

VIAGEM NA ATMOSFERA TERRESTRE: UM JOGO VIRTUAL PARA ENFATIZAR CONCEITOS FÍSICOS NO ESTUDO DA ATMOSFERA NO ENSINO FUNDAMENTAL

VIAGEM NA ATMOSFERA TERRESTRE: A VIRTUAL GAME TO EMPHASIZE PHYSICAL CONCEPTS IN THE STUDY OF THE ATMOSPHERE IN ELEMENTARY SCHOOL

José Carlos de França¹, Erlania Lima de Oliveira², Rafael Castelo Guedes Martins³, Antônio Kalielso da Silveira⁴

^{1,2,3,4} Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), josecarlosdefranca@gmail.com

Resumo

A compreensão dos conceitos físicos, por parte dos alunos, na maioria das vezes, é comprometida, em decorrência da forma como são trabalhados em sala de aula. Isso se torna mais evidente, no Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, na qual esses conceitos estão presentes. Entre os fatores que contribuem para isso, e que podem agir isoladamente, ou de forma conjunta estão: professores que não possuem formação específica na área de Ciências da Natureza, especialmente de Física; uso de metodologias que privilegiam o livro didático; a não abordagem ou tratamento superficial desses conceitos, negligenciando seu potencial para explicar situações do dia a dia. Diante disso, esse trabalho apresenta a aplicação de um produto educacional, que corresponde a uma sequência didática, a partir do jogo virtual educacional **Viagem Na Atmosfera Terrestre**, fazendo uso da aprendizagem baseada em jogos digitais, que por sua vez, teve a pretensão de desenvolver nos alunos uma aprendizagem significativa, colocando os alunos no centro desse processo. Esse jogo, que simula a atmosfera terrestre, foi desenvolvido no Unity 3D, com a finalidade de enfatizar os conceitos das grandezas físicas presentes no estudo da atmosfera terrestre, no Ensino Fundamental II (anos finais), na 6ª ou 7ª série dessa etapa de ensino. Essas grandezas, a saber, volume, massa, peso, densidade, pressão, temperatura, calor e umidade, estão presentes em situações e fenômenos do cotidiano. A aplicação desse produto educacional, em uma turma da 6ª série do Ensino Fundamental II, de uma escola do município de Afonso Bezerra/RN, e que foi tema da dissertação de mestrado de um dos autores desse trabalho, foi satisfatória, havendo ampla aceitação do jogo, evidenciados nos questionários de opinião, participação e comentários dos alunos durante todas as etapas dessa proposta.

Palavras-chave: Atmosfera Terrestre, Conceitos Físicos, Ensino Fundamental, Jogo Virtual.

Abstract

The students' understanding of physical concepts, in most cases, is compromised, due to the way they are worked in the classroom. This becomes more evident, in elementary education, in the discipline of Sciences, in which these concepts are present. Among the factors that contribute to this, and that can act

alone, or together, are: teachers who do not have specific training in the area of Natural Sciences, especially Physics; use of methodologies that privilege the textbook; the non-approach or superficial treatment of these concepts, neglecting their potential to explain everyday situations. Therefore, this work presents the application of an educational product, which corresponds to a didactic sequence, from the virtual educational game **Viagem Na Atmosfera Terrestre**, making use of learning based on digital games, which in turn, had the intention of developing meaningful learning for students, placing students at the center of this process. This game, which simulates the terrestrial atmosphere, was developed in Unity 3D, with the purpose of emphasizing the concepts of physical quantities present in the study of the terrestrial atmosphere, in Elementary School II (final years), in the 6th or 7th grade of this teaching stage. These quantities, namely, volume, mass, weight, density, pressure, temperature, heat and humidity, are present in everyday situations and phenomena. The application of this educational product, in a class of the 6th grade of Elementary School II, from a school in the city of Afonso Bezerra / RN, and which was the subject of a master's dissertation by one of the authors of this work, was satisfactory, with wide acceptance of the game, evidenced in the questionnaires of opinion, participation and comments of the students during all the stages of this proposal.

Keywords: Earth Atmosphere, Physical Concepts, Elementary Education, Virtual Game.

Introdução

A Ciência e a Tecnologia são realidades presentes na vida diária de cada um de nós. O conhecimento advindo dessas áreas está mudando frequentemente o mundo em que vivemos, alterando o espaço (paisagem) e o contexto das relações humanas.

