



Clima em jogo: uma ferramenta pedagógica para aprendizagem de conceitos em Geociências, com ênfase na Climatologia

CLIMATE IN PLAY: A PEDAGOGICAL TOOL FOR LEARNING CONCEPTS IN GEOSCIENCE, WITH EMPHASIS IN CLIMATOLOGY

LARISSA VIEIRA ZEZZO¹, JESSICA PATRÍCIA DE OLIVEIRA², PRISCILA PEREIRA COLTRI³

1 - MESTRE EM GEOCIÊNCIAS E DOUTORANDA EM ENSINO HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DA TERRA. IG-UNICAMP

2 - GEÓGRAFA E MESTRANDA EM ENSINO E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS DA TERRA. IG-UNICAMP

3 - PESQUISADORA NO CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA (CEPAGRI) E PROFESSORA COLABORADORA IG-UNICAMP

E-MAIL: LARISVZ@HOTMAIL.COM, JESSICAGEO91@GMAIL.COM, PCOLTRI@CPA.UNICAMP.BR

Resumo: Conceitos de Geociências estão no cotidiano das pessoas; temas dessa área, como a Climatologia, vêm sendo apresentados rotineiramente a alunos do Ensino Médio. No entanto, grande parte dos conceitos climatológicos são abstratos para a maioria das pessoas, exigindo maior habilidade do professor para discuti-los. Nesse contexto, e com o intuito de abordar questões climatológicas de forma interativa, esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um material didático baseado em um jogo de tabuleiro, para ser utilizado como ferramenta pedagógica para promover a aprendizagem de conceitos de Geociências, enfatizando a Climatologia. O jogo foi desenvolvido a partir da Base Nacional Comum Curricular e de temas indicados pela UNESCO para ensino de Mudanças Climáticas, além de questões das Geociências da América do Sul. Com a aplicação do material, espera-se que os alunos consigam debater de forma crítica os principais temas de Geociências, Climatologia e Geografia.

Abstract: Climatology concepts, among other Geoscience concepts, are in people's daily lives, and themes regarding this theme have been routinely presented to high school students. However, many climatological concepts are abstract to most people, requiring a greater ability by the teacher to present these themes. Thus, in order to address climatological issues interactively, this research sought to develop a didactic material, based on a board game, to be used as a pedagogical tool to better promote the learning of climatology concepts. The game was developed using the Common National Curriculum Base, as well as the themes indicated by UNESCO for teaching Climate Change, and issues regarding Geosciences and Climatology in South America. It is hoped that with the application of this material, students will be able to discuss critically the main themes of Geosciences, Climatology, and Geography.

Citation/Citação: Zezzo, L. V.; Oliveira, J. P.; & Coltri, P. P. (2020). Clima em jogo: uma ferramenta pedagógica para aprendizagem de conceitos em Geociências, com ênfase na Climatologia. *Terraê Didática*, 16, 1-10, e020003. doi:10.20396/td.v16i0.8656203.

Keywords: Games, Climate Change, Education.

Palavras-chave: Jogos, Mudança Climática, Educação.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 16/08/2019

Revised/Corrigido: 29/10/2019

Accepted/Aceito: 29/01/2020



Introdução

O ensino das Geociências

A educação em Geociências tem como um de seus objetos o conhecimento dos processos naturais que moldam o ambiente físico bem como a compreensão do efeito das ações antrópicas nos sistemas terrestres em diferentes escalas (local, regional e global) (Locke et al., 2012). O ensino em Geociências requer uma série de habilidades pouco comuns em outras áreas do currículo de ciências, como a visão interpretativa da história, o pensamento e a compreensão dos sistemas naturais e humanos integrados (como o ciclo da água e do carbono, por exemplo) e a capacidade de pensamento espacial,

que são desenvolvidas tanto em atividades práticas quanto teóricas (King, 2008).

