

Jogo didático: um recurso para resolução de problemas em aulas de Física

Ivani Teresinha Lawall¹

Luiz Clement²

Daiane Terezinha Pereira Mafra³

Nayra Luiza Carminatti⁴

RESUMO

Neste artigo apresentamos aspectos sobre a elaboração, implementação e análise de uma estratégia didática alternativa para a resolução de exercícios/problemas em aulas de Física. A implementação dessa atividade foi realizada em duas escolas da rede pública na cidade de Joinville-SC, para estudantes da primeira série do Ensino Médio. A estratégia consiste em um jogo didático, em forma de tabuleiro, tendo como referência elementos do desenho animado “*Corrida Maluca*”. Os dados analisados, que compõem os resultados descritos neste artigo, foram obtidos a partir da gravação de áudio de uma equipe de estudantes e por meio de questionários respondidos pelos estudantes e professores implementadores do jogo. Dos resultados, observamos que a estratégia de utilizar um jogo didático em aulas destinadas a resolução de exercícios/problemas se torna um elemento potencializador do interesse dos estudantes na aula, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física, jogos didáticos, resolução de problemas.

Educational game: a resource to solve problems in physics classes

¹ Pós-Doutora em Educação. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* ivani.lawall@udesc.br

² Doutor em Educação Científica e Tecnológica. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* luiz.clement@udesc.br

³ Mestranda do PPGECCMT, Licenciada em Física. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* daiamafra12@gmail.com.

⁴ Mestranda do PPGECCMT, Licenciada em Física. Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Santa Catarina, Brasil. *E-mail:* nayralcarminatti@gmail.com

ABSTRACT

In this paper, we present aspects by elaboration, implementation, and analysis of an didactic strategy for exercises/problems solving in physics classes. The activity was implemented in two public school of Joinville-SC city, for students of first year of high school. The game was presented of a board form with the theme of "*Wacky Races*" cartoon. The data's presents in this paper, were collected by audio recordings of a student group, and questionnaires answered by students and teachers. From the results, we observed that using a educational strategy game in classes by exercises/problems solving becomes an element that increase student's interest in the class, helps the concepting, proceeding and attitudes contents of teaching-learning process.

KEYWORDS: Physics teaching, didactic games, problem solving.

Introdução

A atividade de resolução de problemas possui um papel importante tanto no processo de construção do conhecimento científico quanto no contexto escolar. Na escola, em particular nas aulas de física, é dedicado um tempo significativo de aulas para este fim. No entanto, sob uma análise mais apurada é possível constatar que a resolução de problemas nas aulas de física são, em sua maioria, atividades repetitivas e que priorizam a memorização de informações e conceitos ou a simples manipulação algébrica e numérica, mediante exercícios de aplicação direta de equações.

Este aspecto referente a resolução de exercícios/problemas na escola deriva de uma visão de ensino e aprendizagem já culturalmente estabelecida no cenário educacional. Isto é, há um entendimento e uma dinâmica de ensino-aprendizagem que busca, sobremaneira, um acúmulo de informações por parte do estudante, sob uma perspectiva de ensino memorístico e de reflexões, que quando ocorrem, se caracterizam como internas há própria área de conhecimento.

De acordo com Cardoso e Colinvaux (2000), o processo de ensino-aprendizagem descontextualizado, baseado somente na transmissão de conteúdos e assimilação desses por meio de exercícios, tende ao fracasso. Complementarmente, outros autores reforçam esta conclusão e corroboram afirmando que esta perspectiva de ensino contribui para o desinteresse dos estudantes pela ciência (GIL PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA, 1987; GIL PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA; SENET PÉREZ 1988; POZO, 1998; CLEMENT; TERRAZZAN, 2011; CLEMENT, 2013).

Diante deste contexto, surge a necessidade de se repensar o processo ensino-aprendizagem da física, em particular as atividade de resolução de exercícios/problemas, com o objetivo de aproximar os conhecimentos físicos da realidade dos estudantes e valorizar sua participação ativa no seu processo de aprendizagem. Isso implica repensar a forma de elaboração, proposição e desenvolvimento das aulas centradas na resolução de exercícios/problemas.

Uma estratégia de ensino que pode contribuir para abordar os exercícios/problemas de forma diferenciada e despertar o interesse dos estudantes são as atividades lúdicas, por meio dos jogos didáticos. Autores que se dedicam ao estudo de inserção de jogos didáticos no contexto escolar salientam que estes recursos contribuem para melhorar o interesse e engajamento dos estudantes nas aulas, e conseqüentemente sua aprendizagem (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009). Além disso, essa estratégia pode favorecer aos estudantes a compreensão de alguns conceitos de difícil entendimento e também o desenvolvimento de habilidades como: abstração, raciocínio, criatividade, interpretação, obtenção e organização de dados, entre outras (RAHAL, 2009).

