

Jogo de tabuleiro “Efeito Estufa vs. Meio Ambiente” como material de apoio pedagógico interdisciplinar

Board game “*Efeito Estufa vs. Meio Ambiente*” as interdisciplinary pedagogical support material

Juego de mesa “*Efeito Estufa vs. Meio Ambiente*” como material de apoyo pedagógico interdisciplinario

Andrea Maria da Silva ¹
Paulo E. Cabral Filho ²

Resumo

O aquecimento global é um fenômeno natural, bastante comentado e em ascensão na atualidade. Trabalhar um jogo lúdico sobre o efeito estufa, além de incentivar os alunos na conscientização do cuidado com o meio ambiente, favorece a aprendizagem significativa. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um jogo de tabuleiro sobre o efeito estufa como tema transversal no estudo dos gases, como material de apoio pedagógico interdisciplinar de forma a contribuir nas atividades de Educação Ambiental para o 1º Ano do Ensino Médio. O jogo Efeito Estufa vs. Meio Ambiente é constituído de um tabuleiro, peões, dado, cartas de desafios, sorte e de perguntas e respostas, além de uma cartilha sobre as regras do jogo e condução de um experimento científico. O jogo desenvolvido contribui para um ensino-aprendizagem sobre o efeito estufa, ensino dos gases e desperta consciência ambiental de forma interdisciplinar, descontraída e espontânea.

Palavras Chaves: Aprendizagem. Educação Ambiental. Interdisciplinaridade.

Abstract

Global warming is a natural phenomenon, widely discussed and on the rise today. Working with a playful game about the greenhouse effect, in addition to encouraging students to become aware of caring for the environment, favors meaningful learning. Thus, the objective of this work was to develop a board game about the greenhouse effect as a transversal theme in the study of gases, as an interdisciplinary pedagogical support material in order to contribute to Environmental Education activities for the 1st Year of High School. The game *Efeito Estufa vs. Meio Ambiente* consists of a board, pawns, dice, challenge, luck and question and answer cards, in addition to a booklet on the rules of the game and conducting a scientific experiment. The game developed contributes to teaching and learning about the greenhouse effect, teaching of gases and awakening environmental awareness in an interdisciplinary, relaxed and spontaneous way.

Keywords: Environmental Education. Interdisciplinarity. Learning.

Resumen

El calentamiento global es un fenómeno natural, ampliamente discutido y en aumento en la actualidad. Trabajar con un juego lúdico sobre el efecto invernadero, además de incentivar a los

¹Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Departamento de Biofísica e Radiobiologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 50670-901, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Departamento de Biofísica e Radiobiologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 50670-901, Brasil.

estudiantes a tomar conciencia sobre el cuidado del medio ambiente, favorece el aprendizaje significativo. Así, el objetivo de este trabajo fue desarrollar un juego de mesa sobre el efecto invernadero como tema transversal en el estudio de los gases, como material de apoyo pedagógico interdisciplinario con el fin de contribuir a las actividades de Educación Ambiental para el 1° Año de la Enseñanza Media. El juego *Efeito Estufa vs. Meio Ambiente* consta de un tablero, peones, dados, cartas de desafío, suerte y preguntas y respuestas, además de un cuadernillo sobre las reglas del juego y la realización de un experimento científico. El juego desarrollado contribuye a la enseñanza y el aprendizaje sobre el efecto invernadero, la enseñanza de los gases y el despertar de la conciencia ambiental de forma interdisciplinar, relajada y espontánea.

Palabras Clave: Aprendizaje. Educación ambiental. Interdisciplinariedad.

Introdução

A atualização das informações tem acontecido de forma muito rápida e constante, fazendo a sociedade evoluir no campo da tecnologia muito rapidamente. DA SILVA BRITO & PONS VILARDELL CAMAS (2017) destacam que a muitos anos são abordadas novas possibilidades de metodologias de ensino que dariam conta desse novo século, os quais acompanhariam os avanços tecnológicos. Diante dessas mudanças, as escolas juntamente com os professores, tem adotado métodos inovadores nas práticas pedagógicas para o ensino.

Entretanto, ainda é necessária a busca de procedimentos que auxiliem os professores na formação de indivíduos com alta capacidade crítica, durante a construção do conhecimento. Além disso, esses procedimentos e métodos devem manter os alunos motivados e que o produto tenha inovação, diante dos tantos atrativos tecnológicos disponíveis.