Ressalta-se, também, o papel importante do ensino das Geociências, ao agregar as noções de espaço e tempo, sendo o ensino de temas dessa área um diferencial, tornando-se uma ferramenta para a integração das atividades humanas com o meio natural (Compiani, 2005, Carneiro & Barbosa, 2005).

O caráter interdisciplinar das Geociências possibilita relacionar seus temas aos da Climatologia, em que ambos são de extrema importância por estarem ligados ao cotidiano e explicarem fenômenos relevantes do dia a dia (Steinke, 2012). O clima e sua manifestação diária também determina, em grande parte, a forma como nos apropriamos e ocupamos o espaço. Dessa forma, ser alfabeti-

zado em Climatologia é uma habilidade crítica, influenciando nossa interação com o ambiente, e permitindo o entendimento de notícias e decisões diárias (Lesley-Ann & Dupigny-Giroux, 2010). No entanto, apesar da utilidade dos temas, grande parte dos conceitos climatológicos, e das Geociências, são abstratos para a maioria das pessoas (Fialho, 2007) exigindo do professor uma habilidade maior em apresentar e discutir esses temas a partir do cotidiano dos alunos.

Além disso, nas últimas décadas, vem sendo inserido no ensino da Geografia e, mais especificamente na área de Climatologia, uma nova abordagem: o ensino em Mudanças Climáticas (Chang, 2015). Embora haja muitos defensores da inserção desse tema no sistema educacional (Ghang & Pascua, 2014; Brownlee et al., 2013, Dalelo, 2012), esse assunto ainda é controverso (Boakye, 2015) e há muitos argumentos contrários a sua introdução nos currículos escolares (Fortner, 2001). Contudo, mesmo controverso, o ensino em Mudanças Climáticas já foi inserido com sucesso no currículo de algumas escolas no mundo (Roehrig et al., 2012; Ho & Seow, 2015; Chang, 2012; Brownlee et al., 2013), proporcionando experiências educacionais animadoras e tornando os alunos participantes ativos (Filho et al., 2010).

Adicionalmente, o ensino em Mudanças Climáticas é um desafio, pois, a compreensão de conteúdos dessa área pode ser altamente complexo, perpassando por muitas disciplinas científicas, incluindo ciências sociais, estatística, modelagem, matemática, entre outras (Hestness et al., 2014).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), propõe que a inclusão de discussões relativas às Mudanças Climáticas deva ocorrer no âmbito educacional com o objetivo de tornar os jovens mais resilientes aos impactos advindos de tais mudanças. Nesse caso, uma educação de qualidade também inclui debates sobre temas atuais, sendo esta uma ferramenta importante para a capacidade adaptativa dos jovens em sociedade (Unicef, 2012).

De acordo com o documento elaborado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef, 2012), a incorporação da educação ambiental sobre Mudanças Climáticas no currículo escolar dos jovens garante a realização dos direitos ambientais das crianças, além de incentivar educadores e outros profissionais a reconhecerem a relação implícita entre o meio ambiente e os direitos da criança (Unicef, 2012).

Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Climatologia

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é referência nacional para a formulação dos currículos das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, assim como das propostas pedagógicas das instituições escolares, integrando a política nacional da Educação Básica. A BNCC Ensino Médio foi aprovada em 2018 e veio completar a BNCC Ensino Infantil e Ensino Fundamental aprovada em 2017.

Entre as mudanças trazidas pela BNCC estão as competências gerais que nortearão o trabalho das escolas e dos professores em todos os anos da Educação Básica. As dez competências gerais estabelecidas pela BNCC são um conjunto de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes que buscam o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. Nesse sentido, competência é definida como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2018).

Ao definir as competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (Brasil, 2018, p. 8), mostrando-se alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

Na BNCC o Ensino Fundamental está organizado em cinco áreas do conhecimento e o Ensino Médio em quatro, conforme determina a Lei de Diretrizes e Bases (LDB, 1996). No Ensino Médio cada área do conhecimento estabelece competências específicas de área, cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo das etapas de ensino. Para assegurar o desenvolvimento das competências específicas de cada área, cada uma delas está relacionada a um conjunto de habilidades, que representa as aprendizagens essenciais a serem garantidas no âmbito da BNCC a todos os estudantes.

