



Relato de experiência: atividade lúdica sobre os processos de propagação de calor

Ricardo Henrique Barrozo Viana Kettenhuber^{1*}, Bianca Martins Santos²

¹ Discente do Mestrado em Ensino de Física da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil; ² Docente de Física Geral da Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil.

*[rickkettenhuber@gmail.com](mailto:rickettenhuber@gmail.com)

Recebido em: 19/05/2020

Aceito em: 28/07/2020

Publicado em: 24/08/2020

RESUMO

A física é considerada por muitos estudantes como uma matéria difícil. Por isso, é necessário que o professor motive o aprendizado dos estudantes, utilizando metodologias alternativas. Dentro dessa concepção, o trabalho utiliza uma atividade lúdica para o ensino médio sobre os processos de propagação de calor, com objetivo de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem. O trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa qualitativa, em duas turmas do segundo ano de uma escola pública de Rondônia. O conteúdo foi apresentado, em seguida foi aplicado o jogo semelhante a um quebra-cabeça, e por último um questionário foi aplicado. Os resultados mostram que alguns alunos confundiram os processos de irradiação e convecção durante o jogo, porém conseguiram finalizar a montagem. Os alunos participaram efetivamente. Além disso, foi possível perceber que o trabalho com jogos estimulou o interesse dos discentes, podendo ser caracterizada como uma ferramenta útil nas aulas de física.

Palavras-chave: Jogo. Propagação de calor. Ensino de Física.

Experience report: playful activity on heat propagation processes

ABSTRACT

Physics is considered by many students to be a difficult subject. Therefore, it is necessary for the teacher to motivate student learning, using alternative methodologies. Within this conception, the work uses a playful activity for high school about the processes of heat propagation, with the objective of facilitating the teaching and learning processes. The work was developed through a qualitative research, in two classes of the second year of a public school in Rondônia. The content was presented, then a puzzle-like game was applied, and finally a questionnaire was applied. The results show that some students confused the irradiation and convection processes during the game, but managed to finish the assembly. The students participated effectively. In addition, it was possible to realize that working with games stimulated the students' interest, and can be characterized as a useful tool in physics classes.

Keywords: Game. Heat propagation. Physics teaching.

INTRODUÇÃO

O ensino de Física sempre foi alvo de preocupação, seja por parte dos professores, da direção da escola ou dos alunos. É possível encontrar vários artigos

científicos na literatura sobre este tema (NASCIMENTO, 2010; SANTOS, 2017; AZEVEDO et. al., 2009). No ensino médio a disciplina de Física faz parte do grupo das componentes curriculares das áreas das Ciências da Natureza, junto com biologia e química. Em geral, os alunos acham a Física difícil de compreender, devido os cálculos e a falta de aplicabilidade no cotidiano (AZEVEDO et. al., 2009). Em contrapartida, a falta de interesse dos alunos é notória em aulas puramente teóricas, que pode estar atrelada a falta de tempo dos professores em planejar aulas diferenciadas (MORAES, 2009).

Uma das grandes dificuldades no ensino de física é falta de infraestrutura nas escolas, ausência de laboratório para realizar experimentos (MELO; CAMPOS; ALMEIDA, 2015), falta de materiais, professores com carga horária com pouco tempo para planejar (PUGLIESE, 2017), entre outros. Boa parte dos docentes acaba usando apenas os livros didáticos como recursos nas aulas, que de maneira geral, sozinhos se tornam ineficientes. O professor, na maioria das vezes, aplica nas próprias aulas apenas a transmissão dos conteúdos de forma expositiva, método eficaz, porém cansativo e repetitivo.

Na atualidade, os adolescentes são bombardeados diariamente com várias tecnologias, acesso às redes sociais, toda informação obtida muito rapidamente com apenas um click, que o estudo da física de forma convencional torna-se “monótona” (RICARDO; FREIRE, 2007). Neste sentido, o objetivo do presente trabalho é despertar o interesse dos alunos na disciplina, através do uso de outras metodologias para intercalar com as aulas expositivas. Somente aulas expositivas, não surtem efeito para o aprendizado facilitado dos conteúdos. É necessário buscar diversificar o ambiente de sala de aula, com o uso de metodologias que possam ser alternativas e possíveis soluções para professores e alunos.

