

O ENSINO DE TERMOLOGIA POR MEIO DE UMA ATIVIDADE LÚDICA: O JOGO DO AUTÓDROMO

TEACHING THERMOLOGY THROUGH A PLAY ACTIVITY: THE AUTODROME GAME

Alerf de Paula Dornel¹

Lucas Figueiredo Matos²

Marconi Frank Barros³

Cleiton Kenup Piumbini⁴

Luiz Otavio Buffon⁵

Resumo: Este artigo consiste num relato de experiência realizado durante o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de um Curso de Licenciatura em Física. A intervenção ocorreu no final do primeiro trimestre de 2019, numa turma de 2º ano do Ensino Médio de uma Escola pública estadual. A metodologia adotada foi uma atividade lúdica, na forma de um jogo denominado Autódromo, com o objetivo de revisar o conteúdo de Termologia. Durante a aplicação constatamos a motivação e o engajamento dos alunos proporcionados pela atividade lúdica e também a importância de se propor atividades relacionadas a parte mais conceitual e contextualizada da Física. Acreditamos, que a intervenção conseguiu reduzir o grau de rejeição dos alunos para com a disciplina de Física, indicando possível melhora do aprendizado.

Palavras-chave: Ensino de Física; Termologia; Atividade lúdica; Jogo do Autódromo; PIBID.

Abstract: This article consists of an experience report carried out during the Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation (PIBID) of a Degree Course in Physics. The intervention took place at the end of the first quarter of 2019, in a 2nd year high school class at a state public school. The methodology adopted was a playful activity, in the form of a game called Autodromo, with the objective of reviewing the content of Thermology. During the application, we found the motivation and engagement of students provided by the ludic activity and also the importance of proposing activities related to the more conceptual and contextualized part of Physics. We believe that the intervention was able to reduce the degree of students' rejection of the Physics discipline, indicating a possible improvement in learning.

¹ Licenciado em Física e Mestrando em Ensino de Física pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica, Cariacica, Espírito Santo, Brasil. E-mail: alerfpdornell@gmail.br.

² Licenciando em Física pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica, Cariacica, Espírito Santo, Brasil. E-mail: matoslucas140800@gmail.com.

³ Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Professor da Escola EEEFM Maria Ortiz- SEDU, Vitória, Espírito Santo, Brasil. E-mail: marconibarros05@gmail.com.

⁴ Doutor em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica - NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) - Coordenadoria de Física, Cariacica, Espírito Santo, Brasil. E-mail: cleiton.kenup@ifes.edu.br.

⁵ Doutor em Física pela Universidade de São Paulo. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica - NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física) - Coordenadoria de Física, Cariacica, Espírito Santo, Brasil. E-mail: buffon@ifes.edu.br.

Keywords: Teaching Physics; Thermology; Playful activity; Race track game; PIBID.

1 Introdução

Dentre as chamadas ciências naturais, a Física é uma das mais fundamentais, pois fornece os conceitos e as leis básicas necessárias para o desenvolvimento de outras ciências, tais como a Química, a Biologia, a Geologia, a Astronomia, dentre outras. Além disso, a Física ao longo da história apoiou grandes avanços da humanidade no campo científico e tecnológico, tais como as revoluções industriais, o surgimento das engenharias e atualmente está na base da maioria das inovações tecnológicas do mundo moderno.

No ensino médio, espera-se que a maioria dos alunos que se identificam com as ciências naturais e tecnológicas, também se interessem pelo estudo da Física, mas no dia-dia da sala de aula não é isso que é observado. Diversos autores (MORAES, 2009; CARVALHO et al., 1998; CARVALHO; SASSERON, 2018) identificaram como possíveis causas desse desinteresse vários fatores, tais como a excessiva matematização da Física, o pouco uso de aulas experimentais, a pouca contextualização, a existência de muitos professores atuando sem a formação adequada em Licenciatura em Física, dentre outros.