Além disso, de acordo com Soares (2008) é importante que os educadores busquem alternativas que atinjam os alunos contemporâneos através de propostas que integrem os jogos com o ensino de química. Para isso, necessita-se, portanto, de algo que realmente seja acessível aos interesses dos alunos e que os auxiliem a desenvolver a aprendizagem científica. Santos (2008) aponta que os jogos proporcionam o ato de aprender brincando, onde o ambiente envolvido torna-se propício para contextualizar assuntos entre o professor-aluno e aluno-aluno. Outrossim, os jogos têm o poder de instigar e forçar o aluno a elaborar as respostas, com questões problemáticas e desafiadoras, podendo ocasionar disputas emocionantes e que desenvolvem a cognição do aluno e estimulam a aprendizagem significativa (FERRI; SOARES, 2015).

Dessa forma, o professor deve analisar como irá despertar o interesse dos alunos para o ensino, através da conexão de conteúdos nas atividades que o educador conseguirá instigar e despertar o aluno para o ensino. Quando há uma educação colaborativa, interagindo o conhecimento do professor com o do aluno, a aula torna-se mais estimulante e atrativa (SACRISTÁN; GÓMEZ, 2007).

Com o objetivo de desenvolver um novo olhar para exemplos como esse na Educação Ambiental, os jogos didáticos vêm contribuindo bastante para uma evolução de práticas

ambientais, pois o lúdico é um grande laboratório que merece atenção dos pais e dos educadores (MELO, 2011). É através deles que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas, praticadas com emoção, prazer e seriedade, ocorrendo a descoberta de si mesmo e do outro (SALOMÃO, 2007). Dessa forma, os jogos são instrumentos comumente utilizados como metodologias alternativas as aulas tradicionalmente expositivas (SOARES, 2008).

Para o ensino das Ciências, os relatos dessa utilização têm sido amplamente descritos de forma positiva, por contribuírem para o desenvolvimento cognitivo, estimularem a interação e a socialização, além de proporcionar acesso ao conhecimento científico de forma mais dinâmica. Segundo Campos *et al.* (2003), a apropriação e a aprendizagem significativa são facilitadas quando o conteúdo é explanado de forma lúdica, pois este tipo de atividade proporciona uma maior interatividade e diversão durante o aprendizado, permitindo uma maior proatividade dos alunos (CAMPOS *et al.* 2003).

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um jogo de tabuleiro sobre o Efeito Estufa como tema transversal no estudo dos gases, como material de apoio pedagógico interdisciplinar de forma a contribuir nas atividades de educação ambiental. A escolha por um jogo totalmente físico sem o auxílio da tecnologia vem do fato de muitas escolas brasileiras ainda não ter suporte tecnológico e internet com velocidade acessível a todos os alunos. A ausência de ar-condicionado nas salas de aula, realidade de muitas escolas públicas brasileiras, também motivaram o trabalho com o tema do Efeito Estufa. Sendo assim, o desenvolvimento deste jogo, tendo o efeito estufa como tema transversal tem o propósito de facilitar o aprendizado sobre o ensino dos gases importantes para esse tema, utilizando estratégias lúdicas de ensino, além de conscientizar os alunos e despertar neles uma consciência que leve a uma práxis ambiental.

Desenvolvimento

O jogo Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente (Figura 1) foi elaborado para o estudo dos Gases, com a finalidade de trabalhar a interdisciplinaridade através da Química, Física, Biologia e Geografia. Na elaboração do jogo foi desenvolvido um levantamento dos conteúdos das áreas de Efeito Estufa e aquecimento, além de uma pesquisa sobre como confeccionar um jogo de tabuleiro proposta por Carretta (2018). A partir das pesquisas foi elaborado um jogo de perguntas e respostas, tipo “Quiz”. Os materiais produzidos para o jogo foram: um tabuleiro de restos de madeiras recicláveis, 50 cartas, peões feitos com tampinhas de detergente, um dado confeccionado com rolo de papel higiênico e uma cartilha com as regras do jogo. E, por fim, propor ao docente orientador um experimento científico.

Confecção do tabuleiro

Para criação do *design* do jogo, inicialmente foi utilizado o aplicativo *Medibang Paint*, que é um *software* de criação de pinturas e quadrinhos digitais. A partir dele foi possível criar a pintura do jogo inicial. Em seguida, para editar foi utilizado o *Adobe Ilustrador Draw*, que é um editor de imagens vetoriais, o qual permitem criar logotipos, ícones, desenhos, tipografias e ilustrações complexas para qualquer meio.

Na impressão do tabuleiro foi utilizado adesivo em vinil opaco e laminado, ao qual foi colado em uma madeira retangular reciclada de tamanho 40 × 40 cm, confeccionada com restos de madeiras de uma marcenaria. Na Figura 1A é possível visualizar o esquema do tabuleiro do jogo.