Nesse sentido, apresentaremos neste artigo a análise da implementação de um jogo didático, em aulas destinadas à resolução de problemas sobre os conteúdos de cinemática e aceleração média. Focamos nossa análise nos seguintes aspectos: a) se os estudantes demonstraram maior interesse na resolução de problemas por meio desta estratégia; b) se o

jogo didático contribuiu para a aprendizagem dos estudantes (natureza conceitual, procedimental e atitudinal).

Resolução de problemas e Jogos didáticos

Diante de tantos problemas e desafios que professores de ciências, em especial os professores de Física, enfrentam no exercício da sua profissão, está a falta de interesse dos estudantes em aprender e refletir sobre os conteúdos que compõem a disciplina de Física. O conteúdo apresentado de forma descontextualizado com o cotidiano, o ensino baseado em acúmulo de definições e fórmulas, aulas expositivas nas quais o professor apenas reproduz os conteúdos na lousa, ou explica verbalmente, e em seguida solicita aos estudantes a assimilação do que foi dito e a aplicação desse conteúdo por meio de exercícios escritos, são alguns fatores que podem contribuir para esse desinteresse (RAHAL, 2009).

Em um estudo realizado por Ferreira et al (2009), constatou-se que o tempo destinado por professores para as atividades de resolução de exercícios/problemas nas aulas de física fica numa margem de 41 a 50%, para a maioria dos professores. Essas evidências também são apresentadas em outros trabalhos (GIL PÉREZ et al, 1988; PEDUZZI, 1997; POZO; CRESPO, 1998; CLEMENT, 2004). Isso demonstra que este recurso está muito presente a realidade das aulas de física. Portanto, é necessário repensar a forma de elaboração, proposição e desenvolvimento das aulas centradas na resolução de exercícios/problemas tradicionais.

A outro aspecto importante a ser destacado, para além do grande tempo dedicado a resolução de problemas, que é o baixo êxito dos estudantes neste tipo de atividade (GIL PÉREZ; MARTÍNEZ TORREGROSA; SENENT PÉREZ, 1988; PEDUZZI, 1997; POZO; CRESPO, 1998; CLEMENT, 2004). Ou seja, os estudantes conseguem reproduzir exercícios similares aos exemplos resolvidos, porém fracassam em problemas ligeiramente distintos de outros já resolvidos por eles.

Para buscar superar este cenário no contexto da resolução de problemas em aulas de física, as pesquisas encaminharam diferentes concepções em torno da temática e distintas perspectivas didático-pedagógicas, dentre as quais destacamos: distinção entre exercícios e problemas; proposição de modelos de resolução de problemas, baseados em etapas extraídas da expertise dos bons solucionadores; forma de apresentação de problemas mediante a transformação de enunciados; reconsideração do papel do problema no contexto escolar (perspectivas educacionais focados na problematização e contextualização), categorização da tipologia e potencial didático dos exercícios/problemas a partir de seus enunciados, dentre outras.

Tendo em vista alternativas para a resolução de problemas em aulas de física, propomos uma forma diferenciada de organizar e desenvolver essas atividades, focando na perspectiva de jogos didáticos. Segundo Salomão, Martini e Jordão (2007) os jogos didáticos podem proporcionar elementos pedagógicos importantes para que ocorra uma aprendizagem com ludicidade e participação ativa dos estudantes neste processo.

De acordo com pesquisadores que centram seus trabalhos em pesquisas sobre jogos didáticos na educação, entende-se que um jogo quando bem elaborado - em que haja coerência e equilíbrio entre os objetivos de ensino e estímulos e desafios propostos aos estudantes-jogadores - poderá ser utilizado para atingir alguns objetivos pedagógicos, como por exemplo: despertar o interesse dos estudantes para realizar as atividades propostas, melhorar o desempenho destes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem, tornar a sala de aula um ambiente favorável para a aprendizagem, pois causa a sensação de se estar em oposição a uma situação formal do ensino (PEREIRA, 2008; KISHIMOTO, 2011; SCHWARZ, 2006).

Devido a palavra jogo ser polissêmica, vários autores procuraram definir elementos que caracterizam o que pode ser considerado um jogo. Para Huizinga (1990) e Caillois (1990) jogo é uma atividade livre, porém delimitada. Apresenta graus de incerteza, por não ser possível antever a

plenitude, em detalhes e aspectos, de seu desenrolar. Ainda, o jogo não deve prever a oferta de bens materiais, necessita ser regulamentado por regras e demanda níveis de ficção. Na mesma perspectiva, Retondar (2013, p. 37), define jogo como uma “atividade voluntária, sujeita a regras, que se desenvolve dentro de uma relação espacial e temporal definida, e que promove a evasão momentânea da realidade”.