O ensino da Física também sofre de problemas comuns a outras disciplinas, como por exemplo, aulas excessivamente expositivas centradas no professor, com baixa participação do aluno e sem dialogicidade, pouca inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) nas aulas, pouca quantidade de laboratórios, fragmentação curricular sem interdisciplinaridade e baixa carga horária para cobrir o conteúdo.

Diante desses problemas de difíceis soluções, acreditamos que propostas não tradicionais de ensino possam reduzir a rejeição dos alunos em relação à Física e desta forma melhorar o seu aprendizado e amenizar alguns dos problemas citados. Nesse sentido, propostas de baixo custo e de simples execução tem mais chance se serem implementadas com sucesso.

Em geral, os documentos oficiais recomendam que para se ter uma educação básica de qualidade, os conteúdos e o ensino das disciplinas terão que se adaptar a cada realidade. De acordo com a BNCC, a escola tem o compromisso de:

<https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2022.v.6.n.1.27534>

- Favorecer a atribuição de sentido às aprendizagens, por sua vinculação aos desafios da realidade e pela explicitação dos contextos de produção e circulação dos conhecimentos;
 - Garantir o protagonismo dos estudantes em sua aprendizagem e o desenvolvimento de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais à sua autonomia pessoal, profissional, intelectual e política;
 - Valorizar os papéis sociais desempenhados pelos jovens, para além de sua condição de estudante, e qualificar os processos de construção de sua(s) identidade(s) e de seu projeto de vida;
 - Assegurar tempos e espaços para que os estudantes reflitam sobre suas experiências e aprendizagens individuais e interpessoais, de modo a valorizarem o conhecimento, confiarem em sua capacidade de aprender, e identificarem e utilizarem estratégias mais eficientes a seu aprendizado;
 - Promover a aprendizagem colaborativa, desenvolvendo nos estudantes a capacidade de trabalharem em equipe e aprenderem com seus pares;
 - Estimular atitudes cooperativas e propositivas para o enfrentamento dos desafios da comunidade, do mundo do trabalho e da sociedade em geral, alicerçadas no conhecimento e na inovação.
- (BRASIL, 2018, p. 465)

Assim, cabe ao professor criar as melhores intervenções para potencializar as atividades na sala de aula. Um direcionamento em como fazer isso pode vir de Freire (2014), que menciona sobre o crucial papel do docente, sujeito responsável de suas funções como um educador consciente e comprometido com a sociedade. Para Freire, o professor deve estar convicto de que a mudança é possível a partir de uma relação ancorada no respeito mútuo entre todos os participantes das atividades propostas. Como afirma Freire (2008, p. 32):

Em todo homem existe um ímpeto criador. O ímpeto de criar nasce da inconclusão do homem. A educação é mais autêntica quanto mais desenvolve este ímpeto ontológico de criar. A educação deve ser desinibidora e não restritiva. É necessário darmos oportunidade para que os educandos sejam eles mesmos.

Neste contexto, o objetivo deste artigo é apresentar a construção, a aplicação e a avaliação de uma proposta de ensino de Termologia, através de uma atividade lúdica baseada num jogo denominado de Autódromo, com uma recompensa ao final. Pinheiro (2007), elaborou uma proposta de ensino que testou o jogo do Autódromo em turmas de quinta, sexta e sétima séries, nas aulas de Ciências. Enfatizamos que o foco do nosso trabalho foi adaptar este jogo para o ensino médio e realizar um relato de experiência de sua aplicação.

O ensino de Termologia é muito rico em fenômenos e aplicações do cotidiano e tem sido muito abordado na literatura no contexto do ensino por investigação (CARVALHO *et al.*, 2014). Em nossa proposta exploramos conceitos de termologia para

a produção de um jogo do tipo Autódromo, de perguntas e respostas do tipo falso e verdadeiro, com uma posterior discussão junto aos alunos.