Elaboração das cartas

As cartas foram confeccionadas com um dos lados em quatro cores distintas, sendo elas: (1) as amarelas que representam as perguntas fáceis; (2) azuis, representam os desafios; (3) vermelhas relaciona-se as perguntas difíceis e, (4) verdes são as cartas de sorte. O outro lado da carta foi organizado e desenvolvido pensando na contextualização do conteúdo dos Gases com o cotidiano dos alunos e os problemas ambientais vivenciados por eles. Na Figura 1B é possível observar a parte que ficará virada para baixo de uma carta de sorte.

Para criação do *design* das cartas foi utilizado o programa Poster Maker Design, que é um aplicativo simples que permite criar cartazes. Com relação à impressão, foi utilizado papel de couchê, de maior gramatura, no tamanho 10 × 7 cm.

Obtenção dos peões e construção do dado:

Para a confecção dos peões e do dado (Figura 1C), foram utilizados materiais reciclados, com o objetivo de preservar o meio ambiente, contribuindo na diminuição dos descartes de lixo.

Foram produzidos 4 peões nas cores branca, amarela, amarela/branca e azul/branca (Figura 1C). Os peões foram criados a partir de tampas de detergentes em quatro cores distintas, essa ideia foi utilizada, pois além de contribuir para o meio ambiente, é bastante parecido com os peões utilizados constantemente nos jogos de tabuleiro.

Com relação ao dado, ele foi criado com rolinhos de papel higiênico, adesivo branco e os números pintados com caneta preta permanente. A ideia surgiu a partir de pesquisas no youtube de como criar dados reciclados, ao qual pode ser verificado pelo *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=Tvt95LHJJFQ>.

Experimento científico sugerido ao docente orientador:

O experimento pode ser utilizado como forma de contribuir com o aprendizado sobre o efeito estufa trabalhando a investigação científica, além de contribuir para o meio ambiente, utilizando materiais simples reciclados e de fácil acesso para o docente, que já existe na literatura e pode ser consultado pelo *link*: <https://www.youtube.com/watch?v=PrvwlZzgpRA>.

O experimento utiliza dois potes plásticos reciclados com tampa e água natural. O docente deve colocar a mesma quantidade de água nos dois recipientes fechar um deles com a tampa e levá-los ao sol por 30-40 min., durante o desenvolvimento do jogo. Quando o primeiro grupo ou participante chegar ao final deve explicar o que aconteceu com a temperatura da água nos dois potes e explicar a relação do aumento da temperatura no pote que estava fechado com o efeito estufa. O docente é livre para executar outros experimentos de sua preferência, desde que evite materiais inflamáveis em sala de aula, como instruídos pelo jogo desenvolvido neste trabalho.

Como Jogar?

Ao jogar o aluno terá o objetivo de ser o primeiro a chegar ao final da trilha e responder a última pergunta, obedecendo durante o jogo as 13 regras construídas no intuito de manter a ordem e dar instruções sobre o andamento do jogo.

O jogo foi aplicado com os alunos dos 1º ano A, B, C e D do ensino médio da Escola de Referência em Ensino Médio Clóvis Beviláqua, Recife, Pernambuco, Brasil, localizada a uma latitude 8°01'56.9" sul e longitude 34°53'14" oeste com sistema de ensino integral, no ano de 2019. Para aplicar o jogo de tabuleiro, inicialmente foi realizada uma aula de revisão sobre os conteúdos que seriam abordados no jogo, como por exemplo; os gases, os óxidos e o conceito do efeito estufa, além de uma atividade de reflexão em cartazes sobre os temas estudados. Essa aula teve como propósito situar o aluno frente à temática do jogo, ocasionando discussões mais críticas durante todo o jogo. Dentre os diversos conteúdos mencionados, um dos mais discutidos foi à importância dos gases estufa para o planeta terra, porém o excesso e a queima de alguns gases são perigosos para a nossa saúde. Ao contextualizar esses óxidos, o professor tinha o papel de mostrar a importância desses gases no nosso dia a dia, facilitando a compreensão e suscitando a assimilação, além de mediar o processo de aprendizagem.

Depois da aula revisão sobre o tema, a sala foi separada em equipes de quatro alunos, onde o professor orientador tinha a função de explicar as regras do jogo e mostrar que o objetivo do mesmo era percorrer o tabuleiro e chegar ao final antes de seus adversários. A ordem do início do jogo foi decidida juntamente com os alunos a partir da sequência numérica tirada após jogar o dado, iniciando o grupo que ficar com maior número. Deste modo, autorizou-se que cada aluno da equipe escolhesse a cor do peão que iria representá-lo, sendo necessário lançar o dado para iniciar o jogo e para saber quantas casas ele deveria andar no tabuleiro, lembrando os mesmos que o jogo de tabuleiro envolve a sorte e que algumas casas podem ajudá-los ou prejudicá-los de acordo com a cor que ele cair.