Para Antunes (ANTUNES, 2003) jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente, despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória.

Os jogos didáticos são metodologias interessantes e que promovem o lúdico, a interação e a competição saudável entre os discentes. Possibilita aos alunos atividades que chamem atenção, além de abranger várias competências que se espera desenvolver no ensino médio. Uma dessas competências é “Identificar em dada situação-problema as

informações ou variáveis relevantes e possíveis estratégias para resolvê-la” (BRASIL, 1998, p. 65), bem como o trabalho em equipe, leitura de imagem, dentre outras.

Nesta perspectiva, o trabalho apresenta um relato de experiência sobre a pesquisa qualitativa sobre o uso de jogos didáticos no ensino de física. Enfatizando a metodologia utilizada em sala de aula. Por fim, será analisado e resultado dessa pesquisa apontando os pontos fortes e as deficiências dessa metodologia.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia do trabalho consiste de um estudo qualitativo sobre a opinião dos estudantes a respeito da metodologia aplicada para o ensino dos processos de propagação de calor. Para Gunther (2002) a pesquisa qualitativa prima pela compreensão como princípio do conhecimento, que prefere estudar relações complexas ao invés de explicá-las por meio do isolamento de variáveis. Uma segunda característica geral é a construção da realidade. A pesquisa é percebida como um ato subjetivo de construção. Os autores afirmam que a descoberta e a construção de teorias são objetos de estudo desta abordagem. Um quarto aspecto geral da pesquisa qualitativa, conforme estes autores, é que apesar da crescente importância de material visual, a pesquisa qualitativa é uma ciência baseada em textos, ou seja, a coleta de dados produz textos que nas diferentes técnicas analíticas são interpretados hermeneuticamente.

Quanto ao público alvo, este consiste de alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública de Extrema, localizada no Distrito de Porto Velho/RO. O tema escolhido sobre termodinâmica é abordado como parte da grade curricular da disciplina de física do 2º ano. Como subtema, os processos de propagação de calor apresentam maior aplicabilidade no cotidiano. Assim, um jogo semelhante a um quebra cabeça foi proposto e aplicado em duas turmas diferentes.

A sequência didática das aulas está apresentada resumidamente no Quadro 1.

Quadro 1 – Sequência didática.