Nas próximas seções desse artigo serão discutidos o papel do jogo e das atividades lúdicas na aprendizagem, a metodologia do jogo aplicado neste trabalho, com suas regras, a forma de aplicação e a descrição dos sujeitos da pesquisa. Em seguida, descreveremos o relato da aplicação, as análises e as conclusões do trabalho.

2 Atividades lúdicas e jogos no ensino

A opção por atividades lúdicas no ensino pode facilitar o estabelecimento de relações mais harmônicas entre aluno e professor, alterando a dinâmica do espaço escolar por possibilitar maior desenvolvimento e noção de aprendizagem em um procedimento dinâmico de ensino, o que contribui para fazer, dos alunos, “pessoas pensantes e felizes” (CABRERA; SALVI, 2005, p.3).

De acordo com Kishimoto (2002, p. 32), “quem brinca se serve de elementos culturais heterogêneos para construir sua própria cultura lúdica com significação individualizada”. Assim, o uso de atividades lúdicas, juntamente com a interatividade do jogo pode proporcionar a postura ativa e dialógica dos alunos melhorando o ensino de Física. O prazer com as atividades lúdicas pode motivar os alunos no estudo da Física e a competição saudável do jogo pode proporcionar o procurado engajamento, criando oportunidades de eles atuarem como protagonistas no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Melo (2005), ao jogar, o sujeito liberta sua capacidade de criar e reinventar o mundo, liberando sua afetividade e a possibilidade de exercitar suas fantasias e tê-las aceitas. Vygotsky (1998) analisou o valor dos brinquedos na educação das crianças, mas acreditamos que isso se estende também ao uso de jogos com os alunos do ensino médio.

No brinquedo, no entanto, os objetos perdem sua força determinadora. A criança vê um objeto, mas age de maneira diferente àquilo que vê. Assim, é alcançada uma condição em que a criança começa a agir independentemente daquilo que vê. (VYGOTSKY, 1998, p.127).

O brinquedo cria na criança uma nova forma de desejos. Ensina-a a desejar, relacionando os seus desejos a um ‘eu’ fictício, ao seu papel no jogo e suas regras. Dessa maneira, as maiores aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade. (VYGOTSKY, 1998, p. 131).

Segundo Wallon (1968), o jogo pode libertar energias de quem joga até maiores do que as dispendiadas em tarefas obrigatórias, sendo assim um instrumento didático valioso na sala de aula. Os vários benefícios relacionados à competição, tais como o ganho de reconhecimento e engrandecimento da autoestima podem incentivar os estudantes a atuarem dessa forma mais intensa.

Kamii e DeVries (1991) acreditam que os alunos aprendem muito mais jogando do que fazendo muitos exercícios de fixação, pois estes não possuem a mesma força motivadora que um jogo e que a correção de um colega, no momento do jogo, colabora mais para a autonomia do que uma lição.

Além disso, num jogo os participantes estão mentalmente mais ativos do que quando trabalham em folhas de exercício. Estão motivados em supervisionar o que os adversários estão fazendo momento a momento. Trabalhando em folhas de exercícios, a criança trabalha sozinha, e o *feedback* vem da professora, e muito mais tarde. (KAMII; DEVRIES, 1991, p. 45).

Pinheiro (2007), na aplicação do jogo do autódromo, reforçou a conjectura de que os jogos didático-científicos não perdem o caráter lúdico, facilitando o desenvolvimento cognitivo, promovendo a socialização, a construção de princípios morais e aumento do rendimento escolar.

Assim, espera-se que esse tipo de jogo desenvolva nos alunos habilidades tais como: saber conviver em grupo, saber lidar com regras e com previsibilidade, respeitar as identidades e diferenças, inter-relacionar pensamentos, ideias e conceitos, desenvolver a criatividade e a capacidade de argumentação, além de aumentar a interação entre os alunos e entre eles e o professor.