O currículo do Ensino médio está organizado da seguinte maneira:

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por

meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I – linguagens e suas tecnologias;
 - II – matemática e suas tecnologias;
 - III – ciências da natureza e suas tecnologias;
 - IV – ciências humanas e sociais aplicadas;
 - V – formação técnica e profissional”.
- (Brasil, 2017, Lei 13.415, Art. 36)

Os itinerários formativos são reconhecidos como estratégicos para a flexibilização da organização curricular do Ensino Médio, possibilitando opções de escolha aos estudantes. Os sistemas de ensino e as escolas devem construir seus currículos e suas propostas pedagógicas, considerando as características de sua região, as culturas locais, as necessidades de formação e as demandas e aspirações dos estudantes.

Com a BNCC a Geografia no Ensino Médio se insere na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia), sendo este um ponto importante que a BNCC modifica, pois o conteúdo não está necessariamente organizado por disciplinas, mas implica no fortalecimento das relações de interdisciplinaridade e contextualização.

A BNCC também coloca que a inclusão de recursos didáticos e pedagógicos pode aproximar os alunos dos diversos conceitos que permeiam as diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido, os jogos didáticos aparecem como incentivo ao ensino das Geociências, em especial da Climatologia, em sala de aula, se tornando, por meio do lúdico, uma relevante ferramenta educacional.

O jogo na Geografia

Pesquisas têm sugerido que, no Brasil, o ensino dos conteúdos de Climatologia, na disciplina de Geografia, é discutido apenas em livros didáticos, sem maiores recursos pedagógicos, de maneira estática e desconectada da realidade do aluno (Cavalcanti, 2010; Fialho, 2008; Fortuna et al., 2010). Assim, um dos resultados mais observados é a não percepção da importância do estudo de temas dessa área pelo aluno (Cavalcanti, 2010). Esse problema se dá por diversos fatores, tanto pela estrutura curricular quanto pela falta de integração dos conteúdos climatológicos com as demais disciplinas, tornando-se um entrave para a melhoria do ensino (Sant’anna Neto, 2000).

Nas últimas décadas, os jogos didáticos vêm ganhando espaço nas salas de aulas e os professores utilizam essa ferramenta para complementar seus recursos educativos, tornando a aula mais dinâmica e interativa (Souza & Silva, 2012). Ao introduzir atividades lúdicas, as aulas se tornam mais atrativas e o processo de ensino-aprendizagem se torna mais prazeroso, possibilitando ao aluno desenvolver novas habilidades, percepções, aumentando o interesse, o que proporciona uma maior aquisição de conhecimento (Verri et al., 2009). Os jogos utilizados em sala de aula como recursos educacionais são uma oportunidade de progresso, relacionando-se com o desenvolvimento do aluno em sua perspectiva social, criativa, afetiva, histórica e cultural (Alves & Bianchin, 2010). Dessa forma, no momento em que o aluno encara o jogo como uma brincadeira, aprende o conteúdo sem perceber (Kishimoto, 1994).

Sobre os jogos como recursos, afirma Piaget que:

O jogo é, portanto, sob as suas formas essenciais de exercício sensório-motor e de simbolismo, uma assimilação do real à atividade própria, fornecendo a esta, seu alimento necessário e transformando o real em função das necessidades múltiplas do eu. Por isso, os métodos ativos de educação das crianças exigem que se forneça às crianças um material conveniente, a fim de que, jogando, elas cheguem a assimilar as realidades intelectuais que, sem isso, permanecem exteriores à inteligência infantil. (Piaget, 1976, p.160)