Em Kishimoto (2011) encontra-se uma caracterização de jogo como resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social. Para esta autora o jogo também deve ser constituído por um sistema de regras, permitindo reconhecer uma estrutura sequencial e a sua modalidade. Ao mesmo tempo, é necessário que o jogo se materialize em um objeto com formato próprio.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que ainda está em construção, apresenta-se uma definição para jogo e brincadeira, conforme segue:

voluntárias, exercidas dentro de determinados limites de tempo e espaço, que se caracterizam pela criação e alteração de regras, pela obediência de cada participante ao que foi combinado coletivamente, bem como pela apreciação do ato de brincar em si.” (BRASIL, 2016, p. 103).

Constata-se que algumas características comuns sobre o que se entende por jogo, apresentadas em diferentes trabalhos científicos, também estão presentes na legislação educacional brasileira, como: atividade voluntária, relação espacial e temporal, evasão da realidade e regras (HUIZINGA, 1990; CAILLOIS, 1990; RETONDAR, 2013; KISHIMOTO, 2011; BRASIL, 2014; BRASIL, 2016). Portanto, no momento de planejamento, o docente que pretende utilizar o jogo como recurso didático deve-se preocupar em levar em consideração essas características, para que esse recurso atinja seu potencial pedagógico. Dessa forma, o professor precisa planejar a aplicação dessa atividade, definir os objetivos que se

deseja alcançar, para que assim possa avaliar os resultados obtidos (RAHAL, 2009).

No PCN para Matemática, encontramos a indicação da utilização de jogos em sala de aula "os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e de soluções" (BRASIL, 1998, p. 46). Pois, durante a realização dessa atividade, os estudantes precisam tomar decisões frente a uma situação-problema, respeitar o "adversário" e considerar a sua opinião, cumprir regras, e entre outros. Segundo Brenelli (2001), durante o jogo o estudante:

organiza e pratica as regras, elabora estratégias e cria procedimentos a fim de vencer as situações-problema desencadeadas pelo contexto lúdico. Aspectos afetivo-sociais e morais estão implícitos nos jogos, pelo fato de exigir relações de reciprocidade, cooperação, respeito mútuo. Relações espaço-temporais e causais estão presentes na medida em que a criança coordena e estabelece relações entre suas jogadas e a do adversário (BRENELLI, 2001, p.178).

Neste cenário de discussão do uso do jogos no contexto escolar é viável pensar que uma estratégia didático-pedagógica focada neste recurso poderá favorecer também o desenvolvimento da tríade conteúdos: conceitos, procedimentos e atitudes.

Os conteúdos conceituais podem ser classificados em dois tipos: os dados/fatos e os conceitos propriamente ditos. Os conceitos, por sua vez, admitem outra distinção, qual seja: conceitos específicos e conceitos estruturantes ou princípios (POZO; CRESPO, 1998; CLEMENT, 2004).

Os conteúdos procedimentais referem-se a um saber fazer, que envolve tomada de decisões e realização de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingir uma meta (PRO BUENO, 1998; POZO; POSTIGO; CRESPO, 1995; Coll; Valls, 2000; CLEMENT, 2004). Já os conteúdos atitudinais são,

conforme Sarabia (2000), “tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e a atuar de acordo com essa avaliação” (p. 122).

Partindo dessas ideias, percebe-se que poderá haver vantagens na utilização de jogos como recurso didático, porém a sua eficácia depende de esforços e comprometimento tanto do professor quanto dos estudantes. Tendo isso em vista, é que foi elaborado e implementado em sala de aula o jogo didático descrito neste artigo.

Procedimento Metodológico

Nesta seção descrevemos o processo de elaboração e implementação do jogo didático em sala de aula, bem como a forma de coleta de dados para análise, e posterior emissão de resultados.

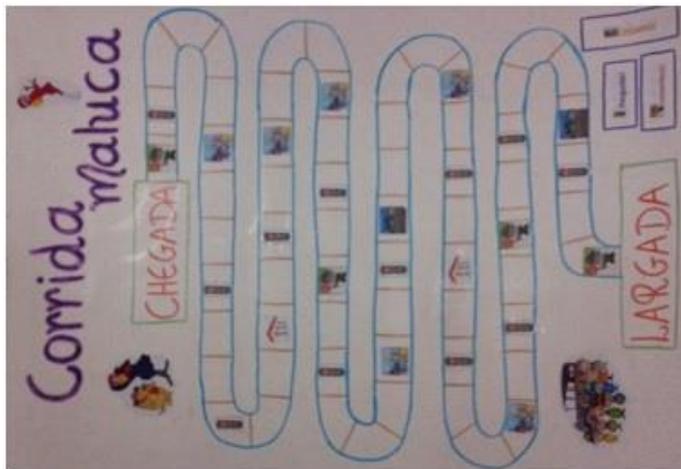
Elaboração do jogo

O jogo didático foi elaborado para abordar os conteúdos de Cinemática, mais especificamente os conceitos fundamentais de movimento e aceleração média. Este conteúdo é normalmente estudado e apresentado em livros didáticos da primeira série do Ensino Médio.