3 Metodologia

Essa proposta foi desenvolvida no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de um Curso de Licenciatura em Física e foi aplicada em uma turma de 2º (segundo) ano do Ensino Médio de uma Escola pública do estado do Espírito Santo. A intervenção ocorreu durante uma aula com 12 alunos presentes com faixa etária entre 16 e 17 anos e foi realizada por dois bolsistas do PIBID com a supervisão do professor da turma.

Antes da intervenção, os alunos já haviam estudado o conteúdo de Termologia e realizado as devidas atividades avaliativas do trimestre, e assim o jogo do Autódromo

aplicado foi uma forma de revisar o conteúdo, verificar a existência de dificuldades de aprendizagem conceitual, e por fim consolidar o conhecimento.

No jogo do Autódromo proposto por Pinheiro (2007) o tabuleiro era de isopor com velcro, ficava na vertical apoiado no quadro e permitia que 8 equipes jogassem ao mesmo tempo, cada uma representada por um “carro” preso ao velcro no tabuleiro. Além disso, as discussões e justificativas das respostas foram feitas logo após cada rodada. No nosso trabalho propomos algumas adaptações adotando um tabuleiro para 4 equipes, posicionado na horizontal, e com o uso de borrachas como “carrinhos” conforme mostrado na Figura 1. Para garantir que o jogo todo terminasse numa aula optamos por fazer as discussões das respostas incorretas somente ao final.



Figura 1: Modelo da “pista de corrida” do jogo com borrachas sendo usadas como “carrinhos”.

Fonte: Acervo do autor (2019).

O quadro 1 apresenta as 10 rodadas com as 20 afirmações que criamos para aplicar o jogo para o assunto de termologia do ensino médio, já que em Pinheiro (2007) ele foi aplicado na disciplina de ciências do ensino fundamental. Para a aplicação do nosso jogo a turma foi dividida em 4 grupos, pelo critério de afinidade, formando 4 equipes com 3 componentes cada, denominadas de equipes Azul, Vermelha, Laranja e Verde. Na “pista de corrida” os “carrinhos” poderiam se mover mediante a avaliação correta de duas afirmações projetadas no quadro para os alunos. No quadro 1, a terceira coluna consiste na avaliação correta das afirmações que não foi apresentada para os alunos durante o jogo.

Para avaliar cada uma das afirmações foram usadas 4 plaquinhas do tipo Falso e Verdadeiro, combinadas da forma VV (verdadeiro-verdadeiro), VF (verdadeiro-falso), FF (falso-falso) e FV (falso-verdadeiro), mostradas na Figura 2. Os alunos tinham cerca de 3 minutos para discutirem e decidirem se ambas as afirmações propostas eram verdadeiras, ambas falsas, verdadeira e falsa ou falsa e verdadeira. Assim, ao término do

tempo, levantavam suas plaquinhas com a resposta e caso acertassem ambas, seu “carrinho” andava.

Rodada	Afirmações	Avaliação
1	A temperatura média do corpo humano é cerca de 36,5°C. I. Quando estamos abaixo dessa média estamos em hipotermia e quando estamos acima estamos em hipertermia. II. Hipotermia e hipertermia têm o mesmo significado.	I. (V) II. (F)
2	I. No estado sólido as partículas estão próximas e vibram pouco. II. No estado gasoso as partículas estão afastadas e vibram muito.	I. (V) II. (V)
3	I. Podemos medir a temperatura do vácuo, que é de 0K. II. Quando temos a temperatura de 5°F, ao convertermos para a escala Celsius teremos o valor de -15°C.	I. (F) II. (V)
4	I. 0K é maior que 0°F. II. 0°F é maior que 0°C.	I. (F) II. (F)
5	I. O zero absoluto pode ser medido em °F. II. A escala Kelvin é a medida do sistema internacional de unidades.	I. (V) II. (V)
6	I. Existem 3 tipos de dilatação térmica a Resfriativa, a Calorífica e a Superficial. II. O coeficiente de dilatação linear depende do material.	I. (F) II. (V)
7	I. O coeficiente de dilatação volumétrica é 3 vezes o coeficiente de dilatação linear. II. O coeficiente de dilatação superficial é metade do coeficiente de dilatação linear.	I. (V) II. (F)
8	Sabendo que o coeficiente de dilatação linear do metal é maior que o coeficiente de dilatação linear do vidro, é possível afirmar que: I. Apenas o vidro dilata. II. Ambos dilatam, porém o metal dilata mais.	I. (F) II. (V)
9	I. Apenas sólidos dilatam. II. A dilatação relativa em sólidos depende apenas do coeficiente de dilatação linear e da variação de temperatura.	I. (F) II. (V)
10	I. A densidade da água é mínima a 4°C. II. De 0°C a 4°C o volume da água diminui com o aquecimento.	I. (F) II. (V)