Trabalhos evidenciam a importância do jogo didático como recurso de aprendizagem, enfatizando o aspecto lúdico da aprendizagem. Os jogos foram mudando sua dinâmica com o avanço da tecnologia e, as tendências atuais, refletem um aumento drástico no desenvolvimento de jogos baseados em computadores e dispositivos móveis (Wu & Lee, 2015). Na educação formal e não-formal, os jogos são conhecidos por serem eficazes e aumentarem o interesse e a curiosidade do aluno (Druckman, 1995; Garris et al., 2002), estimulando o aprendizado e despertando a vontade de vencer desafios (Breda & Carneiro, 2015). O jogo didático, em suas diferentes formas, é um produto tangível e visualmente atraente que pode ser usado como ponto de partida e ferramenta de comunicação (Eisenack, 2012).

Diante da nova BNCC, a pesquisa apresentada ganha importância e espaço no contexto escolar, em que o uso de jogos como ferramenta pedagógica cor-

robora para a compreensão de conceitos, assim como na comunicação e colaboração entre os alunos. Dessa forma, ao trazer a temática das Geociências, em específico da Climatologia, contribui-se também, para a formação do pensamento científico, crítico e criativo.

Objetivos

O objetivo desta pesquisa foi elaborar um jogo de tabuleiro com a temática das Geociências, enfatizando informações acerca da Climatologia, incluindo o que objetiva a UNESCO (Unicef, 2012) quanto a educação de jovens em relação às Mudanças Climáticas, e questões relacionadas à Geografia, conforme sugerido pela BNCC.

Materiais e métodos

O jogo de tabuleiro foi escolhido entre as diversas opções de jogos lúdicos por proporcionar um ambiente de interação entre vários jogadores, se destacando visualmente pelo tabuleiro. A construção do jogo se deu com a elaboração das questões que comporiam as cartas perguntas e as cartas informativas do jogo, desenvolvendo-se posteriormente um esboço do tabuleiro e sua construção final se deu no software de computador.

Para a escolha dos conteúdos das cartas perguntas foram consultados os materiais referentes ao Ensino Fundamental (anos finais), nas áreas do conhecimento de Ciências da natureza e Ciências humana, constituídas respectivamente pelos componentes curriculares de Ciências, História e Geografia. Nesse sentido, o componente curricular de Ciências se organiza em três unidades temáticas, tais como matéria e energia, vida e evolução, terra e universo. O componente curricular de Geografia está organizado em cinco unidades temáticas, o sujeito e seu lugar no mundo, conexões e escalas, mundo do trabalho, formas de representação e pensamento espacial, natureza, ambientes e qualidade de vida. As unidades temáticas são as mesmas em todos os anos do ensino fundamental.

Com relação ao Ensino Médio observa-se que os temas relacionados às Geociências, como a Climatologia encontram-se organizados nas competências específicas da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (que englobam as disciplinas de Biologia, Física e Química) e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. A partir da compreensão dos conteúdos abordados nessas competências foi possível integrá-los ao jogo.

O conteúdo das cartas informativas se concentrou em apresentar conhecimentos e dados sobre distintos temas das Geociências, como Mineralogia, Vulcanismo, Formação de Geleiras, Tectônica de Placas, Fragmentação da Pangeia, Terremotos, entre outros.

O caminho percorrido pelos jogadores foi pensado depois de desenvolvidas as questões que comporiam o jogo, ou seja, o caminho foi adaptado às questões elaboradas, considerando-se, também, a aparência do jogo. Nesse sentido, as questões foram elaboradas com a premissa de que deveria haver, pelo menos, dois tipos de questões (múltipla escolha e verdadeiro ou falso), sobre o mesmo tema, para diversificar e estimular o pensamento dos jogadores durante o jogo.