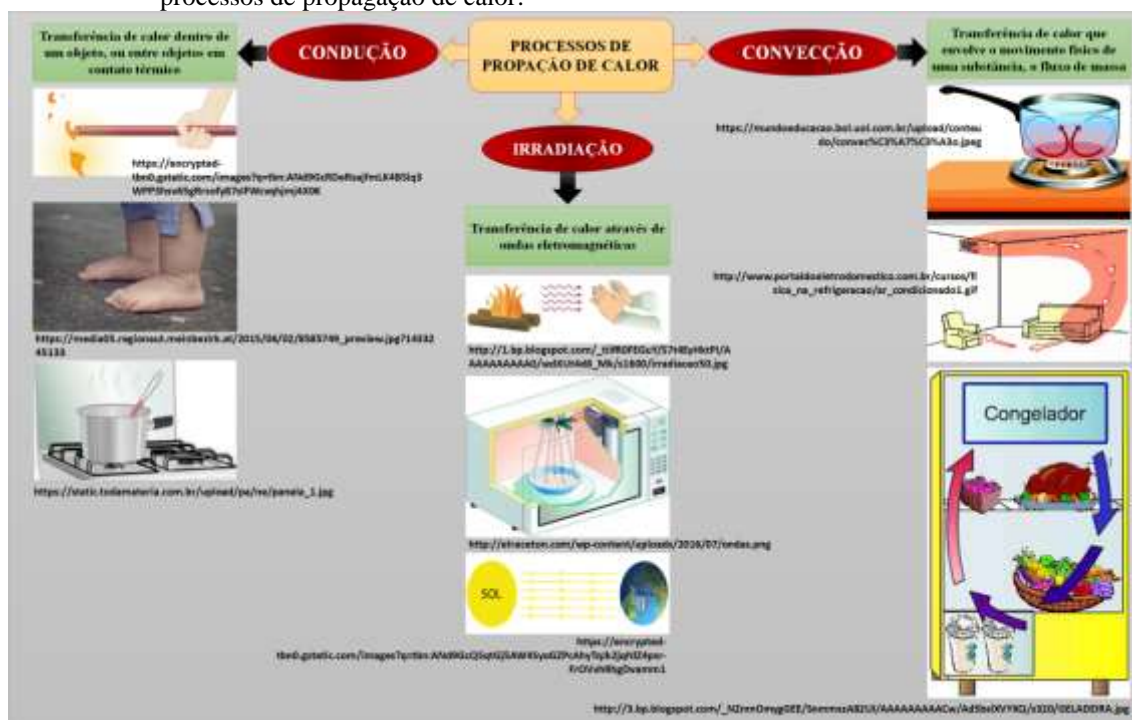
Etapa	Descrição da Etapa	Carga horária
1ª	Aula expositiva	100 min.
2ª	Resolução de Exercícios	50 min.
3ª	Aplicação do Jogo	50 min.
4ª	Questionário	50 min.

Fonte: Próprio autor.

Antes da aplicação do jogo o conteúdo sobre Termodinâmica, especificamente o tópico sobre os processos de condução, convecção e irradiação térmica, foram trabalhados na forma de aula expositiva com auxílio do livro didático e leitura compartilhada, tendo duração de duas horas aulas, caracterizando a primeira etapa da sequência didática. Na segunda aula os alunos resolveram exercícios do livro sobre o tema (CLEMENT et al., 2003), questões discursivas e objetivas. No terceiro momento o jogo foi aplicado.

O jogo consiste na montagem de um painel contendo os três processos de propagação do calor, suas definições e três exemplos de cada, formando um fluxograma de conceitos e imagens, como demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Montagem correta do jogo. Este pode ser considerado como um fluxograma sobre os processos de propagação de calor.



Fonte: Dentro da figura.

As nove imagens exemplificando as situações de transmissão de calor via condução, convecção e irradiação, indicadas na Figura 1, compõem as peças do jogo, juntamente com as estruturas do fluxograma que fazem parte do quebra cabeça, como ilustrado na Figura 2. O total de peças do jogo é de 19, na qual 9 são de exemplos sobre os processos de transmissão de calor e as outras 10 são as estruturas do fluxograma, que na Figura 2 estão apresentadas fora da ordem correta para exemplificar como os

estudantes receberam o jogo. Para a aplicação desta atividade, foram produzidos três jogos completos. Cada turma foi dividida em três grupos, e um jogo completo foi entregue às equipes. Os grupos montaram os painéis ao mesmo tempo. O grupo que completasse o painel primeiro e corretamente ganharia o jogo.

Figura 2 – Peças do jogo. São apresentadas apenas as dez peças referentes às estruturas do fluxograma fora da ordem correta, para exemplificar como os estudantes receberam o jogo.



Fonte: Próprio autor.

A quarta e última etapa consistiu na aplicação do questionário, exibido no Quadro 2, composto por seis questões sobre o jogo e três questões objetivas sobre o tema abordado em sala de aula.

Quadro 2 – Questionário.

Você está sendo convidado a participar, como voluntário (a), em uma pesquisa que tem por objetivo avaliar a relevância da aula ministrada sobre os processos de transmissão de calor: condução, convecção e irradiação; com o uso de um jogo. Em caso de recusa, não será penalizado (a) de forma alguma. Não é necessária a identificação. A confidencialidade é garantida, e apenas os dados consolidados serão divulgados na pesquisa.