Para o desenvolvimento do jogo didático, optou-se pela categoria de jogos de trilha, como ilustra a Figura 1. E ainda para sua construção, escolhemos um tema que tivesse relação com os conteúdos trabalhados nas cartas, o tema escolhido foi “*Corrida Maluca*”⁵.

⁵ Desenho animado produzido pela Hanna-Barbera e lançado pela CBS que foi produzido entre 14 de setembro de 1968 a 4 de janeiro de 1969, rendendo 34 episódios. O objetivo da corrida que acontecia nos desenhos era conseguir conquistar o título mundial de “Corredor Mais Louco do Mundo”.

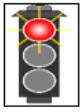
FIGURA 1: imagem do tabuleiro.



Fonte: produção dos autores.

O jogo consiste de um tabuleiro (Figura 1) dividido em casinhas que devem ser percorridas pelos personagens escolhidos pelos estudantes, de acordo com o resultado obtido no lançamento dos dados. Além disso, as cartas que compõem o jogo foram divididas em três categorias. A primeira categoria, denominada *Pergunta*, contém cartas com exercícios de aplicação direta das equações e no total somam 15 cartas.

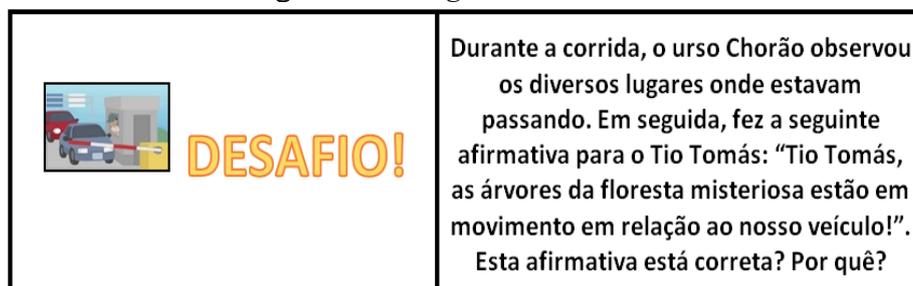
Figura 2: imagem da carta Pergunta.

 <p>Pergunta!</p>	<p>A velocidade da Quadrilha da Morte, inicialmente igual a 22 m/s, aumentou para 28 m/s em 3 s. Qual foi a aceleração média que eles tiveram usando o Pé na Tábua? Esse movimento é acelerado ou retardado?</p>	
	<p>Resposta: 2m/s², aceleração positiva movimento acelerado.</p>	<p>Resposta correta avance 2 casas</p> <p>Resposta errada volte 2 casas</p>

Fonte: produção dos autores.

A segunda categoria, denominada *Desafio*, contém 9 cartas com problemas mais abrangentes, ou seja, as questões não tem respostas imediatas.

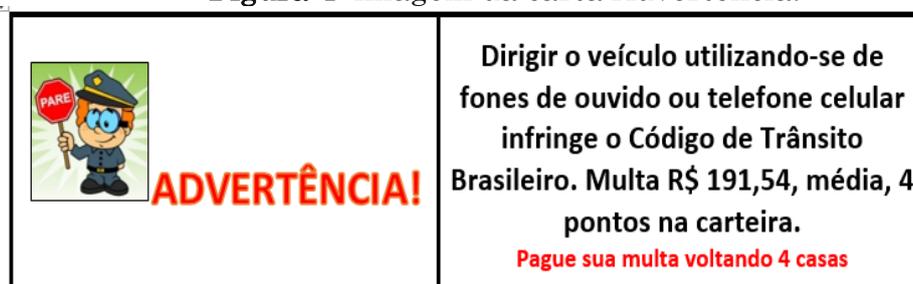
Figura 3: imagem da carta Desafio.



Fonte: produção dos autores.

E a terceira categoria, denominada *Advertência*, contém punições com relação às infrações de trânsito, conforme previstas no Código Brasileiro de Trânsito, e somam 16 cartas no total. Estas cartas descrevem a infração, o valor da multa e a punição para o jogador (que corresponde a pontuação atribuída à infração que é registrada na Carteira Nacional de Habilitação).

Figura 4: imagem da carta Advertência.



Fonte: produção dos autores.

No tabuleiro estavam identificadas as categorias de cartas, caso o estudante parasse em uma casinha que continha a identificação da carta denominada *Pergunta*, o mesmo deveria responder ao exercício e avançar o número de casas especificado na mesma, estando sua resposta correta ou regredir o número de casas especificado na carta, estando a resposta errada. Para as cartas identificadas como *Desafio*, os estudantes deveriam solicitar a presença do professor para identificar se as respostas ao problema estavam corretas, já que o objetivo destas cartas eram incentivar a discussão entre os estudantes para elaboração das respostas mais adequadas a situação-problema proposta.