Validação

Para a validação do jogo Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente, foi realizado um questionário, de acordo com os critérios da CAPES (2019), através da plataforma google forms. Foram avaliados, portanto, os seguintes critérios: Aderência, Impacto, Aplicabilidade, Inovação e Complexidade. Esses critérios foram explicativos contendo o conceito de cada critério, para que os professores conseguissem avaliar de forma objetiva e clara o jogo Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente.

Além dos critérios da CAPES (2019), no questionário foram inseridas outras perguntas, com o objetivo de analisar o perfil dos docentes. O questionário ficou 10 dias abertos para respostas e foi divulgado em diversos grupos de facebook, e-mail e whatsapp de diversos docentes com o apelo de compartilhamento espontâneo e voluntário. Além disso, para responder ao questionário, os docentes deveriam realizar um pequeno cadastro na plataforma *OER commons*, através do *link* <https://www.oercommons.org/courseware/lesson/73583/student/241656>, onde está contido o material em formato .pdf necessário para a avaliação/validação, com todas as regras, instruções do jogo.

Vale ressaltar que a aplicação do questionário foi feita mediante os seguintes critérios: (i) o consentimento através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); (ii) toda e qualquer informação divulgada do questionário será feita de forma anônima; (iii) os participantes das entrevistas responderam de forma voluntária, e (iv) todos os dados serão apresentados de maneira coletiva.

Resultados

Confecção e aplicação do jogo

O jogo Efeito Estufa vs. Meio Ambiente foi elaborado e é composto por um tabuleiro de madeira com 41 casas divididas em interrogações de diferentes cores, sendo ela: 10 azuis, 10 amarelas, 11 vermelhas e 10 verdes, essas casas representam as cores das cartas que existem no jogo. Foram ainda produzidos ao total 50 cartas de perguntas e respostas, quatro peões e um dado reciclado, como pode ser visto na Figura 1. Além desses componentes também existe as regras do jogo e uma orientação para o professor, com um experimento científico simples sobre o efeito estufa, os quais podem ser consultados no endereço: <https://www.oercommons.org/courseware/lesson/73583/student/241656>. Foi escolhido um jogo de tabuleiro tradicional, pelo motivo que a grande maioria das escolas não dispõe de uma internet de qualidade para todos os alunos, além de o jogo despertar nos alunos os quatro pilares da educação – aprendendo a conhecer, fazer, ser e conviver – (DELORS, 1999).

Figura 1: Esquema representativo do tabuleiro (A), parte inferior (B e D) e superior das cartas (D) do jogo Efeito Estufa vs. Meio Ambiente



Fonte: Acervo pessoal.

Na Figura 2 é possível ver grupos de alunos do 1º ano do ensino médio jogando e, na Figura 3, os alunos executando os desafios que vão desde imitar animais, responsáveis por maior emissão de gases do efeito estufa, até recitar poemas sobre meio ambiente, além da prática de exercícios simples dentro da própria sala de aula.

Figura 2: Imagens durante a aplicação do jogo.



Fonte: Acervo pessoal

Figura 3: Alunos executando alguns desafios do Jogo.



Fonte: Acervo pessoal

Com aplicação do jogo, os alunos puderam assimilar e compreender na prática um problema ambiental vivido no planeta, acreditando-se assim, que o uso de jogos em ciências ambientais possa contribuir para um ensino-aprendizagem descontraído e espontâneo. Além disso, pode possibilitar uma Educação Ambiental, pois à medida que o aluno responde às perguntas, ele desenvolve com seus colegas o senso crítico e aumenta a consciência de suas ações sobre o meio. Boff (1999, p. 134) diz que “para cuidar do planeta precisamos todos passar por uma alfabetização ecológica e rever nossos hábitos de consumo”.

O jogo mostrou ser muito interessante de aplicá-lo, pois o conhecimento adquirido pelos alunos foi construído em equipes, de maneira coesa, agradável, descontraída e dialógica. A competitividade que surgiu durante a dinâmica mostrou-se positiva, estimulando o envolvimento dos alunos com o jogo. De acordo com Pinto (2009, p. 16), “o uso de jogos didáticos em ensino de ciências é uma estratégia eficaz, pois cria uma atmosfera de motivação que permite ao aluno participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem”. Desta forma, associando os aspectos lúdicos aos cognitivos, entende-se que o jogo é uma importante ferramenta para ensinar conceitos ambientais, de modo a favorecer a interação entre alunos e professores, tal como afirma Kishimoto (1996, p. 37), ao citar que “a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico”.