Tendo em vista a temática escolhida, o mapa da América do Sul foi utilizado como a base do tabuleiro (Fig. 1), sendo possível dessa forma, abordar questões do Brasil e de alguns de seus países vizinhos, no que tange às particularidades regionais relacionadas ao clima. Ademais, foi possível utilizar a interdisciplinaridade dos conceitos de Climatologia para introduzir no jogo questões diversas do universo das Geociências, tais como efeito estufa e Mudanças Climáticas, além de questões relacionadas aos conceitos geográficos, como por exemplo, formação vegetal, aspectos socioeconômicos, problemáticas regionais, entre outros.

Considerando que o mapa da América do Sul foi desenhado no tabuleiro, ilustrou-se também

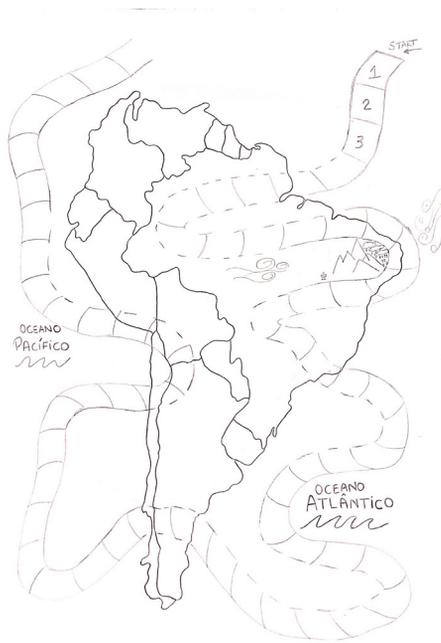


Figura 1. Esboço do Jogo de tabuleiro em folha A2

alguns aspectos geográficos relacionados, como por exemplo, a Cordilheira dos Andes que se estende por sete países, se destacando principalmente no Chile, Argentina e Peru (como apresentado no tabuleiro, Fig. 2), o Deserto do Atacama e a Patagônia. Além disso, foram representados no tabuleiro algumas das massas de ar que atuam no Brasil, espécies vegetais típicas regionais, a Serra do Mar e a formação das nuvens de chuva sob a Amazônia.

O aspecto visual do tabuleiro foi considerado, buscando-se a inclusão de cores vivas e imagens divertidas, a fim de prender a atenção dos participantes. O tamanho do jogo foi estipulado em aproximadamente 42cm x 59,4cm (tamanho de uma folha A2), sendo esse o tamanho aproximado da maioria dos jogos de tabuleiro em comercialização no mercado. Salienta-se que para a confecção do tabuleiro e a inserção dos elementos climáticos mencionados, criou-se inicialmente um esboço em folha A2 (Fig. 1), a partir do qual o mapa da América do Sul foi desenhado e o caminho do jogo elaborado.

Posteriormente, considerando que este protótipo foi adequado, utilizamos o software *CorelDraw Home & Student X8* para desenhar o mapa e a concepção dos detalhes do jogo. A Figura 2 apresenta o tabuleiro do jogo confeccionado, com alguns aspectos regionais destacados.

O jogo é iniciado com os participantes jogando o dado numérico para saber a ordem de participação de cada um dos jogadores, de modo que aquele jogador que tirar o nº 1 no dado, deve ser o primeiro, enquanto que aquele que tirar o nº 3 será o terceiro.

Os jogadores ao chegarem nas “casas” com o símbolo do dado numérico devem jogá-lo e seguir o caminho correspondente ao número (par ou ímpar) sorteado. As cartas perguntas e as cartas informativas vêm separadas em dois sacos plásticos distintos. A cada “casa” percorrida, o jogador deve escolher uma carta pergunta (Fig. 3) e respondê-la corretamente para que possa avançar no trajeto, considerando o tempo estipulado