Implementação do jogo em sala de aula

O jogo didático foi implementado em duas turmas do Ensino Médio de duas escolas estaduais do município de Joinville-SC. Uma das turmas (turma A) era composta por 30 estudantes e a outra turma (turma B) continha 18 estudantes. Ao longo do texto nos referiremos ao professor da turma A como P1⁶ e ao professor da turma B como P2. A implementação do jogo foi realizada ao longo de duas aulas de 45 minutos.

Os professores implementadores do jogo são professores formados no curso de Licenciatura em Física oferecida pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), sendo que a P1 está cursando disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias, na mesma instituição de graduação.

A proposição do jogo às turmas foi realizada da seguinte maneira: inicialmente os estudantes foram questionados se conheciam o desenho “*Corrida Maluca*” e, em seguida, foi exibido um dos episódios do desenho animado para uma melhor familiarização de todos com a temática do jogo. Na sequência, os professores explicaram como seria conduzida a dinâmica do jogo, ou seja, como as cartas estavam identificadas no tabuleiro e o significado de cada elemento contido no mesmo. Eles também chamaram a atenção para as diferenças entre cada carta e como proceder com as cartas de punições e gratificações. Ao traçarem as estratégias os professores explicaram que as cartas perguntas do jogo deveriam ser lidas pela equipe adversária, pois estas já continham as respostas para os exercícios. Nesta mesma perspectiva, as respostas às cartas desafio deveriam ser julgadas pela equipe adversária e se a resposta fosse julgada correta, a equipe que estava jogando executava a gratificação; caso houvesse dúvida poderiam recorrer ao professor para verificação da resposta.

⁶ A professora dessa turma é uma das autoras deste artigo.

Os estudantes se reuniram em equipes de quatro componentes, e a realização do jogo foi feita em duplas. Após a distribuição dos tabuleiros e cartas para as equipes foi solicitado que cada equipe especificassem as regras para o jogo. As sugestões de regras propostas pelos professores constituíam em estabelecer: um tempo para a resolução dos problemas abordados nas cartas, determinar a punição e a recompensa da resposta à carta desafio, estipular o número de vezes que poderiam não responder as cartas desafio e se as duplas consultariam seus materiais (caderno com anotações das aulas, livro didático e calculadora).

Finalizada a etapa de definição das regras do jogo, foram distribuídos os personagens e os dados para as equipes e deu-se início a “*Corrida Maluca*”.

Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de três instrumentos:

- Questionário aplicado aos estudantes ao término da implementação do jogo didático;
- Questionário aplicado aos professores responsáveis pela implementação;
- Audio gravação de duas equipes (uma de cada turma).

Devido a baixa qualidade da gravação realizada na turma B na análise de dados foi utilizado somente a gravação do áudio da turma A. Aliado a isso também é importante frisar que a análise pretendida possui característica qualitativa e portanto, as percepções da professora P1, que também é autora deste artigo, acabam influenciando na descrição e considerações emitidas.

Resultados e Discussão

A análise dos dados será organizada em duas subseções, que correspondem aos aspectos focados neste artigo. Na primeira seção serão

descritos elementos sobre o interesse e envolvimento dos estudantes ao longo do jogo. Na segunda subseção retratamos aspectos sobre a aprendizagem. Para isso serão ressaltados elementos sobre: facilitação da aprendizagem, aprimoramento de habilidades, apropriação e desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

D) Interesse e envolvimento dos estudantes na atividade

O jogo “*Corrida Maluca*” criou um ambiente favorável à aprendizagem e ao envolvimento dos estudantes na atividade. Isso se justifica, pois, este recurso privilegiou interações entre estudantes e professor mediante à troca de ideias, debate e reflexões fomentadas pelos exercícios/problemas presentes nas cartas que compunham o jogo.

O interesse pelo desenvolvimento da atividade está presente em praticamente todas as respostas dos estudantes ao questionários aplicados com os mesmos. A seguir, apresentaremos algumas respostas dos estudantes quando questionados se o jogo os incentivou à aprender o conteúdo e se eles se sentiam confortáveis e interessados resolvendo os exercícios/problemas desta atividade didática:

A2: [...] **primeiro que foi divertido**, segundo que todo mundo se ajudou.

A3: Sim, porque **queríamos ganhar, então nos empenhamos para responder os problemas**.

A4: Sim, porque era um **novo modo de aprender, é mais divertido**.

A6: [...] o jogo **estimula a aprender e fazer os cálculos**.

A8: Gostei do jogo, **porque é algo diferente, que temos que interagir e me dá vontade de aprender**.