Durante o jogo também foi possível observar que os alunos desconheciam alguns conceitos ambientais sobre o efeito estufa. Isto demonstra que informações importantes para o convívio social dos alunos acabam por ser suprimidas quando os professores se limitam a utilizar o livro didático como base para as aulas. O jogo Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente possibilitou que os alunos tivessem contato com informações complementares que irão contribuir para a construção da sua cidadania.

O jogo Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente, com baixo custo e fácil aplicação, pode ser usado de maneira a reforçar e fixar os conteúdos abordados em sala de aula, cumprindo assim, um importante papel em despertar maior interesse dos alunos pelos gases do Efeito Estufa, que ainda hoje é abordado nas escolas de forma rápida e sucinta. Até onde sabemos esse é o primeiro jogo de tabuleiro de forma interdisciplinar com diferentes tipos de cartas e com materiais de fácil produção, apesar de existirem jogos e aplicativos com o mesmo tema, como por exemplo; termodinâmica e o efeito estufa: uma proposta para o ensino de física (VENITE *et al.*, 2017) e o uso de aplicativo sobre aquecimento global na educação básica (MORAIS, 2018). A ideia deste trabalho era produzir um jogo para que os alunos tivessem independência tecnológica, uma vez que pode ser aplicado em qualquer escola, mesmo aquelas com acesso precário a internet.

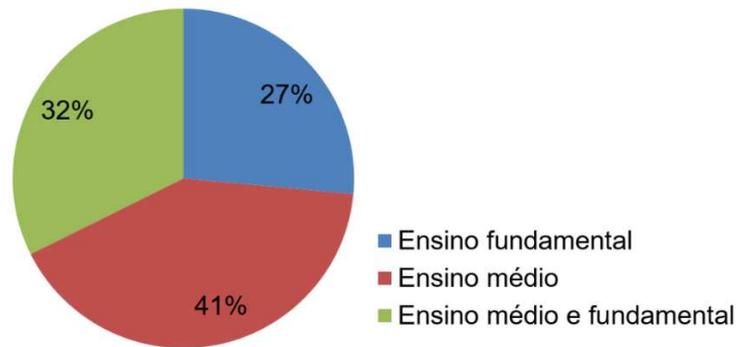
Enfim, o jogo chamou a atenção e causou um resultado positivo para os alunos que tiveram a experiência de jogá-lo. Isso pode ser explicado por Freire (1996, p. 32) porque para ele “[...] não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e nos põe cientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos”.

Validação do Jogo

O questionário foi respondido por 102 docentes de diversos segmentos e áreas de ensino, com a finalidade de se ter uma melhor validação. Em relação a atuação profissional dos docentes, foi possível observar que 41% atuam no ensino médio, 27% atuam no ensino fundamental e 32% no ensino médio e fundamental simultaneamente (Figura 4), que corresponde a um total de 64 docentes lecionando uma ou mais disciplinas do núcleo das áreas afins do jogo (ciências/biologia, geografia, física ou química) e 36 docentes corresponde as outras áreas não afins. A partir desses dados foi possível observar que o segmento “ensino médio obteve um percentual maior em relação aos docentes que atuam exclusivamente no ensino fundamental, interessante para essa validação, pois o jogo foi

desenvolvido para o 1º Ano do Ensino Médio. Entretanto, docentes do ensino fundamental são também capazes de avaliar a exequibilidade, interdisciplinaridade e o potencial de aplicação de um jogo em sala de aula.

Figura 4: Atuação Profissional do docente participante da validação quanto ao nível de ensino (Fundamental ou Médio).



Fonte: Elaboração própria.

As disciplinas lecionadas pelos docentes estão apresentadas na Figura 5. A partir desses dados foi possível analisar que 63% lecionam as áreas afins do jogo (biologia, geografia, física e química), enquanto 37% correspondem as áreas não afins. Esses resultados mostram o quão interdisciplinarmente o jogo desenvolvido foi avaliado. É importante mencionar que dentre as outras disciplinas podem estar espanhol e inglês, que não foram mencionadas separadamente nos questionários. Neste quesito o professor também podia responder mais de uma disciplina em que atua. Apesar disso, a partir dos resultados é possível inferir que o percentual maior de docentes ocorreu na disciplina de ciências/biologia, podendo ter sido influenciado pelo nome do jogo está mais relacionado a esta área prioritária.

Figura 5: Relação da porcentagem de docentes em relação à disciplina que leciona.