Com o advento da sociedade da informação, o sistema educativo brasileiro deve se integrar em um novo panorama. Sendo a escola um micromundo que tem, dentre suas finalidades, a preparação dos indivíduos para a vida adulta do amanhã, deve ela constituir-se com as mesmas características (GARCIA, 2012).

Para Silva (2017) o século XXI é caracterizado por mudanças de cunho fortemente sociocultural influenciadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e que estão cada vez mais presentes em quase todas as camadas da sociedade atual, exigindo da escola mudanças para receber e integrar os novos alunos, que já nasceram imersos no mundo e na linguagem dessas novas tecnologias.

As Ciências Naturais, nesse contexto, exercem uma posição relevante. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – 5ª a 8ª séries: “na educação Contemporânea, o Ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza em outros termos contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social e planetária” (BRASIL, 2001, p. 22).

Nesse sentido a Física merece destaque especial, uma vez que tem o objetivo de procurar entender os fenômenos presentes no nosso cotidiano, possibilitando a aquisição de conhecimento, e que por sua vez, tem como consequência a formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres,

refletindo em tomadas de decisão que possibilitam uma convivência harmoniosa com seus pares e o ambiente em que vive.

Diante disso, o papel do professor de Física pode se configurar na busca de metodologias de ensino que possibilitem atender esses anseios (BRASIL, 1996).

“Ao se decidir pela aplicação de determinada estratégia, deverá o professor certificar-se de que ela é adequada à sua clientela e também aos objetivos que pretende alcançar”. (GIL, 2013, p. 66).

Deste modo, é necessário falar da estratégia de ensino e aprendizagem baseada em jogos digitais. Para Balasubramanian e Wilson (2006), os jogos digitais podem ser entendidos como ambientes atraentes e interativos que conseguem capturar a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis crescentes de destreza e habilidades.

Como afirma Savi e Ulbricht (2008), quando esses jogos são preparados para fins educacionais, podem receber diferentes nomenclaturas, sendo os mais comuns jogos educacionais ou educativos, jogos de aprendizagem ou jogos sérios (serious games), sendo que até mesmos alguns simuladores podem ser considerados jogos educacionais.

O fato do lúdico ser levado para ambientes que não possuem uma ligação direta com o entretenimento, pode ser muito positivo, pois quando estamos nos divertindo, sempre adquirimos experiências e significado (MASTROCOLA, 2011).

No Ensino Fundamental, os conteúdos e conceitos relacionados à Física, estão presentes na disciplina de Ciências, juntamente com tópicos das disciplinas de Química e Biologia.

Assim, esse trabalho descreve a implantação de uma proposta metodológica que objetivou potencializar a aquisição do conhecimento por parte dos alunos, na 6ª série do Ensino Fundamental, dando um maior destaque aos conceitos físicos, o que se justifica na medida em que os alunos estão em contato constante com a Física através da tecnologia e de fenômenos naturais e outras situações presentes no seu cotidiano desde tenra idade.

Para tanto, será utilizado o jogo virtual “Viagem Na Atmosfera Terrestre”, que foi desenvolvido no Unity 3d, e que enfatiza conceitos físicos a partir de um processo de problematização de Paulo Freire, na qual são apresentadas questões relacionadas à fenômenos naturais e outros eventos presentes no estudo da atmosfera do nosso planeta e ligados ao dia a dia dos alunos.

A aprendizagem baseada em jogos digitais e o ensino de conceitos físicos

As pesquisas na área de tecnologias educacionais passam por um momento prolífero em que a diversidade tecnológica tem se destacado, especialmente com o uso da informática na educação para a criação de jogos digitais que possibilitam a simulação em ambientes virtuais nos quais os jogadores podem explorar e encontrar, através da sua própria ação, o significado de elementos relacionados a conceitos, bem como a visualização de situações do cotidiano e o resultado do acionamento de fenômenos extraídos da realidade (RIBEIRO, TIMM e ZARO, 2006).

Para Silva e Sales (2017) a utilização de games em sala de aula se deve, principalmente, ao seu caráter lúdico, sua capacidade de motivar, envolvendo o usuário, ocasionando momentos que quase sempre são prazerosos e eficazes, no que diz respeito aos objetivos educacionais inicialmente pretendidos.