Como pode-se perceber, os estudantes relatam que o jogo foi uma forma divertida de aprendizagem, bem como, retratam o interesse despertado pelo jogo, uma vez que, afirmam terem se estimulado, dado vontade e ter sido

divertido o processo de aprendizagem. Esses aspectos são fundamentais para o envolvimento dos estudantes em sua construção de conhecimento e demonstram o protagonismo deles neste processo.

Isso também se reflete na resposta de um dos professores ao questionário, em que o mesmo apresenta alguns fatores que podem ter despertado o interesse dos alunos para resolver os problemas:

P2: Vários fatores são determinantes para despertar o interesse, mas acho que os mais importantes são o ambiente informal, a metodologia diferenciada, utilizando um tema para trabalhar os conteúdos, a possibilidade de realizar a atividade com seus amigos, sem aquela pressão de responder corretamente para não perder nota, esse aprender brincando.

Nos relatos dos estudantes e do professor apresentados acima, verificamos que a estratégia de utilização de um jogo lúdico em aulas de resolução de exercícios/problemas, reflete maior interesse por parte dos estudantes. A estratégia de jogos privilegia as interações sociais, pois o ambiente é propício à troca de ideias, debates e reflexões entre os alunos/alunos e alunos/professor.

Afora isso, constatou-se que nesta atividade, assim como em qualquer outra similar caracterizada como um jogo, há sempre a vontade de ganhar. Neste caso em particular, o ganho se reflete tanto em sua dimensão primária, ganhar o jogo, quanto na dimensão central que é o envolvimento e a aprendizagem.

II) Aspectos sobre aprendizagem

Um aspecto importante para o processo de aprendizagem percebido ao longo do desenvolvimento da atividade foi a troca e colaboração entre os estudantes. Por mais que as duplas que compunham as equipes estivessem se enfrentando no jogo para “vencer a corrida”, os professores relataram que

as equipes se ajudavam nos momentos de dúvidas, por exemplo, nos cálculos para solucionar os exercícios e na elaboração de respostas aos problemas.

Os estudantes quando questionados se os problemas apresentados no jogo ajudaram na compreensão do conteúdo e se conseguiam expor suas ideias e discuti-las com seus colegas e com o professor, responderam

A1: *Sim, porque tivemos que usar v_m e a_m para fazer os cálculos e conseguir acertar, isso ajudou a aprender mais.*

A5: *[...] tive algumas dúvidas dos exercícios, mas foram esclarecidas no jogo junto com os meus amigos.*

B2: *Sim, mesmo valendo “perder” o jogo mas o professor explicou e me ajudou nas dúvidas.*

B3: *Com toda a certeza, porque antes eu nem sabia resolver direitinho, aprendi mais assim do que com 50 aulas. No jogo me senti mais confortável e confiante.*

B5: *[...] o jogo nos ajuda a desenvolver mais o conteúdo e aprendemos com facilidade o assunto que estamos tendo.*

Das declarações dos estudantes é possível depreender que a resolução de exercícios/problemas por meio do jogo, se mostrou uma estratégia de ensino favorável a promoção da aprendizagem. Ao longo do jogo, além da diversão proporcionada aos estudantes, a atividade propiciou a troca de informações em prol a construção de conhecimento. O mesmo teor, também, é retratado na declaração da professora:

P1: *Jogando eles tiveram a oportunidade de discutir conceitos, entender as variáveis, seu significado e representação nas equações com os colegas, quando necessário pediam a ajuda da Professora. Isso pode ser comprovado com o resultado da avaliação paralela feita depois desta aula. Na avaliação anterior a grande parte dos alunos tiveram rendimento abaixo de 5,0. Já na avaliação paralela as notas foram superiores a 7,0. Questionei se*

eles haviam estudado e me falaram que não, mas que na prova eles lembraram das questões do jogo.

Os fatores como: discutir conceitos, compreender as variáveis, seus significados e suas representações e o melhor desempenho na avaliação paralela, mencionados pela professora conforme extrato acima, retratam um conjunto de elementos que atestam que houve aprimoramento de aprendizagem dos estudantes. No relato de A5, B2 e B5 (retratados anteriormente) se destaca o fato de exporem suas dúvidas aos colegas, já que neste contexto, os mesmos se sentiam mais à vontade. A possibilidade de discutir suas dúvidas com os colegas propicia o fortalecimento e estabelecimento de relações interpessoais, desenvolvendo assim, habilidades afetivas e inserção social.