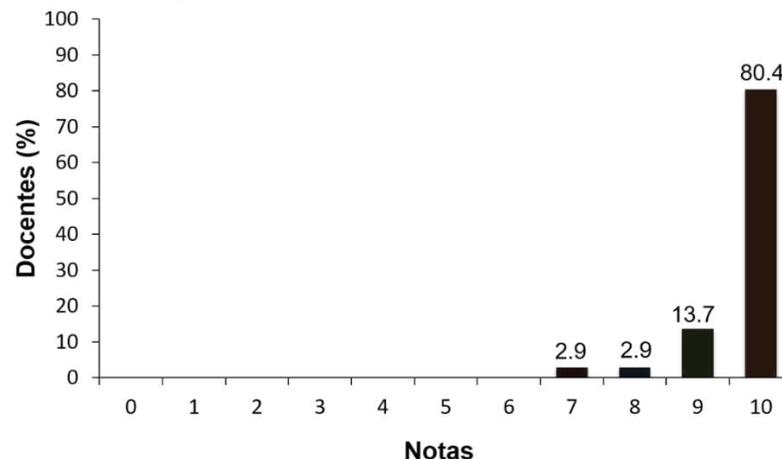


Fonte: Acervo pessoal

Quando questionados em relação a rede de ensino em que atuam, os docentes em sua grande maioria 71,6% estão inseridos na rede pública, 37,3% estão na rede privada de ensino e 2,0% responderam que não estão em nenhuma destas redes, provavelmente podem estar aposentados ou fora de sala de aula. Ao serem questionados a existência de possibilidade de o jogo ser aplicado em sala de aula por eles, o resultado foi unânime, 100% afirmaram que aplicariam o jogo avaliado, o que comprova que o jogo Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente tem potencial para ser aplicado e utilizado por professores tanto do ensino médio quanto fundamental e nas mais diversas áreas do conhecimento desde as ciências da natureza até as ciências humanas e sociais.

Analisando a escala de 1,0 a 10,0 (sendo 1,0 o valor mínimo e 10,0 o valor máximo) sobre o jogo como processo de ensino aprendizagem de uma forma lúdica e ambiental, 100% dos docentes deram nota superior a 7,0, como pode ser visto na Figura 6, sendo mais de 80% com nota máxima (10,0). Diante dos resultados fica evidente que o jogo foi aprovado pelos docentes como um processo de ensino-aprendizagem lúdico e ambiental. Isso comprova o que Campos *et al.* (2003) afirma sobre o jogo como caminho de aprendizagem lúdico, pois segundo ele, a apropriação e aprendizagem significativa são facilitadas quando o conteúdo toma a forma de atividade lúdica.

Figura 6: Notas dadas pelos docentes em relação ao jogo estimular (10) ou não (1) estimular o processo de ensino-aprendizagem de forma lúdica e ambiental.



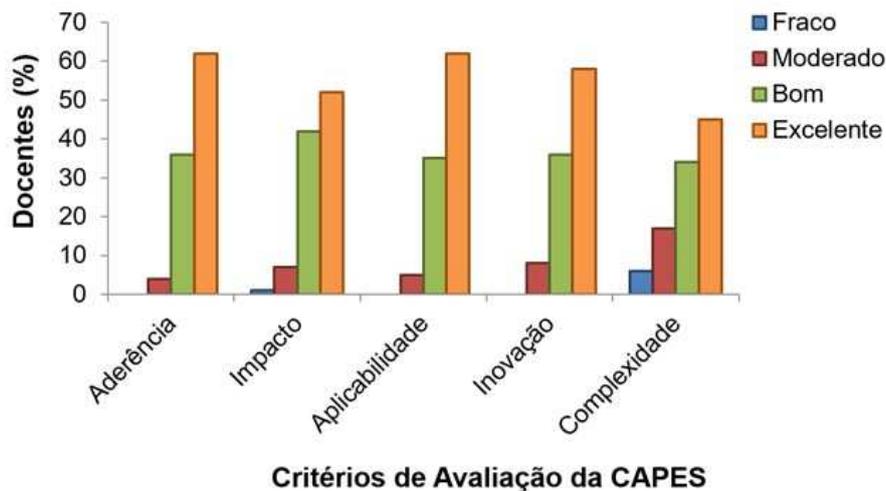
Fonte: Acervo pessoal

Analisando os dados obtidos dos questionários dos docentes na Figura 7, com relação aos critérios da CAPES (2019), foi possível analisar os cinco critérios: (i) Aderência; (ii) Impacto; (iii) Aplicabilidade; (iv) Inovação, e (v) Complexidade.