Quadro1: Rodadas com as afirmações apresentadas aos alunos durante a corrida. O gabarito na última coluna não foi apresentado na intervenção.

Fonte: Acervo Pessoal (2019).



Figura 2: Plaquinhas usadas no jogo.

Fonte: Acervo Pessoal (2019).

Depois de 10 rodadas, ou seja, da análise de 20 afirmações, a corrida foi finalizada por meio de uma discussão sobre as afirmações serem verdadeiras ou falsas, conforme mostrado na Figura 3. Ao final, o grupo que chegou mais longe (acertou mais), ganhou um prêmio, que foi uma determinada quantidade de pontos na prova de recuperação do trimestre a ser definida professor regente, além de uma caixa de chocolate para dividir entre os integrantes do grupo.



Figura 3: Discussão final sobre as afirmações.
Fonte: Acervo Pessoal (2019).

Além dos dados coletados por meio do resultado do jogo em si, os dois bolsistas do PIBID e o professor da turma realizaram observações dos alunos no que se refere à participação, interesse, motivação, engajamento e cooperação durante as atividades.

4 Análise dos resultados

Os dados coletados durante o jogo são apresentados no Figura 4 e mostram as respostas de cada equipe a cada rodada. As respostas tachadas e circundadas em vermelho representam uma afirmação avaliada de forma incorreta e a presença de uma delas representa uma rodada sem movimentação do “carrinho na corrida”. As demais respostas foram avaliadas de forma correta e a presença de duas delas representa um avanço do “carrinho”. O Gráfico 1 mostra a quantidade total de avanços das equipes e o Gráfico 2 mostra a posição de cada uma delas na corrida no decorrer do jogo.

Pode-se observar que o percentual final de deslocamentos foram: a equipe Verde com 80 %, a Laranja e a Azul com 60% e a Vermelha com 50%. Assim, concluímos que

houve um rendimento satisfatório (com mais de 60% de deslocamentos) em 3 equipes e regular em uma delas, que foi a vermelha com 50% de deslocamentos. No Gráfico 2 a linha da equipe azul não aparece pois acompanha a linha laranja.

Equipe/Rodadas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AZUL	V	V	F	⊘	V	F	V	F	⊘	F
	F	V	V	⊘	⊘	V	⊘	V	V	V
VERMELHO	V	⊘	F	⊘	V	F	V	F	F	F
	F	V	V	F	⊘	V	F	V	⊘	⊘
LARANJA	V	V	F	⊘	V	F	V	F	F	F
	F	V	V	⊘	⊘	V	⊘	V	⊘	V
VERDE	V	V	F	F	⊘	F	V	F	⊘	F
	F	V	V	F	V	V	F	V	⊘	V

Figura 4: Respostas dos grupos a cada rodada de afirmações. As respostas tachadas e circundadas em vermelho representam afirmações avaliadas de forma incorreta

Fonte: Acervo Pessoal (2019).