Com relação à verificação do aprimoramento de habilidades (raciocínio, a interpretação, a tomada de decisão, a criatividade, o levantamento de hipóteses, a obtenção e organização de dados), percebemos nos relatos de A1, A3 e B5 (retratados anteriormente) que foi necessário recorrer a conceitos e equações relacionadas ao conteúdo para resolver os problemas propostos no jogo. A mobilização de distintas habilidades também foi manifestada por outros estudantes conforme segue:

*A7: [...] eu sempre procurava **fazer os cálculos corretos** para poder avançar.*

*B2: [...] a gente fica **pensando na corrida e imagina.***

*B5: [...] com as perguntas eu pude usar os meus conhecimentos e aprender mais sobre o assunto, e **coloquei em prática para melhorar meu estudo e desenvolvimento.***

*B7: [...] **com as suposições** dava pra saber que fórmula usar.*

Pode ser afirmado então, que o jogo “*Corrida Maluca*” mediante a estratégia de incorporação de exercícios/problemas proporcionou aos estudantes a mobilização e aprimoramento tanto de habilidades cognitivas

(raciocínio, interpretação, suposições e reflexão) quanto habilidades de natureza procedimental (fazer cálculos, colocar em prática as ideias e discutí-las com os colegas).

Nos relatos dos professores se evidencia que os estudantes solicitavam constantemente sua ajuda para certificarem-se dos resultados das perguntas desafios e em alguns momentos, verificar a compreensão das variáveis apresentadas nos problemas, conforme segue:

P2: [...] em alguns momentos **pediram minha ajuda**, por exemplo, quando os problemas citavam os valores de velocidade, aceleração, deslocamento entre outros, **muitos não sabiam o que representavam os valores, aí eu questionava, o que é 30 m/s? E o 15s? A partir daí eles conseguiam responder as perguntas.**

P1: Em alguns momentos os alunos demonstraram **dificuldades, principalmente na interpretação**. Por exemplo num problema de aplicação matemática, era citado 8m/s^2 , os alunos não conseguiam associar esse valor a aceleração. Mas nos problemas abertos, eles me surpreenderam. Tinham dificuldades, **mas incentivados a refletir sobre a situação quando me chamavam eles conseguiam argumentar sobre os conceitos envolvidos na questão com o grupo e formular uma resposta.**”

Pelos relatos dos professores, observa-se que alguns grupos tinham dificuldades na interpretação de dados fornecidos pelos problemas, mas com o auxílio do professor conseguiam identificá-los e resolver o problema, aprimorando assim as habilidades de interpretação, obtenção e organização de dados, raciocínio e criatividade.

Com relação ao desenvolvimento da tríade de conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais), constatou-se que, os conceitos e equações relacionados aos conteúdos de cinemática e aceleração média, foram utilizados pelos estudantes durante o jogo.

Os estudantes tiveram que interpretar o exercício presente na carta pergunta, identificar os dados e relacioná-los as simbologias presentes nas equações e determinar a resposta para os exercícios. Assim como na carta desafio tiveram que interpretar e identificar às informações presentes nas perguntas para conseguir formular uma resposta para o problema. O fato de interpretar uma pergunta ou uma situação-problema, identificar dados e relacioná-los com símbolos e equações, reflete o desenvolvimento dos conteúdos conceituais e procedimentais. Ainda contemplando os conteúdos procedimentais, a partir de relatos dos professores, verificamos que estes foram desenvolvidos no momento que os estudantes tiveram que elaborar as regras de suas equipes, pois tiveram que exercer suas capacidades afetivas e relações interpessoais, já que, tinham que argumentar em relação ao estabelecimento de regras para que o restante do grupo estivesse em comum acordo com a proposição.

Em relação aos conteúdos atitudinais, incluímos cartas de advertência, ao jogo, as quais apresentavam a descrição de infrações de trânsito, com o intuito de conscientizar estes estudantes sobre a educação e responsabilidade no trânsito. Para que estes aconselhem seus responsáveis a mudarem alguns hábitos, ou em um momento posterior, tomar consciência de suas atitudes no trânsito. Além disso, algumas atitudes mais pontuais, também estiveram presentes na atividade, quais sejam: respeito da opinião de colegas, estabelecimento de acordo, obediência as regras do jogo, saber ganhar e perder.

Considerações finais

A articulação entre jogo didático e a resolução de problemas, mediante o jogo de tabuleiro “Corrida Maluca”, mostrou-se ser um recurso e estratégia de ensino adequada para utilização em aulas de física do Ensino Médio. Constatou-se um significativo interesse e envolvimento dos estudantes ao

longo da atividade, bem como, uma efetiva mobilização e aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal.

O interesse e envolvimento dos estudantes na atividade deve-se, conforme dados anteriormente apresentados, às características do jogo, ao ambiente de ensino-aprendizagem viabilizado, permitindo a troca de informações entre colegas e professores, ao trabalho em grupo e a possibilidade de resolver exercícios/problemas com finalidades mais imediatas, isto é, para avançar no jogo. No conjunto esses aspectos foram positivos para aprendizagem dos estudantes. Eles se apropriaram dos conceitos necessários à resolução dos exercícios/problemas e puderam aprimorar procedimentos e atitudes internos a física e relações de sala de aula, bem como, aquelas relativas a conscientização da legislação de trânsito.