1) Você gosta de estudar Física?

() adoro () gosto () indiferente () não gosto () detesto

Por quê? _____

2) Você considera que estudar física durante o ensino médio é importante?

- () Sim, pois ela está presente em tudo.
 () Sim, pois ela é cobrada no vestibular.
 () Sim, pois permite entender o universo.
 () Sim, para compreender os fenômenos naturais.
 () Sim, pois: _____
 () Não, pois na prática ninguém calcula o módulo da velocidade de um carro antes de bater no outro.
 () Não, pois vou seguir a área das ciências humanas.
 () Não, pois não serve para nada.
 () Não, pois não usarei esta matéria depois.
 () Não, pois: _____

3) Você é a favor do uso de jogos para o ensino de física?

- () Totalmente favorável
 () Moderadamente favorável
 () Indiferente
 () Moderadamente contrário

() Totalmente contrário
4) Você gostou do jogo sobre processos de transmissão de calor? () Sim () Nem gostei, nem detestei () Não Por quê? _____
5) O considera que o jogo contribuiu de algum modo para o melhor entendimento ou fixação do conteúdo? () Concordo totalmente () Concordo parcialmente () Nem concordo, nem discordo () Discordo parcialmente () Discordo totalmente
6) Você encontrou dificuldades em realizar as atividades do jogo? () Sim () Em partes () Não Em caso positivo, de que tipo? _____
7) (UFAL) Seleccione a alternativa que supre as omissões das afirmações seguintes: I - O calor do Sol chega até nós por _____. II - Uma moeda bem polida fica _____ quente do que uma moeda revestida de tinta preta, quando ambas são expostas ao sol. III - Numa barra metálica aquecida numa extremidade, a propagação do calor se dá para a outra extremidade por _____. a) radiação - menos - convecção. b) convecção - mais - radiação. c) radiação - menos - condução. d) convecção - mais - condução. e) condução - mais - radiação.
8) (PUC-RS) No inverno, usamos roupas de lã baseados no fato de a lã: a) ser uma fonte de calor. b) ser um bom absorvente de calor. c) ser um bom condutor de calor. d) impedir que o calor do corpo se propague para o meio exterior. e) nenhuma das anteriores.
9) (UFES) Um ventilador de teto, fixado acima de uma lâmpada incandescente, apesar de desligado, gira lentamente algum tempo após a lâmpada estar acesa. Esse fenômeno é devido à: a) convecção do ar aquecido b) condução do calor c) irradiação da luz e do calor d) reflexão da luz e) polarização da luz.

Vale ressaltar que o jogo foi aplicado nas duas turmas de segundo ano da escola, atingindo o total de 43 alunos participantes da aula. As respostas dos questionários foram analisadas e apresentadas na seção seguinte.

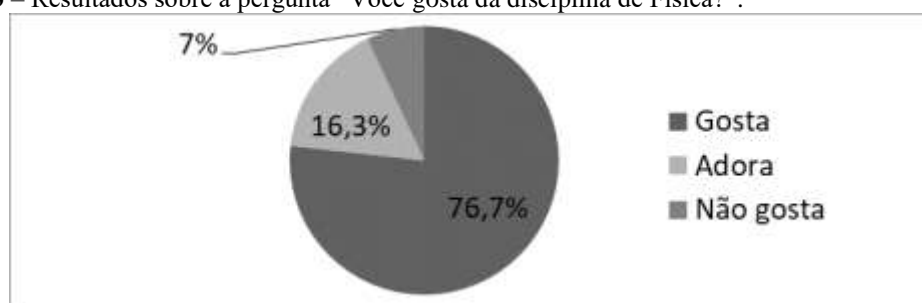
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são ponderados e discutidos os resultados da aplicação do jogo e do questionário respondido pelos alunos. Durante a aplicação da atividade, não houve dificuldades na concepção sobre como funcionaria o jogo. Os comandos foram claros para os educandos. Os grupos demoram um pouco para completar o painel, pois os

componentes discordaram e demoraram a entrar em consenso em alguns momentos. Como o jogo envolvia situações cotidianas, tendia a fazer com que os jogadores desenvolvessem a capacidade de imaginar a situação problema apresentada, à medida que se sentiam motivados e desafiados pelo jogo (CLEMENT et al., 2003).