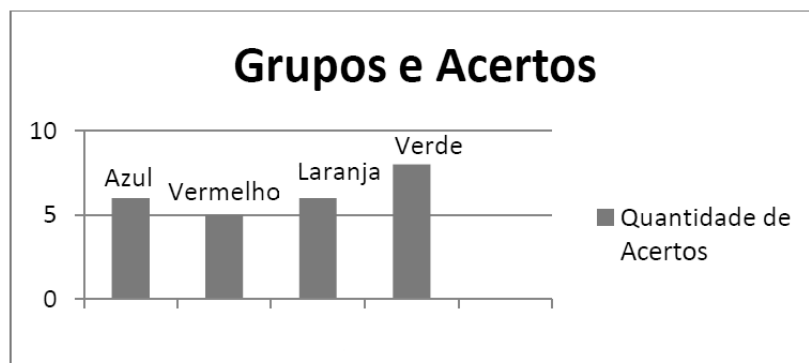


Gráfico 1: Grupos e Número de respostas corretas.

Fonte: Acervo Pessoal (2019).

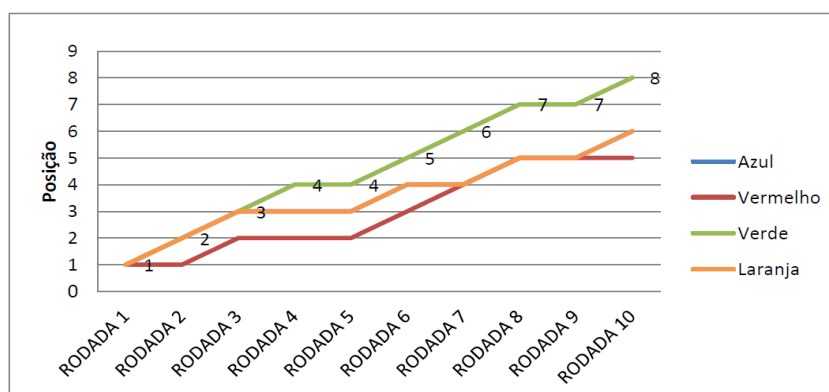


Gráfico 2: Posições dos grupos na Corrida a cada rodada.

Fonte: Acervo Pessoal (2019).

Em relação ao desempenho dos alunos na avaliação das afirmações do quadro 1, a seguir, apresentamos uma análise das rodadas.

- Rodadas 1, 3, 6 e 8: As 4 equipes avaliaram corretamente as duas afirmações indicando que se lembravam bem do que aprenderam nas aulas anteriores.
- Rodadas 2 e 10: Somente a equipe vermelha não conseguiu avaliar corretamente uma das afirmações dessas rodadas, indicando que essa equipe teve mais dificuldade do que as outras no jogo.
- Rodada 4: Somente a equipe verde avaliou corretamente as duas afirmações como falsas. É possível que este desempenho ruim ocorreu por falta de tempo das equipes de fazerem os cálculos das mudanças de escalas termométricas dessa rodada.
- Rodada 5: Nenhuma das equipes avaliou corretamente as duas afirmações. Três equipes apresentaram desconhecimento a respeito da escala Kelvin ser a unidade do Sistema Internacional de Unidades, indicando que essa informação pode não ter sido aprendida anteriormente.
- Rodada 7: Duas equipes avaliaram de forma incorreta a segunda afirmação indicando que se confundiram a respeito da relação entre os coeficientes de dilatação superficial e linear. Isso pode ter ocorrido pelo fato da dilatação superficial ser menos abordada do que a linear e a volumétrica nos estudos.
- Rodada 9: Nenhuma das equipes avaliou corretamente as duas afirmações. Três equipes analisaram de forma incorreta a segunda afirmação de que a dilatação relativa em sólidos só depende da variação da temperatura e do coeficiente de dilatação linear. Assim, pode ter havido uma dificuldade no entendimento das relações entre as grandezas e parâmetros envolvidos na dilatação.

