resultados da quinta questão do questionário



Fonte: O autor (2019)

Identificamos que o jogo de tabuleiro, no contexto de Física, possui o potencial de facilitar a aprendizagem, na medida em que constitui novas estratégias de ensino para uma aprendizagem ativa e dinâmica, proporcionada pelo lúdico. A utilização de atividades lúdicas e a modificação do cotidiano escolar são importantes fatores que influenciam no processo de ensino e aprendizagem da física, mostrando que se faz necessário ter uma regularidade nas atividades inovadoras em sala de aula e uma diversidade nas estratégias de ensino.

Essa afirmação pode ser fundamentada pelos resultados da sexta questão, na qual se questiona se os professores deveriam inserir recursos como jogo de tabuleiro em sala de aula, expressando suas opiniões após as experiências com o jogo Lud[®], conforme exposto no gráfico 6.

Gráfico 6 - Resultados da sexta questão do questionário



Fonte: O autor (2019)

A inserção do jogo de tabuleiro em sala de aula é considerada uma ótima estratégia de ensino, facilitando a retenção do conteúdo. Desta forma, constitui indicativo de eficiência proporcionada pelo jogo Lud[®].

A sétima questão teve por finalidade saber se os alunos, por meio da experiência proporcionada pelo jogo Lud[®], ajudou a criar hábitos de economizar energia elétrica, conforme gráfico 7.

Gráfico 7 - Resultados da sétima questão do questionário

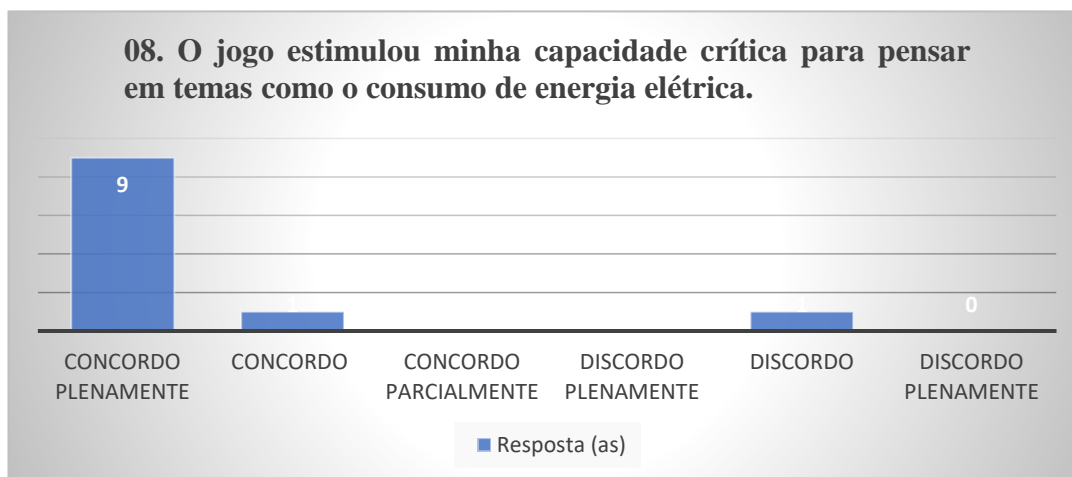


Fonte: O autor (2019)

O jogo Lud[®], além de proporcionar obtenção do conhecimento sobre o consumo de energia elétrica residencial, despertou a conscientização dos participantes sobre a necessidade de se criar hábitos de economizar energia elétrica, correlacionando a teoria com o seu cotidiano.

A oitava questão teve como propósito obtenção de dados no intuito de identificar se o jogo estimulou a capacidade crítica do aluno para pensar em temas como consumo de energia elétrica, em consonância com o gráfico 8.

Gráfico 8 - Resultados da oitava questão do questionário



Fonte: O autor (2019)

Podemos notar que o jogo de tabuleiro Lud teve o potencial de despertar entre os participantes o senso crítico de questionar, elaborar hipótese, refletir, analisar e criar soluções sobre o consumo de energia elétrica. Desta maneira, o aluno detém o conhecimento necessário para conscientizar outras pessoas de seu convívio ao se deparar com alguma situação que envolva a temática discutida, servindo como ponte para que o conhecimento ultrapasse os muros da escola.

A nona questão é formada por uma pergunta subjetiva em que os alunos esboçaram algumas observações sobre o que eles acharam do jogo, as quais serão transcritas abaixo:

Aluno A: O jogo foi bastante elucidativo acerca do funcionamento da energia elétrica residencial, servindo como escopo de melhora no que tange os meus erros mais recorrentes, como as transformações das unidades, as grandezas (identificar como inversa ou direta), entre outros.

Aluno B: O jogo estimula o aluno a pensar diferente e é muito interativo.

Aluno C: Além da ludicidade, aprender com brincadeiras, estimula o aprendizado.

Aluno D: O jogo tem uma dinâmica muito boa e ajudou muito no aprendizado.

Aluno E: Muito importante, principalmente para entender como funciona aparelhos elétricos.

Aluno F: • A abordagem é bastante atrativa; • Bastante aplicável para o ensino sobre consumo de energia; • O erro no jogo contribui para o fortalecimento do conhecimento do jogador sobre o conteúdo; • Contribui para socialização dos participantes.

Aluno G: Foi bom porque no decorrer do jogo você percebe que as questões vão ficando mais fáceis porque as fórmulas já ficam na mente.