Cabe ressaltar no entanto, que este tipo de recurso demanda do professor um empenho e replanejamento das atividades didático pedagógicas tradicionalmente realizadas. Pois, há poucos jogos didáticos disponíveis para serem utilizados no cenário de ensino de física, mostrando ser este um espaço para ser explorado pelas pesquisa na área de educação em ciências, em particular, ensino de física. Essas pesquisas devem focar tanto no processo de elaboração dos jogos didáticos quanto no processo de implementação, visando apontar suas potencialidades e limitações pedagógicas.

Referências

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2016.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática*. Brasília, Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. *Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PCSC)*. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. Florianópolis: 1998.

BRASIL. *Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (PCSC)*. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. Florianópolis: 2014.

BRENELLI, Rosely Palermo. Espaço lúdico e diagnóstico em dificuldades de aprendizagem: contribuição do jogo de regras. SISTO, F. F. (org.) et al. *Dificuldades de aprendizagem no contexto psicopedagógico*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2001, p.167-189.

CAILLOIS, Roger. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Trad. José Garcez Palha. Lisboa, Portugal: Cotovia, 1990.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. Explorando a motivação para estudar química. *Química Nova*, São Paulo, v.2, n.23, 2000.

CLEMENT, Luiz. *Autodeterminação e Ensino por Investigação: Construindo Elementos para Promoção da Autonomia em Aulas de Física*. Florianópolis: UFSC, 2013. (Tese de Doutorado).

CLEMENT, Luiz. *Resolução de Problemas e o Ensino de Procedimentos e Atitudes em Aulas de Física*. Santa Maria/RS: UFSM, 2004. (Dissertação de Mestrado).

CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Atividades Didáticas de Resolução de Problemas e o Ensino de Conteúdos Procedimentais. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, v. 6, n. 1, p. 87-101, 2011.

COLL, César; VALLS, Enric. A aprendizagem e o ensino de procedimentos. In: COLL, C.; et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

FERREIRA, Gabriela Karine et al. Crenças de Professores sobre a Resolução de Problemas e sua Utilização em Aulas de Física. REEC. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 11, p. 225-252, 2012.

GIL PÉREZ, Daniel; MARTÍNEZ TORREGROSA, Joaquín. *La Resolución de Problemas de Física: Una Didáctica Alternativa*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia: ed. Vicens-vives, 1987.

GIL PÉREZ, Daniel; MARTÍNEZ TORREGROSA, Joaquín; SENENT PÉREZ, F.. El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. In: *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona: UAB/UV, v.6 n.2, p.131-146, 1988.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 2.ed. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1990.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação* (Org). 14. Ed-São Paulo: Cortez, 2011.

MARIANI, Janete Marmontel, GIARDINETTO, José Roberto Boettger. O Lúdico no ensino da Matemática, na perspectiva Vigotskyana do desenvolvimento infantil.

V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, *Atas do V Enpec* – N.5.2005 – ISSN 1809-5100.

PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. *In: Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis: UFSC, v.14 n.3, p.229-253, 1997.

PEREIRA, Ricardo Francisco. *Desenvolvendo jogos educativos para o ensino de Física: um material didático alternativo de apoio ao binômio ensino-aprendizagem*. 2008. Dissertação (Mestrado). Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá.

PEREIRA, Ricardo Francisco; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. *Anais do VII ENPEC*. p. 1-12. 2009.

POZO, Juan Ignacio. *A solução de problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-42. Tradução de: Beatriz Affonso Neves.

POZO, Juan Ignacio.; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *Aprender y Enseñar Ciência*. Madri/ES: Editora Morata, 1998.

POZO, Juan Ignacio; POSTIGO, Yolanda; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. *Aprendizaje de estratégias para la solución de problemas en ciencias*. Alambique, Barcelona: Graó, n.5, p.16-26, 1995.

PRO BUENO, Antonio de. *Cómo pueden secuenciarse contenidos procedimentales?* In: *Alambique*, Barcelona: Graó, n.14, p.49-59, 1997.

RAHAL, Fábio Adhemar da Silva. Jogos didáticos no ensino de Física: um exemplo na termodinâmica. *In: Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 18., Belo Horizonte: 2009.

RETONDAR, Jeferson José Moebus. *Teoria do Jogo: a dimensão lúdica da existência humana*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SALOMÃO, Hérica Aparecida Souza; MARTINI, Marilaine; JORDÃO, Ana Paula Martinez. *A Importância do Lúdico na Educação Infantil: enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionado*. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0358.pdf>>. Acesso: 26 jun. 2016.

SARABIA, Bernabé. A aprendizagem e o ensino de atitudes. In: COLL, C.; et al. *Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SCHWARZ, Vera Regina Karpss. *Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente*. Porto Alegre, RS, 2006. 93p. Dissertação (Mestrado em

Educação em Ciências e Matemática) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, 2006.

Recebido em maio de 2017.

Aprovado em dezembro de 2017.