No que diz respeito a sua aplicação na educação, Prensky (2012), destaca que se a aprendizagem baseada em jogos digitais for corretamente utilizada, é bastante eficiente, por estar em consonância com o tipo de aprendizagem dos estudantes atuais e futuros, que estão completamente imersos na tecnologia, mostrando-se ainda bastante motivadora, por se constituir em uma forma divertida de aprender, além de demonstrar ser bastante adaptável a quase todas as disciplinas e habilidades a serem atingidas pelos estudantes.

É válido destacar que a aprendizagem baseada em jogos digitais, quando combinada com outros métodos de aprendizagem que promovam uma interação entre instrutor e seus aprendizes ou com os aprendizes entre si, podem ter sua potencialidade aumentada, contribuindo para a aquisição do conhecimento oportunizado pelo ambiente escolar (SCHAEFFER E ANGOTTI, 2016).

Embora a produção de jogos digitais, com finalidade estritamente educacional, e que explorem conteúdos de Física, seja incipiente, e feita essencialmente em instituições universitárias, o progresso tecnológico na área é muito rápido, o que é bastante animador, uma vez que os alunos da geração atual que lidam com desenvoltura e grande intimidade as TICs, deverá exigir uma escola que esteja mais próxima a essa realidade (STUDART, 2015).

Conforme aponta Calegari *et al.* (2013), a utilização dos jogos no ensino possibilita uma maior aproximação com os conteúdos que são trabalhados em sala de aula muitas vezes de forma tradicional, contribuindo para diminuir a defasagem dos currículos escolares com as exigências das metodologias emergentes na atualidade, configurando-se como uma alternativa para motivar os alunos na compreensão de conteúdos de disciplinas, como a Física, que são rotuladas de maneira geral, como complexa e monótona, em decorrência da maneira como são abordados, na maioria das vezes de forma teórica e abstrata, o que acaba desmotivando os alunos, e conseqüentemente, dificultando o processo de ensino e aprendizagem.

Assim, independentemente da etapa de ensino (Nível Fundamental ou Nível Médio), quando se trata de ensino de conceitos da Física, os jogos possuem grande potencial para despertar o interesse dos alunos pelos seus conteúdos, uma vez que esses últimos são abordados dentro de um ambiente lúdico, favorável a uma melhor aprendizagem, diferentemente das salas de aula tradicionais, que privilegiam aulas expositivas, limitando a participação e a criatividade dos alunos no processo de aquisição de conceitos físicos (PEREIRA, FUSINATO e NEVES, 2000).

Não existem, porém, fórmulas mágicas padronizadas de desenvolvimento de processos de aprendizado baseados em jogos. Felizmente, há sim uma grande variedade de formas de se chegar a isso. Mas infelizmente, esse grande número de formas existentes é devido à grande necessidade de contextualização que o processo exige. E isso vai depender do público-alvo, do assunto, da tecnologia disponível, e da experiência e do conhecimento prévios desse público-alvo. Ainda, o tipo de interatividade que o jogo terá deve estar de acordo com o tipo de conteúdo que se deseja aprender (SCHAEFFER e ANGOTTI, 2016, p.2).

O jogo virtual Viagem Na Atmosfera Terrestre

Desenvolvido no Unity 3D, motor de jogos que faz parte do pacote que compõe o software Unity^R, pertencente a empresa Unity Technologies, o jogo virtual Viagem Na Atmosfera Terrestre dá destaque a situações presentes na atmosfera terrestre. A Figura 1 mostra a tela de início desse jogo.

Figura 1: Tela inicial do jogo.



Fonte: *Print Screenshot* do jogo virtual Viagem Na Atmosfera Terrestre (2020).

Simulando eventos e fenômenos que ocorrem na atmosfera da Terra, esse jogo tem como meta apresentar e levar os alunos ao entendimento dos conceitos de certas grandezas físicas presentes nesse ambiente, destacando sua relevância, que é fundamental para que se compreenda plenamente as situações que se passam nessa região do planeta.

Tudo se inicia com a inesperada chegada na Terra de um grupo de alienígenas. São os sobreviventes do chamado Planeta X, que apresentara formas de vida semelhantes às existentes aqui. Com seres em sua maioria aeróbios, teve sua atmosfera completamente destruída, em virtude das atividades de seus próprios habitantes, tornando-se um lugar inabitável.