Os alunos H, I, J e L não realizaram nenhuma observação.

Dados os resultados apresentados, podemos perceber que o jogo Lud, no contexto da sala de aula de Física, atingiu a satisfação necessária para despertar interesse e aprendizado pelos alunos de forma interativa e dinâmica, por meio do lúdico, servindo como uma forte ferramenta no que diz respeito à formação de conceitos cognitivos dos alunos.

COMENTÁRIOS FINAIS

O jogo de tabuleiro Lud[®], a partir da análise dos dados coletados, mostrou indícios que pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Física na temática do consumo de energia elétrica residencial. A partir de sua aplicação foi possível observar a motivação e o entusiasmo dos alunos em participar e discutir acerca dos fenômenos físicos sobre a temática abordada, aproximando-os daquilo que, para eles, era de difícil compreensão e assimilação.

Nesse sentido, a opção pela aplicação do jogo de tabuleiro Lud[®] representou uma estratégia de ensino que tem o potencial de proporcionar uma participação ativa dos alunos, auxiliando-os no desenvolvimento da capacidade de comunicação e expressão, na construção de relações interpessoais e no trabalho em equipe, alcançando inclusive os alunos que se sentiam pouco motivados e isolados, estando em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Nesse sentido, “a introdução de jogos e atividades lúdicas no cotidiano escolar é muito importante, pois quando eles estão envolvidos emocionalmente na ação, torna-se mais fácil e dinâmico o processo de ensino e aprendizagem” (DE SANTANA; DE BRITO, 2009, p. 1011).

A partir da coleta dos dados, observamos que o jogo Lud[®] possui indícios de que, potencialmente, podem estreitar laços de afetividade entre os competidores; desenvolver atitudes de cooperação e socialização do conhecimento em grupo; envolver os aprendizes numa ação desafiadora e motivadora; desenvolver a criatividade dos envolvidos. Com esses indícios, podemos perceber que o jogo Lud[®] tem o potencial de ser um material educativo para a assimilação e retenção do conhecimento, pois os fatores citados são objetos ligados diretamente a cognição do ser humano, responsáveis pelo desenvolvimento da inteligência e da personalidade. Como cita Novak e Gowin (1984):

Uma educação bem-sucedida deve concentrar-se em muito mais do que no pensamento do formando. Os sentimentos e ações também são importantes. Devem considerar-se as três formas de aprendizagem que são: aquisição de conhecimento (aprendizagem cognitiva), alterações das emoções ou sentimentos (aprendizagem afetiva) e aumento das ações físicas ou motoras ou do desempenho (aprendizagem psicomotora), que melhoram a capacidade das pessoas tirarem sentido das suas experiências. (NOVAK e GOWIN, 1984, p. 9).

Dessa forma, a experiência com o jogo Lud[®] foi positiva para os alunos e tem o potencial de aumentar a capacidade das pessoas em pensarem, sentirem e/ou agirem acerca do tema consumo de energia elétrica, uma vez que, a partir das atividades, foi possível combinar o tema com as experiências de cada participante.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2uLz78O>>. Acesso em fevereiro de 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Bases legais**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em fevereiro de 2019.

- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, 2002.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em fevereiro 2019
- DA ROSA C. W.; PEREZ C. A. S.; DRUM C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, 12(3), 357-368, 2016.
- DE SANTANA E. M.; DE BRITO D. R. Atividades lúdicas como elementos mediadores da aprendizagem no ensino de ciências da natureza. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, (Extra), 1007-1011, 2009.
- DIAS, Marina Celia Moraes. **Metáfora e pensamento: considerações sobre a importância do jogo na aquisição do conhecimento e implicações para a educação pré-escolar.** In: KISHIMOTO, Tizuko M. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez editora, 2017, p. 53.
- DUARTE, Luiz Cláudio S. Jogos de tabuleiro no design de jogos digitais. **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital.** Senado Federal, Brasília, 2012.
- FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **O lúdico e os jogos educacionais.** CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, 2006.
- FERREIRA, Wendel Menezes; NASCIMENTO S. P. de F. Utilização do jogo de tabuleiro-ludo-no processo de avaliação da aprendizagem de alunos surdos. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 28-36, 2014.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GONÇALVES, PIMENTA C. L.; S. G. **Reverendo o ensino de 2º grau: propondo a formação de professores.** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1992.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes, 2001.
- MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem.** UFRJ. Rio de Janeiro, 04, 2003.
- NOVAK, J. D.; GOWIN D. B. **Aprender a aprender.** Lisboa, Plátano edições técnicas, Tradução Carla Valadares, 1984.
- PAIVA, Carlos Alberto; TORI, Romero. **Jogos Digitais no Ensino: Processos cognitivos, benefícios e desafios.** XVI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, p. 1-4, 2017.

PEREIRA, Ricardo Francisco; FUSINATO Polônia Altoé; NEVES, Marcos Cesar Danhoni.

Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. VII Encontro de Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

RAHAL, F. A. D. S. **Jogos didáticos no ensino de Física: um exemplo na Termodinâmica.** Vitória:

Anais do XVIII SNEF, 30, 2009.

RODRIGUES, D. Educação e a diferença. **In: Educação e diferença: valores e práticas para uma**

educação inclusiva. Lisboa, 2001.

SUCKOW ET AL, E. M. **Inserção de jogos lúdicos no ensino de física,** 2014.