Ao analisarmos o desempenho das equipes em relação às avaliações de cada afirmação, independente do “carrinho” se deslocar, notamos que o número de acertos foi satisfatório para todas as 4, incluindo a vermelha, apesar de ela ter ficado em último lugar na corrida. Das 20 afirmações a equipe verde avaliou corretamente 17 e de forma incorreta 3, resultando num aproveitamento de 85%. Já as outras 3 equipes, azul, laranja e vermelha, avaliaram corretamente 15 afirmações e de forma incorreta 5 afirmações cada uma, tendo assim o mesmo aproveitamento de 75%.

Durante a aplicação dessa metodologia não foram coletadas informações escritas ou gravadas em áudio dos comentários e falas dos alunos. Assim, além dos dados referentes ao jogo, as conclusões se baseiam nas observações do professor e dos dois bolsistas do PIBID que realizaram a aplicação. Dessa forma, as conclusões apresentadas representam apenas dados descritivos e um relato de experiência dos aplicadores da proposta e de forma alguma são gerais.

Assim, constatou-se indícios de empenho dos alunos em relação ao diálogo e à cooperação entre os membros do grupo na tentativa de acertar. Percebemos que uma das características desse tipo de atividade, que é a competição entre os grupos, foi benéfica e

saudável apoiando o aluno no aprendizado através de discussões dentro de cada equipe. No caso dessa aplicação a recompensa reforçou o desejo de vencer a competição, embora a sensação de vencer o jogo já seja uma recompensa natural.

O professor da turma e os dois bolsistas do PIBID que aplicaram o jogo observaram indícios de que os alunos, ao jogarem, desenvolveram a motivação e o engajamento que permitiu o bom aproveitamento das 4 equipes na avaliação das afirmações ao longo das rodadas. Assim, esse resultado reforça a conclusão de Pinheiro (2007, p. 65).

Pelo fato de ser uma atividade coletiva, o autódromo favorece a ocorrência de interações sociais construtivas, pois para que a vitória seja alcançada, essas interações apóiam-se em trocas intelectuais e funcionam como meio de ‘pressão’ para que se leve o jogo a sério, o quer dizer, consolidar aprendizagem.

Os resultados positivos das 3 equipes podem indicar o que Kamii e DeVries (1991) afirmaram quanto ao valor do jogo no aprendizado. Para cada par de afirmações projetadas no quadro, as equipes iniciavam as discussões, com cada aluno expondo sua opinião. Pelo fato de ser um jogo eles estavam motivados para ganhar e queriam ter mais certeza sobre as respostas. Assim, quando um aluno propunha uma resposta V ou F, os demais tentavam reforçar ou se contrapor a essa escolha como uma forma de não perderem a corrida. Dessa forma, as respostas foram construídas de forma colaborativa, com os alunos de cada equipe utilizando os conceitos que já haviam estudado na tentativa de chegar a um consenso dentro da equipe. Acreditamos que o papel motivacional do jogo foi crucial para o empenho dos alunos.

Como um exemplo das análises das afirmações temos a rodada 10, onde as duas afirmações não são intuitivas e de certo modo vão contra o senso comum. De início, alguns alunos seguiram o senso comum de que o volume aumenta com o aumento da temperatura e de que quanto mais frio mais denso. Pelo fato de alguns alunos lembrarem das discussões feitas pelo professor a respeito do comportamento anômalo da água, iniciou-se uma discussão e em 3 das 4 equipes prevaleceu a análise correta. Assim, alguns alunos conseguiram, através de argumentos convincentes, tais como, de que o gelo se forma inicialmente na superfície e não no fundo de um lago, convencer os demais de que a água tem um comportamento anômalo.

Os dois bolsistas do PIBID, junto com o professor supervisor que já conhecia bem a turma, analisaram o comportamento dos alunos comparando-se situações vivenciadas anteriormente com a atuação deles durante o jogo. Nas aulas anteriores, geralmente

quando o professor fazia uma pergunta somente alguns alunos respondiam e mesmo assim depois de alguma insistência do professor. Já durante a aplicação do jogo, o comportamento foi visivelmente diferente, pois, para cada afirmação proposta os componentes das equipes rapidamente davam sua opinião e iniciavam as discussões, tentando apoiar ou mudar a opinião de um colega.