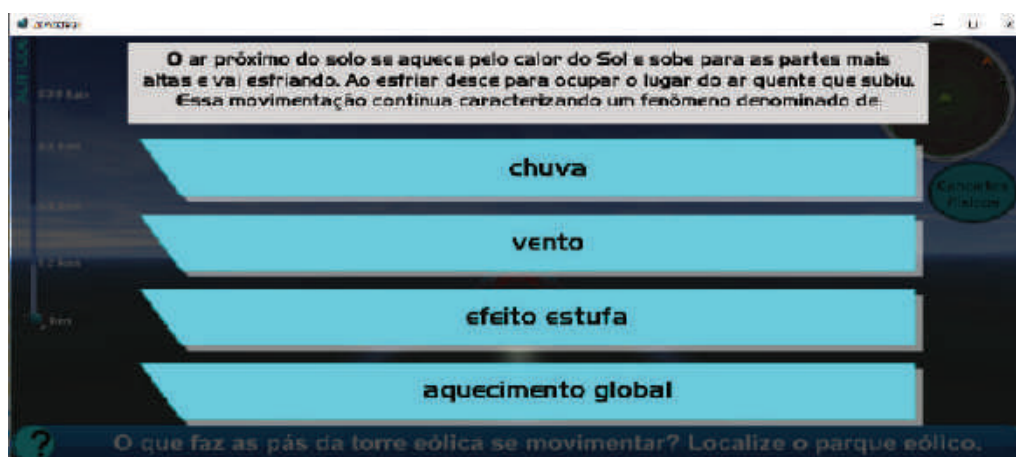
No entanto, um grupo desses alienígenas consegue fugir a tempo, e desde então viajam pelo Universo em busca de planetas semelhantes ao seu, comprometendo-se a alertar seus habitantes a respeito da necessidade de se conhecer e preservar a atmosfera planetária, que é fundamental para a existência da vida. Ao adentrarem o Sistema Solar, identificam a Terra, que possui uma atmosfera semelhante à que existira no Planeta X, e onde as atividades humanas que afetam diretamente essa região, podem destruí-la.

Decidem então escolher alguns terráqueos (aluno-jogador), delegando a missão de repassar informações aos demais habitantes do nosso planeta, que são necessárias para a compreensão do funcionamento da atmosfera terrestre e a sua necessária preservação. Para isso, o aluno-jogador irá pilotar uma nave, viajando através da atmosfera terrestre, devendo entender os conceitos das grandezas físicas essenciais para a explicação dos eventos, e consequentemente à solução dos desafios aos quais serão submetidos. O conhecimento adquirido através dessa viagem é fundamental para que as informações que pretendem promover a

mudança de pensamento e salvar nosso planeta da possível catástrofe possam ser repassadas.

Esse jogo é constituído por sete fases, onde em cada uma delas, o aluno-jogador deve responder duas perguntas (Figura 2) para iniciar a missão de encontrar os objetos e assim seguir para a próxima fase. Cada fase inicia com uma questão-problema sobre determinada situação presente no cotidiano e que tem o objetivo de promover uma contextualização. Os conceitos das grandezas físicas, que estão diretamente relacionadas a fenômenos naturais e outros eventos presentes na atmosfera terrestre, bem como as perguntas e as missões, têm como eixo gerador esse questionamento inicial. Como pode ser vista na Figura 2, as perguntas são objetivas, com quatro opções de respostas, sendo apenas uma a correta.

Figura 2: Tela de perguntas do jogo.



Fonte: *Print Scream* do jogo virtual Viagem Na Atmosfera Terrestre (2020)

Ao escolher uma das opções, uma mensagem será exibida, indicando se houve um acerto ou um erro. Após responder as perguntas, a missão será liberada (Fig. 3). O aluno-jogador terá então que encontrar o objeto. O tempo total para responder as perguntas e encontrar os objetos, juntamente com os pontos obtidos pelos acertos, serão apresentados no final, no ranking do jogo.

Figura 3: Tela mostrando uma das missões do jogo.



Fonte: *Print Scream* do jogo virtual Viagem Na Atmosfera Terrestre (2020).