Quanto aos resultados referentes à aplicação do questionário, observou-se que 76,7% (trinta e três alunos) disseram que gostam de física e 16,3% (sete alunos) adoram a disciplina, como demonstra a Figura 3. Somente 7% (três alunos) não gostam de Física. Como justificativa dos que não gostam, um aluno disse que “física é uma matéria complicada”. Foi bem usual este tipo de comentário no questionário e condiz com a realidade em sala de aula. Tal complicação pode estar relacionada ao nível de abstração exigida, a complexidade dos cálculos, entre outros, porém a metodologia utilizada pelo professor pode influenciar.

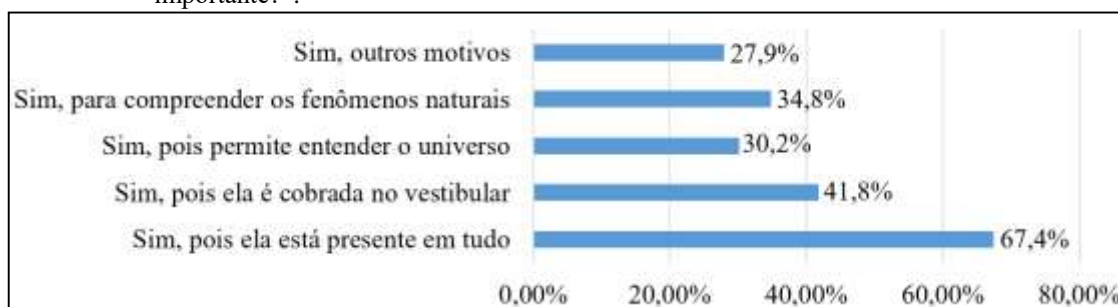
Figura 3 – Resultados sobre a pergunta “Você gosta da disciplina de Física?”.



Fonte: Próprio autor.

Sobre se os estudantes consideram a física importante, dentre várias alternativas, os alunos poderiam marcar mais de uma alternativa, assim os dados percentuais apresentados na figura 4 sobre este item, representando para cada item o percentual de vezes que a opção foi marcada sob o total de alunos. Todos os alunos marcaram que “Sim, pois a física está presente em tudo” (67,4%); a segunda alternativa mais marcada estava relacionada ao fato de ser cobrada no vestibular (41,8%). Houve ainda aqueles que indicaram outros motivos (27,9%) para importância de estudar física, especificando “que precisarão no futuro”, ou “que ajuda a praticar as contas”. Tais resultados deixam claro que os alunos reconhecem a importância da disciplina, inclusive aqueles que responderam anteriormente que não gostam da matéria. Mesmo sabendo a importância falta motivação para estudar a disciplina (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009).

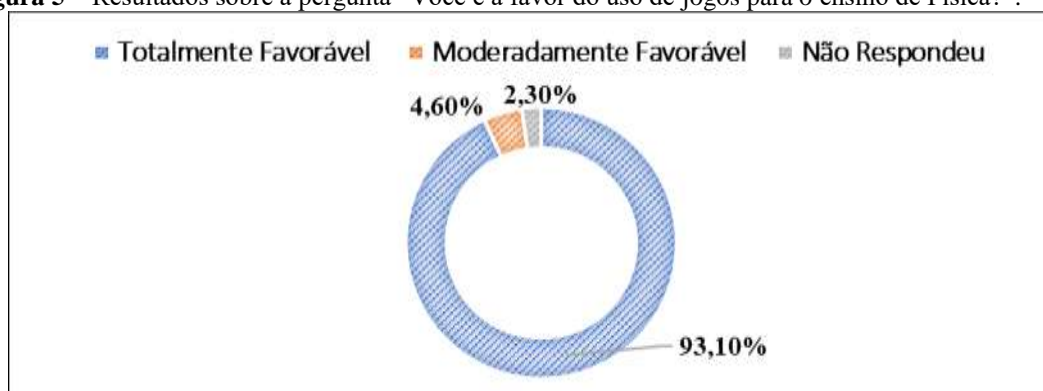
Figura 4 – Resultados sobre a pergunta “Você considera que estudar física no ensino médio é importante?”.