Em relação a aderência mais de 60% dos docentes avaliaram como excelente; confirmando que o jogo possui aderência a área das ciências ambientais. Além disso, em relação ao impacto mais de 90% avaliou como bom/excelente, comprovando que este apresenta uma demanda socioambiental de vivência na escola, além de possibilitar trabalhar com os alunos consciências práticas de atividades sustentáveis. Em relação a aplicabilidade mais de 60% dos docentes avaliaram como excelente. Estes resultados confirmam os achados da aplicabilidade pelo nosso grupo de pesquisa em sala de aula. Quanto ao

potencial de inovação 58% dos docentes avaliaram como excelente, 36% como bom e 8% como moderado. Comprovando que o jogo é inovador, pois apresenta diversas atividades diferentes e atrativas, além de ser classificado como uma produção de médio teor inovativo, ou seja, inovação com combinação de conhecimentos pré-estabelecidos, pois em linhas gerais, pode-se definir como a ação ou ato de inovar, podendo ser uma modificação de algo já existente ou a criação de algo novo (CAPES, 2019). Por outro lado, de acordo com a complexidade mais de 70% dos docentes avaliaram o produto com complexidade boa/excelente. A partir dos resultados da avaliação, foi comprovado que o jogo apresenta um grau de média complexidade, característico da combinação de conhecimentos pré-estabelecidos e estáveis, grau esse que pode ser verificado em diversos segmentos do jogo, principalmente nas cartas desafios.

Figura 7: Respostas dos docentes em relação aos critérios de validação da CAPES para o jogo Efeito Estufa vs. Meio Ambiente (CAPES, 2019).



Fonte: Acervo pessoal

Quando os docentes foram perguntados se utilizariam o jogo em suas aulas 90% deles disseram que “sim”, 5% “não” e 5% “talvez”. A partir dos dados foi observado que a maioria utilizaria o jogo em suas aulas e apenas dois professores das áreas correlatadas indicaram que não. Além disso, no intuito de saber se o jogo de fato tem um caráter interdisciplinar, os professores foram interrogados se o jogo Efeito Estufa vs. Meio Ambiente conseguia abranger várias disciplinas. De acordo com os resultados, 100% dos docentes o classificaram como um jogo interdisciplinar. Esses dados confirmam que esse jogo pode ser trabalhado por professores dos mais diversos componentes curriculares.

Com relação a linguagem e ludicidade do jogo, 99% dos docentes o classificaram como um produto de linguagem suficiente para alcançar a ludicidade do produto técnico, pois é uma linguagem acessível e simples, que atinge o público alvo de forma mais fácil. Trabalhar com ludicidade se constitui em um importante recurso para o professor ampliar a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender aos anseios daqueles que ainda estão em processo de desenvolvimento (CAMPOS *et al.* 2003). Com o jogo também é possível trabalhar a linguagem na disciplina de português, o qual foi sugerido por um docente entrevistado.

Conclusão

O jogo Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente foi desenvolvido com sucesso, pois se trata de um instrumento diversificado, de baixo custo, atrativo e interessante da aprendizagem dos conteúdos escolares, e que estimula o interesse pelo meio ambiente, a criatividade, a autonomia e o diálogo entre professor-aluno e aluno-aluno. Dessa forma, este jogo pode ser considerado um excelente recurso para oportunizar o crescimento intelectual e social dos alunos, induzindo os mesmos a ansiarem pelo conhecimento por meio do interesse e da motivação, interação social e estímulo para responderem as questões de forma lúdica, referentes ao meio ambiente e o efeito estufa.

Com relação à utilização do jogo didático em sala de aula, verificou-se que o Efeito Estufa *vs.* Meio Ambiente apresentou eficiência na integração dos estudantes, além de um grande entrosamento, produzindo um ambiente prazeroso em sala de aula, por contar com a interação entre os jogadores e os desafios competitivos do jogo.

A validação deste jogo realizada por professores de diversas disciplinas foi satisfatória, pois ficou confirmado que o jogo tem aderência, aplicabilidade, impacto e inovação e considerado moderadamente complexo de acordo com os critérios da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Além disso, esse jogo tem aspecto interdisciplinar e pode ser aplicado não só pelas disciplinas das áreas afins das ciências da natureza, mas com acompanhamento como um projeto socioambiental interdisciplinar nas áreas de ciências humanas e sociais. Enfim, pode contribuir não só como um recurso didático ambiental para o professor, mas como uma mudança ou direcionamento dos valores dos seus alunos com relação ao meio ambiente incentivando a práxis ambiental.

Agradecimentos

Os autores são gratos pelo suporte do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e Fundação de Amparo à Ciência e a Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE).

Referências

BOFF, Leonardo. **Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela terra**. 6. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1999, P. 134.