Em decorrência das condições ótimas oferecidas pela Terra, um grupo dos alienígenas inimigos, oriundos também do Planeta X, resolve dominá-la, e para isso interferem no cumprimento das missões. Assim, surgem as naves espaciais inimigas e o aluno-jogador poderá atirar um raio paralisante na mesma. O total de naves abatidas também será mostrado no final.

Sequência didática baseada na utilização do jogo virtual Viagem Na Atmosfera Terrestre

Esse jogo fez parte de uma sequência didática, cuja aplicação se constituiu no tema da dissertação de um dos autores desse artigo, e que teve o objetivo de fazer com que os alunos conseguissem entender a importância e a necessidade da utilização dos conceitos físicos na explicação de problemas relacionados às situações presentes na atmosfera terrestre e ligados ao cotidiano, e que será brevemente apresentada a seguir.

A primeira etapa dessa sequência didática correspondeu à aulas expositivas dialogadas de revisão de conteúdos relacionados à atmosfera terrestre, como sua definição, propriedades, composição e características das camadas, e de apresentação e definição dos conceitos das grandezas físicas massa, volume, densidade, peso, altitude, temperatura, calor e umidade, necessários à compreensão de fenômenos naturais e outros eventos ligados ao estudo dessa faixa do Planeta Terra.

Nesse contexto, o professor tem o importante papel de mediador das discussões e questionamentos dos temas de estudo, viabilizando a facilitação do processo de ensino e aprendizagem, que deve ser dotado de significado, com os alunos participando ativamente da construção do conhecimento.

Partindo da provocação e da consequente discussão por parte dos alunos a respeito desses questionamentos, o professor mediador fez intervenções, mas sem dar as respostas, estimulando a capacidade de raciocínio, construindo de forma coletiva e participativa as definições das grandezas físicas presentes nos fenômenos relacionados ao estudo da atmosfera. Em seguida, o professor apresentou a definição científica das grandezas físicas citadas anteriormente.

Essa primeira etapa foi essencial para o prosseguimento da sequência didática, pois o estudo da atmosfera terrestre é um pré-requisito para a aplicação do jogo, que se constituiu no ponto central da aplicação do produto educacional, na qual foi utilizada a aprendizagem baseada em jogos digitais, com o jogo virtual “Viagem Na Atmosfera Terrestre”, possibilitando que os alunos participassem ativamente do processo de ensino e aprendizagem, em um ambiente que simula situações existentes na atmosfera do Planeta Terra que requerem a utilização de conceitos físicos para sua satisfatória compreensão, demonstrando que é possível a criação de ambientes virtuais de ensino adaptado às características requeridas pelo conteúdo abordado, bem como do público-alvo, somado às vantagens que os jogos trazem consigo, tais como estratégia e raciocínio, entusiasmo, concentração, motivação, entre outros.

Aplicação do jogo

Este jogo foi aplicado em uma turma da 6ª série do Ensino Fundamental II, no turno vespertino, do Educandário Nossa Senhora das Graças, que é uma escola

privada localizada na zona urbana do município de Afonso Bezerra/RN, configurando-se como a segunda etapa da sequência didática destaca no tópico anterior.

A turma era composta por 16 alunos, na faixa etária de 11 a 12 anos, sendo que foi feita uma divisão dos alunos em grupos para participar de uma competição, logo após a divulgação das regras a serem obedecidas pelas equipes, com a realização de duas partidas.

O objetivo era fazer com que os alunos respondessem as perguntas e realizassem as missões, a partir da questão-problema sobre eventos da atmosfera terrestre, com o uso dos conceitos das grandezas físicas.

É válido destacar que cada uma das sete fases do jogo foi pensada para dar ênfase a determinados conceitos físicos, de modo que os alunos compreendessem sua relevância para solucionar a questão-problema, e, por conseguinte, encontrar a resposta correta para as perguntas, realizando as missões mais facilmente.

Ao término da segunda partida, foi analisado o ranking final, com a posterior divulgação da equipe vencedora.

É importante salientar que, a seguir, será dado destaque aos principais resultados e conclusões referentes apenas a segunda etapa da sequência didática.

Resultados e conclusões da aplicação do jogo

A ideia da competição foi bem aceita pelos alunos, que rapidamente formaram suas equipes, mostrando-se bastante motivados.

Durante a execução das duas partidas do jogo houve muita cooperação e trabalho em grupo, com todos os membros da equipe participando e interagindo. Interessante notar como eles não se davam conta de que estavam estudando ao mesmo tempo em que jogavam.