Fonte: Próprio autor.

Investigou-se ainda se os discentes são a favor do uso de jogos para o ensino de física. Conforme a Figura 5 verificou-se que quarenta alunos foram favoráveis ao uso de jogos no ensino de física, totalizando mais de 90%. Além disso, dois alunos foram moderadamente favoráveis ao uso de jogos (4,6%) e somente um aluno deixou a questão em branco, não respondeu (2,3%).

Figura 5 – Resultados sobre a pergunta “Você é a favor do uso de jogos para o ensino de Física?”.



Fonte: Próprio autor.

Na Tabela 1, estão reunidos os resultados sobre a opinião dos estudantes a respeito do jogo proposto. Sobre se eles gostaram dos jogos sobre os processos de transmissão de calor, inferiu-se que a maioria gostou (83,7%), em contrapartida, três (7%) são indiferentes e somente quatro (9,3%) não gostaram. Já na questão cinco, sobre se o jogo contribuiu de algum modo para o melhor entendimento ou fixação do conteúdo, houve o mesmo resultado da questão anterior, 83,7% concordam que o jogo contribuiu para um melhor entendimento do conteúdo, com 16,3% (sete educandos) se posicionando neutros em relação ao jogo. Sobre as justificativas dos que não gostaram, estão vinculadas ao fato dos alunos terem perdido no jogo, não conseguiram completar

o painel primeiro e corretamente. Eles participaram ativamente, mas a dificuldade no conteúdo acabou dificultando a montagem correta e isso causou certa frustração.

Tabela 1- Resultados sobre a opinião dos estudantes sobre o jogo proposto.

Pergunta	Resposta		
	Sim	Neutro	Não
Você gostou do jogo sobre processos de transmissão de calor?	36	3	4
Você considera que o jogo contribuiu para o melhor entendimento do conteúdo?	36*	7**	-
Você encontrou dificuldades em realizar as atividades do jogo?	7	27	9

* Indica a opção: Concorda totalmente; ** Indica a opção: Concorda parcialmente. Fonte: Próprio autor

Sobre as dificuldades em realizar as atividades do jogo, os pesquisados forneceram respostas mistas. Um total de 27 alunos apontaram o grau médio de dificuldades, 7 indicaram ter dificuldades na realização do jogo e somente 9 alunos não encontraram dificuldades. Os alunos com dificuldades relataram que “a competição era acirrada e o nervosismo atrapalha o conhecimento”; outro comentou: “um pouco confuso em alguns casos”. Teve casos em que outro colega atrapalhava. Um ponto interessante foi que alguns deles se confundiram na hora de diferenciar irradiação de convecção, porém eles identificaram que em algumas situações os dois processos podem ocorrer, o que seria o correto.

Como dito anteriormente, as três últimas perguntas do questionário são sobre o conteúdo contemplado no jogo e na aula expositiva, compostas por questões objetivas retiradas de provas de vestibulares. O resultado referente só a resolução das questões conceituais, mostram que o percentual de acerto ficou na média de 54,2% das questões. Vale mencionar que alguns alunos não estavam presentes durante a primeira etapa da sequência didática, a aula expositiva, e conseqüentemente demonstraram dificuldades em desenvolver o jogo.