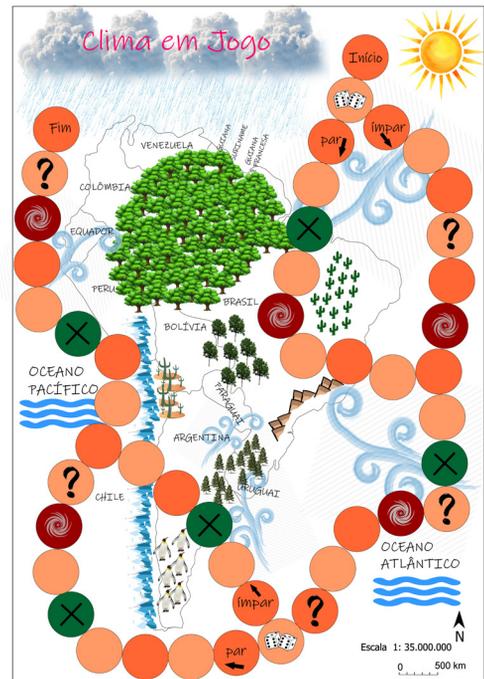


Figura 2. Tabuleiro do jogo “Clima em Jogo”

pela amпуheta. De modo geral, caso o jogador não responda corretamente ou no tempo concedido, este deve permanecer na mesma posição durante a jogada. Contudo, nos locais com a marcação de um “X” os jogadores que não responderem corretamente à questão escolhida, devem voltar uma posição do tabuleiro. Além disso, nas “casas” vermelhas que possuem o símbolo de um ciclone, os jogadores podem avançar uma posição sem responder a nenhuma pergunta.

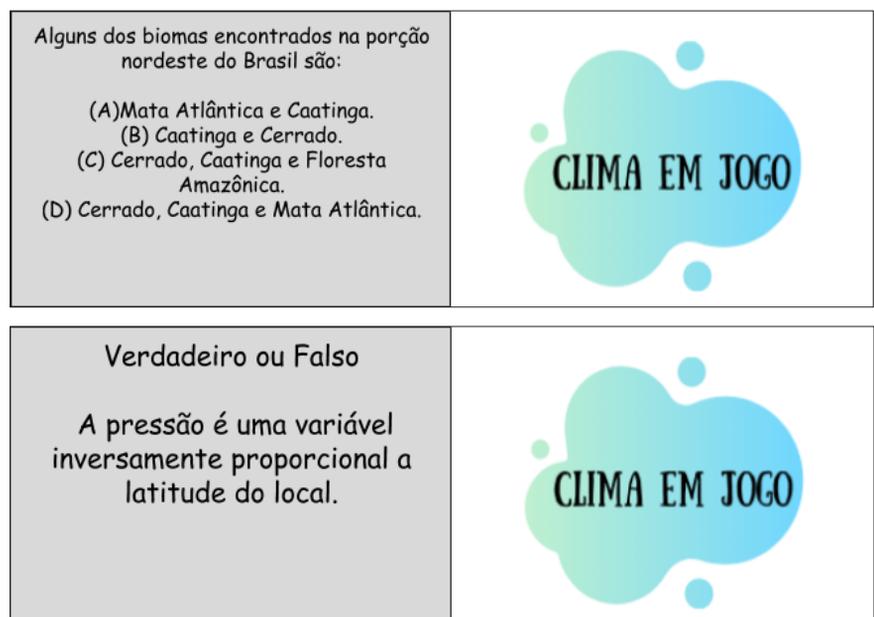


Figura 3. Cartas perguntas que fazem parte do jogo

Nos locais que possuem o símbolo de um ponto de interrogação (“?”) os jogadores devem escolher uma carta informativa (Fig. 4), entre as não lidas até o momento da partida, e ler para todos os jogadores, compartilhando a informação e divulgando o conhecimento científico ali escrito.

Salienta-se que por razões relativas à publicação da presente pesquisa, não foi possível apresentar todas as cartas com suas respectivas questões, mas algumas delas e as regras do jogo, são apresentados no Material Suplementar.