A Figura 4 relaciona comentários dos alunos durante a execução do jogo que evidenciam tudo isso.

Figura 4: Tela mostrando uma das missões do jogo.

Comentário 1	<i>Eu quero pilotar a nave primeiro...</i>
Comentário 2	<i>Vamos combinar... Cada um pilota a nave uma vez... e respondemos as perguntas...</i>
Comentário 3	<i>Vamos atacar as naves inimigas... Ou encontrar logo o objeto?</i>
Comentário 4	<i>Responder as perguntas é mais importante... Devemos olhar os conceitos físicos?</i>
Comentário 5	<i>O tempo não importa muito... O que importa é responder mais perguntas..</i>
Comentário 6	<i>Vamos encontrar os objetos mais rápido gente..</i>
Comentário 7	<i>A gente melhora na próxima partida..</i>
Comentário 8	<i>Falhou de novo! Ah, a missão falha quando a nave bate no chão..</i>
Comentário 9	<i>Professor quero baixar o jogo pra treinar em casa.. Baixa na internet?</i>

Fonte: Arquivo dos autores (2020).

A Figura 4 permite verificar como os membros de cada equipe se articulavam para montar estratégias que possibilitassem vencer a competição,

mostrando-se bastante motivados. Cada resposta correta e missão cumprida era comemorada euforicamente.

A análise do ranking de cada equipe, após a realização das duas partidas (Figura 5), permitem algumas conclusões a respeito, principalmente da pontuação e evolução no entendimento dos conceitos físicos, e tempo médio para finalizar as missões.

Figura 5: Desempenho das equipes nas duas partidas da competição.

1ª PARTIDA			
Nome: Grupo dos boys	Pontos: 2.145	Naves: 1	Tempo: 25:36
- Nome: P.A	Pontos: 2.145	Naves: 0	Tempo: 20:17
Nome: meninas A.B	Pontos: 2.145	Naves: 0	Tempo: 34:07

2ª PARTIDA			
Nome: grupo dos boys	Pontos: 2.145	Naves: 0	Tempo: 27:55
Nome: P.A	Pontos: 3.575	Naves: 0	Tempo: 25:38
Nome: meninas P.A	Pontos: 5.72	Naves: 0	Tempo: 31:44

Fonte: Dados extraídos do ranking do jogo (2020).

Quanto ao tempo médio para cada grupo realizar as missões, a análise da Figura 5, mostra que houve um aumento na segunda partida, passando de 26 minutos (na primeira partida), para 28 minutos nessa última.

O “Grupo dos boys” obteve a mesma pontuação nas duas partidas, sendo que na primeira, além do tempo ter sido menor, conseguiram abater uma nave inimiga (Figura). Pode-se afirmar que, nesse sentido, na segunda partida, essa equipe não conseguiu evolução nos três fatores (Pontos, Naves e Tempo).

Já a equipe “P. A” obteve uma pontuação melhor que a equipe “Grupo dos boys” (Figura 5). Embora o tempo para realizar as missões tenha sido maior que na primeira partida, além de não terem abatido nenhuma nave, sua pontuação foi bem superior, significando que houve evolução no entendimento dos conceitos físicos que estavam presentes nos desafios propostos durante o jogo.

O grupo vencedor da competição foi a equipe “Meninas P. A”, que na segunda partida obteve uma pontuação mais que 50% superior a primeira, além de terem realizadas as missões em um tempo menor, como pode ser visto na Figura 5.

Como a quantidade de pontos corresponde as perguntas que estavam relacionadas a explicação e entendimento da questão-problema, pode-se afirmar que houve evolução no entendimento por parte dos alunos, pois a pontuação na segunda partida, foi igual ao superior as obtidas pelas equipes na primeira.

O desempenho das equipes no jogo pode estar relacionado ainda as estratégias adotadas por cada uma para conseguir os objetivos. Por exemplo, observou-se durante a aplicação do jogo, que algumas equipes pareciam se interessar mais por encontrar os objetos, e assim realizar as missões.

No entanto, o jogo conseguiu cumprir o objetivo de enfatizar os conceitos físicos presentes no estudo da atmosfera, ressaltando sua importância para os alunos compreenderem os fenômenos do dia a dia, através de uma estratégia metodológica significativa que os colocou no centro das ações.