Outro ponto observado na metodologia aplicada, é que antes da aula foi avisado que haveria uma atividade lúdica em grupo sobre o tema, fato que motivou os alunos a serem mais participativos e questionarem mais durante a explicação. Além disso, mesmo depois das aulas, alguns alunos procuraram o professor para tirar dúvidas sobre o tema. Os alunos compreenderam o objetivo do jogo, participaram e finalizaram a proposta da atividade.

CONCLUSÃO

Como observado na sala de aula e nas respostas obtidas no questionário, os estudantes gostam e reconhecem a importância da disciplina de física (um total de 90%), porque ela está presente em tudo ou pelo fato de permitir a compreensão dos fenômenos naturais. Ficou evidente que eles entendem que a disciplina será útil em algum momento, tanto para o vestibular quanto em simples cálculos diários. Os educandos que no questionário marcaram que não gostam, justificaram que os cálculos são difíceis e que a matéria é complicada, entretanto, estes reconhecem a importância da física.

Na sala de aula todos os alunos participaram ativamente do jogo, dando opiniões e contribuindo com ideias para montar o jogo corretamente. Como resultado, a maioria é a favor da aplicação de jogos didáticos no ensino de física segundo os dados obtidos no questionário. Mesmos os alunos que usualmente ficam distraídos ou inertes durante a aula, apresentaram participação no jogo. Alguns alunos não gostaram especificamente do jogo sobre transmissão de calor, como justificativa eles responderam que os colegas do grupo atrapalhavam ou impediam de eles falarem. Indicando que o problema maior do jogo foi o trabalho em equipe, onde alguns alunos não sabiam lidar com o outro.

Todos os alunos concordaram totalmente ou parcialmente que o jogo melhorou o entendimento do conteúdo. Durante as atividades do jogo os alunos conseguiram completar a montagem corretamente, entretanto na resolução das questões objetivas os alunos confundiram alguns processos, principalmente irradiação e convecção. Todavia, na avaliação bimestral um dos conteúdos cobrados foram exatamente o aplicado no jogo e os resultados foram positivos, ou seja, o jogo contribuiu para enriquecer a aula e o aprendizado. Podendo ser indicado como recurso para desenvolver o conteúdo.

De um modo geral a experiência foi benéfica, pois todos participaram de aula, que nem sempre ocorre. Do decorrer do desenvolvimento do jogo, os alunos se divertiram. Houve interação entre todos os grupos. A competição entre os grupos foi saudável, mas foi observado que alguns que não conseguiram montar o jogo primeiro, não souberam lidar com isso, ficando com raiva. 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.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
- AZEVEDO, H. L.; JUNIOR, F. N. M.; SANTOS, T. P.; CARLOS, J. G.; TANCREDO, B. N. O uso do experimento no ensino da física: tendências a partir do levantamento dos artigos em periódicos da área no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: ENPEC, 2009.
- BRASIL. Ministério de Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- CLEMENT, L.; TERRAZAN, E. A.; NASCIMENTO, T. B. Resolução de problemas no ensino de Física baseado numa abordagem investigativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru, **Anais...** Bauru: ENPEC, 2003.
- GUNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2002.
- MELO, M. G. A.; CAMPOS, J. S.; ALMEIDA, W. S. Dificuldades enfrentadas por professores de ciências para ensinar física no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, p. 241-251, 2015.
- MORAES, J. U. P. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, v. 5, n. 11, p. 1-7, 2009.
- NASCIMENTO, T. L. **Repensando o Ensino de Física no Ensino Médio**. 2010, 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.
- PEREIRA, R. P.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: ENPEC, 2009.
- PUGLIESE, R. M. O trabalho do professor de física no ensino médio: um retrato da realidade, da vontade e da necessidade nos âmbitos socioeconômico e metodológico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, p. 963-978, 2017.
- RICARDO, E. C.; FREIRE, J. C. A. A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 251-266, 2007.
- SANTOS, P. V. S. Elaboração de projetos práticos como suporte aos processos de ensino-aprendizagem de física. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Edição 03. Ano 02, v. 01, p. 253-264, 2017.