O jogo de tabuleiro é composto por três objetos de plástico (a serem utilizados pelos jogadores e feitos com material encontrado na maioria dos domicílios, como uma tampa de garrafa PET, por exemplo), um dado numérico, uma ampulheta de plástico, uma cartilha com as regras, e cento e quarenta cartas com questões diversas, incluindo as cartas informativas.

Sugere-se que o jogo seja feito em equipes, ou seja, com dois ou três participantes por equipe, totalizando 3 equipes por tabuleiro, para que os jogadores possam discutir os temas em equipe, auxiliando-se uns aos outros para encontrarem as respostas corretas e fazendo com que a competição ocorra entre equipes e não de forma individual.

Resultados e Discussão

A realização de atividades lúdicas no âmbito escolar pode representar uma ação essencial para uma educação que busca o desenvolvimento pessoal do aluno e a prática cooperativa, sendo o jogo de tabuleiro um meio de incentivo e estímulo ao processo de ensino-aprendizagem (Araújo et al., 2015).

Percebe-se que o tabuleiro do jogo (Fig. 2), estimula o aluno a identificar os países que compõem a América do Sul, os oceanos que banham os países apresentados, assim como compreender elementos cartográficos, como a escala do mapa. Sendo assim, o jogo de tabuleiro elaborado apresenta uma série de desafios aos estudantes ao envolver perguntas e respostas sobre distintos temas relacionados à Climatologia e ao apresentar ícones que além de ilustrar o jogo, tornando-o atraente, representam fitofisionomias regionais (como os cactos no sertão nordestino) e os processos climáticos (como a ocorrência de massas de ar).

À face do jogo de tabuleiro vê-se o potencial de audiência deste material, uma vez que o jogo pode ser utilizado por diferentes públicos, tais como alunos do Ensino Médio, alunos da graduação e outras categorias de profissionais que se interessem por



Figura 4. Cartas informativas do jogo

conhecimentos relacionados à Geografia, Geociências e à Climatologia, tornando-se um material de divulgação científica. Vale ressaltar, que o jogo, ao ser utilizado no âmbito escolar tem como objetivo principal, atuar como ferramenta educacional de apoio, servindo de complemento para o trabalho do professor.

A utilização do jogo de tabuleiro no âmbito escolar é justificada por favorecer o aprendizado dos alunos a partir de seus próprios erros, encorajando-os a resolver os diferentes questionamentos, sem pressões e o estigma de uma avaliação formal, criando desta forma, um ambiente adequado para o aprendizado (Kishimoto, 1996). Assim sendo, um dos benefícios do jogo está em não constranger o aluno pelo erro e aguçar a curiosidade e a busca por respostas.

Além disso, considera-se que a partir do jogo didático, é possível adquirir habilidades e conhecimentos que podem ser utilizados em diferentes momentos da vida, inclusive para o desempenho do trabalho, sendo uma espécie de treino ao trabalho (Chateau, 1984).

O uso dos jogos didáticos pelos alunos no Brasil, comumente se restringe a alguns níveis de ensino, como o fundamental e, principalmente, em áreas relacionadas a Matemática (Kishimoto, 1994). Foram encontradas pesquisas desenvolvidas nessa área, com a elaboração de jogos de Química e Física, mas nenhum deles propôs a interdisciplinaridade, abordando conceitos aquém da disciplina escolhida. Esta pesquisa é a primeira a elaborar um jogo que une os conceitos da Geografia, mais especificamente, a Climatologia, fornecendo ainda, informações acerca das Geociências.

Destaca-se que o ensino de algumas questões das Geociências contribui para o raciocínio científico, corroborando para o desenvolvimento de questões integradas, das ciências naturais e sociais. Além disso, através do jogo, o aluno pode “interagir” diretamente com o meio em que vive, ou seja, com os sistemas naturais da Terra, podendo alterá-lo geológica e climatologicamente, em diferentes escalas (local, regional e global) (Orion, 2013).