Considerações Finais

Com a aplicação do jogo, os estudantes puderam compreender a relação entre algumas grandezas físicas e situações reais. A construção e a utilização do jogo foram motivadas pela intenção de simular um ambiente repleto de situações existentes na realidade cotidiana.

Com isso, tornou-se possível fazer uso da aprendizagem baseada em jogos digitais, que se mostra motivadora e desafiadora, promovendo uma maior integração dos alunos, uma vez que, como afirma Prensky (2012), qualquer que seja o tipo de jogo, os jogadores devem atingir objetivos, superando desafios em vários níveis de complexidade, exigindo que eles aprendam habilidades múltiplas.

Em algumas situações, é necessária ainda a formação de equipes para que a meta do jogo seja alcançada com êxito (PRENSKY, 2012). Isso justifica a formação dos grupos.

Quanto ao funcionamento do jogo, não foram registrados problemas que viessem a afetar drasticamente o andamento das atividades. Entre eles pode-se citar o fato de a missão falhar quando a tela de perguntas surge, pois a nave ainda continua em movimento, e que será corrigida na próxima versão do jogo Viagem Na Atmosfera Terrestre. Além dessa correção, nessa nova versão, será buscada a possibilidade do jogo funcionar normalmente em computadores de 32 bits

Ainda é válido destacar que o contato com esses conceitos já no Ensino Fundamental, pode contribuir para amenizar o impacto que os alunos podem sentir com a disciplina de Física no Ensino Médio, onde os conteúdos são normalmente classificados como de difícil compreensão.

Pretende-se futuramente ainda, aplicar essa proposta metodológica em outras escolas, principalmente da rede pública. Além disso, pensa-se em uma adaptação desse jogo para ser utilizado no Ensino Médio.

Referências

BRASIL, MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais (5ª a 8ª séries)** – MEC/SEF, Brasília, 2ª impr. 2001.

_____. **PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio): Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1996.

CALEGARI, P. F; FRIGO, L. B; QUIRINO, S. S; POZZEBON, E. **Jogo computacional 3D no ensino de física.** XII SBGames, São Paulo, p. 16-18, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/268515107_Jogo_computacional_3D_no_ensino_de_fisica> Acesso em: 07 de julho de 2020.

GARCIA, C. V. **Formação de professores de matemática e mudanças curriculares na escola (A matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens).** – Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2012.

GIL, A. C. **Metodologia do Ensino Superior** - 4. ed. – 8. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2013.

MASTROCOLA, V. M. **Ludificador: um guia de referências para o game designer brasileiro.** 1. ed. São Paulo: Edição do autor, 2011.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEMES, M. C. D. **Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física.** VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viipec/VII%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1033.pdf>> Acesso em: 07 de julho de 2020.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** São Paulo: Editora Senac, 2012.

RIBEIRO, L. O. M.; TIMM, M. I.; ZARO, M. A. **Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia.** Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 4, n 1, jul. 2006. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renoteold/jul2006/artigosrenote/a36_21203>. Acesso em: 06 de julho de 2020.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios.** Revista Novas Tecnologias na Educação – v. 6 Nº 2, dezembro, 2008. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405/8310>>. Acesso em: 01 de outubro de 2019.

SHAEFFER, A. G.; ANGOTTI, J. A. P. **Jogos digitais na apropriação de conhecimentos científicos.** Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 14, n 1, jul. 2016. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/67331>>. Acesso em: 6 de julho de 2020.

SILVA, J. B. **O contributo das tecnologias digitais para o ensino híbrido: o rompimento das fronteiras espaço-temporais historicamente estabelecidas e suas implicações no ensino.** Artefactum, v. 15, n. 2, p. 1-11. 2017. Disponível em: <<http://artefactum.rafrom.com.br/index.php/artefactum/article/view/1531>>. Acesso em: 01 de outubro de 2019.

SILVA, J. B.; SALES, G. L. **Um panorama da pesquisa nacional sobre gamificação no ensino de Física.** Tecnia, [S.l.], v.2, p. 105-121, 2017. Disponível em: <<http://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/172>>. Acesso em: 06 de julho de 2020.

STUDART, N. **Simulação, games e gamificação no ensino de Física.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Anais... São Paulo: SBF, p. 1-17, 2015.