CAMPOS, Luciana Maria Lunardi; FELICIO, Ana Karina Calahani; BORTOLOTTTO, Tania Mara Azambuja. **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Caderno dos Núcleos de Ensino, p. 35-48, 2003.

CAPES. **Produção Técnica GT**. Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>>. Acesso em: 26 de abr. 2022.

CARRETTA, Marcelo La. **Tutorial Como fazer Jogos de Tabuleiro**: Manual Prático. Proceedings of SB

Games: SBC, 2018.

DA SILVA BRITO, Glaucia da Silva.; PONS VILARDELL CAMAS, Núria. **Metodologias ativas: uma discussão acerca das possibilidades práticas na educação continuada de professores do ensino superior.** Revista Diálogo Educacional, [S. l.], v. 17, n. 52, p. 311-336, 2017.

<https://doi.org/10.7213/1981-416X.17.052.DS01>. Acesso em 06 de fev. 2023.

FERRI, Kathynne Carvalho Freitas.; SOARES, Lavínia Maria. **O Jogo de Tabuleiro como Recurso didático no Ensino Médio: Uma contextualização do Ensino de Química.** Anais da XII Semana de Licenciatura Comunicação Científica (Artigo Completo), Jataí, GO, p. 315-327, 2015. Disponível em: < <https://doczz.com.br/doc/608732/o-jogo-de-tabuleiro-como-recurso-did%C3%A1tico-no-ensino> >. Acesso em: 15 jul. 2021.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a Educação Infantil: Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2012.

MELO, Fabiana Carbonera Malinverni. **Lúdico e musicalização na educação infantil.** Indaial: Uniasselvi, 2011.

MORAIS, Rarikmilkrailima. **O Uso de Aplicativo Sobre Aquecimento Global na Educação básica.** 2018. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, 2018.

PINTO, Leandro Trindade. **O uso de jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias.** 2009. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 2009.

SACRISTÁN Gimeno; GÓMEZ, Perés. **Compreender e Transformar o Ensino,** 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SALOMÃO. Hage Antônio Soares. **A importância do Lúdico na Educação Infantil: Enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionadas.** Universidade de São Carlos, 2007.

SANTOS, Júlio César Ferreira. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor.** Porto Alegre: Mediação, 2008.

SOARES, Mágda. **Jogos para o Ensino de Química: Teoria, métodos e aplicações.** Guarapari-ES, Libris, 2008.

VENITE, Kássia Karen Castro. *et al.* **Termodinâmica e o efeito estufa: uma proposta para o ensino de física.** Anais IV Congresso Nacional de Educação, Campina Grande, Realize Editora, 2017. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/38677>>. Acesso em: 14 set. 2020.

Andrea Maria da Silva

Graduada em Licenciatura em Química (UFPE - 2013). Foi bolsista do PIBID (Iniciação a Docência) e Extensão Conexões de Saberes Diálogo com as Universidades. Mestre em Ensino de Ciências Ambientais (UFPE - 2020) tendo como pesquisa o desenvolvimento de um jogo de tabuleiro sobre o Efeito Estufa como tema transversal no Ensino dos Gases. Atualmente, trabalha como professora do Ensino Médio nas escolas Tempo de Crescer e Escola de Referência em Ensino Médio Clóvis Beviláqua. E-mail: prof.andreamsilva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3717-3848>.

Paulo Euzébio Cabral Filho

Graduado em Biomedicina pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE - 2011). Mestre pelo programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (PPGCB - UFPE - 2013) e Doutor em Ciências Biológicas pelo PPGCB-UFPE (2016) com período sanduíche na Universidade de Coimbra - Portugal (2014) e atualmente é Professor Adjunto do departamento de Biofísica e Radiobiologia do Centro de Biociências da UFPE, professor permanente dos Programas de Pós Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB - CAPES 4) e Ciências Biológicas (PPGCB - CAPES 6), Vice-Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (Gestão 2019 - 2023). Tem experiência em Biofotônica (microscopias de fluorescência e citometria de fluxo) e Nanobiotecnologia. Atua na área de síntese e caracterização de nanocristais fluorescentes de semicondutores - Quantum Dots, além de conjugá-los a moléculas biológicas, como anticorpos e lectinas (anti-A, anti-B, anti-H, Lectina ligadora de manose (MBL), Concanavalina-A, Transferrina, Crammoll e Ácido Fólico) para aplicação como marcadores celulares. Tem atuado também na linha de pesquisa com inativação fotodinâmica antimicrobiana e ensino das Ciências Ambientais. E-mail: paulo.euzebio@ufpe.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1628-7769>.

Recebido em: 26/04/2022

Aprovado em: 02/05/2023

Publicado em: 23/06/2023