Assim, como resultado da intervenção foram percebidos indícios no desenvolvimento do protagonismo dos estudantes e de suas capacidades de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, essenciais ao desenvolvimento da autonomia, indo ao encontro do que prevê a BNCC (BRASIL, 2018). A importância desse resultado é o desenvolvimento de atitudes cooperativas e propositivas que podem ajudar os estudantes no enfrentamento dos desafios que eles encontram na sociedade em geral.

Apesar de eles já terem estudado o conteúdo e de terem tido um aproveitamento satisfatório, eles encontraram dificuldades nas análises que envolveram cálculos e relações entre as variáveis, indicando que o tempo foi um pouco reduzido para essas rodadas. Foi possível perceber que este jogo é adequado quando o assunto já foi discutido anteriormente, como foi o nosso caso. Uma possível modificação para melhorar a atividade nos parece ser a retirada de questões de cálculo, priorizando afirmações conceituais com maior potencial de discussão.

5 Considerações finais

Este trabalho priorizou utilizar afirmações de caráter conceitual na construção do jogo e na medida do possível contextualizadas, indo ao encontro com o que os documentos oficiais preconizam, no sentido de aproximar as discussões da sala de aula com o cotidiano. A boa receptividade da turma, observada pelos aplicadores da proposta, pode indicar a importância de se introduzir abordagens mais conceituais e menos matematizadas, como uma forma de melhorar a motivação e dar sentido para o aluno do que está sendo ensinado.

Percebe-se que inovações, tais como o jogo do Autódromo aplicado, são muito bem-vindas em sala de aula, indicando o que Freire (2014) afirma sobre a importância de o professor ser comprometido com a sociedade em promover as mudanças necessárias.

As observações dos aplicadores da proposta indicaram uma possível concordância com o que Wallon (1968) afirmou sobre os alunos se esforçarem mais durante atividades lúdicas do que em tarefas obrigatórias.

Os resultados nos indicam o potencial em usar metodologias lúdicas, reforçando o que Vygotsky (1998) já preconizava a respeito da importância da brincadeira no aprendizado, pelo fato dos alunos estarem emocionalmente envolvidos na ação.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica e à Escola EEEM Maria Ortiz, pela oportunidade de participarmos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e à CAPES por financiá-lo.

Referências

- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 7 mai. de 2021.
- CABRERA, W.B.; SALVI, R. A ludicidade no Ensino Médio: Aspirações de Pesquisa numa perspectiva construtivista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Atas[...]**. Bauru: ABRAPEC, 2006. p. 01 –11.
- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.
- CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p.43-55, set-dez. 2018.
- CARVALHO, A. M. P.; SANTOS E. I.; AZEVEDO M. C. P. S.; DATE, M. P. S.; FUJII, S. R. S.; BRICCIA, V. **Calor e temperatura: um ensino por investigação**. São Paulo: Editora da Física, 2014.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

<https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2022.v.6.n.1.27534>

KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em Grupo na Educação Infantil**: Implicações na Teoria de Piaget. Tradução de Maria Célia Carrasqueira. São Paulo: Ed. Trajetória Cultural, 1991.

KISHIMOTO, T. M. Bruner e a brincadeira. In: ____ (Org.). **Brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002, p. 139-154.

MORAES, J. U. P. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 5, n. 11, p. 1 – 7. 2009.

MELO, C. M. R. As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento (continuação). **Información Filosófica**, Roma, v. 2, n.1, p.128-137. 2005.

PINHEIRO, E. K. **Autódromo**: um jogo para motivar a aprendizagem e promover a interação social. 2007. 77f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. – Belo Horizonte, 2007.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WALLON, H. A. **Evolução Psicológica da Criança**. São Paulo: Martins Fontes, 1968.

Recebido em: 05 de junho de 2021

Aceito em: 20 de abril de 2022