Para Bonito (1999) o conhecimento de temas das Geociências colabora na prevenção e solução de diversos dilemas referentes ao Sistema Terra e à sociedade, de modo que os conhecimentos geológicos colaboram na formação de uma sociedade mais consciente e justa com o meio ambiente em que vive e se desenvolve. Nesse sentido, considerando que o jogo foi construído para ser jogado em

equipes, espera-se que haja uma discussão acerca de alguns dos temas abordados durante o jogo, possibilitando o desenvolvimento de um pensamento crítico e baseado em fatos científicos.

Dessa forma, o jogo oportuniza a divulgação do conhecimento científico à comunidade e seu envolvimento, difundindo as temáticas tratadas, como Climatologia, Geografia e Geociências. A divulgação do conhecimento influencia também nos cuidados que os jovens e demais usuários do jogo passam a ter com o meio ambiente e como se portam em sociedade.

De acordo com o exposto, enfatizamos que o uso de jogos no ensino de ciências e outras disciplinas é relativamente recente, mesmo no cenário internacional. Adicionalmente, menciona-se que o contato físico dos jogadores com o jogo e seu consecutivo manuseio, é muito positivo, marcando em menor ou maior grau, as pessoas que participam do jogo didático. Dessa forma, o jogo físico se torna relevante ao possibilitar o acesso lúdico ao conhecimento, diretamente relacionado ao material do jogo, ou seja, o tabuleiro e as demais peças que o compõem (Soares, 2004).

Diante do exposto, a escolha por um jogo físico, no formato de um tabuleiro convencional foi feita em detrimento do jogo *online* ou computadorizado, por proporcionar aos participantes, experiências pouco comuns no cotidiano dos adolescentes e jovens. Nesse sentido, ressalta-se que, atualmente, a sociedade é caracterizada pelo uso frequente de tecnologias digitais para obtenção de informações e comunicação, fazendo com que tais tecnologias estejam presentes nas diferentes práticas sociais (Santos et al., 2014; Ribeiro, 2012). Na esfera escolar, por exemplo, é cada vez mais presente o uso de laboratórios de informática, assim como a utilização de dispositivos digitais, como *tablets* (Santos et al., 2014).

Apesar dos benefícios sociais atribuídos ao uso das tecnologias, inclusive na educação, é notável a perda do contato social, principalmente entre os mais jovens. Por meio dos jogos, os alunos podem desenvolver “a atenção, a disciplina, o autocontrole, o respeito às regras e as habilidades perceptivas e motoras relacionadas ao tipo de jogo proposto” (Rizzo, 1999).

O incentivo do trabalho em equipes e a interação professor-aluno, facilita o desenvolvimento do raciocínio e outras habilidades por parte dos alunos. Além disso, os jogos didáticos melhoram o aprendizado dos conceitos aprendidos em sala de aula (Joucoski et al., 2011).

O lúdico influencia substancialmente os jovens; é por meio dele que muitos jovens adquirem iniciativa e autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento da linguagem, assim como do pensamento e a concentração dos alunos (Vigotsky, 1989). Em concordância com o exposto, menciona-se que os jogos apresentam dois elementos interessantes, como o prazer e o esforço espontâneo, além de misturar a afetividade e o trabalho em grupo. Por essas razões, constitui uma ferramenta nas atividades escolares (Araújo et al., 2015).

Por fim, vale ressaltar que algumas divergências quanto ao uso de atividades lúdicas são expostas por diferentes autores, contudo, os jogos didáticos são meios indispensáveis e significativos no processo de ensino-aprendizagem, visto seu relevante valor pedagógico. Ademais, as atividades lúdicas podem ser tornar muito prazerosas, mostrando-se como um meio fabuloso de interação entre os alunos e os professores (Carleto, 2003).

Considerações Finais

O presente trabalho apresentou o desenvolvimento de um material didático que tem como base um jogo de tabuleiro, para melhor promover a aprendizagem de conceitos das Geociências, com ênfase na Climatologia, a partir da Base Nacional Comum Curricular, bem como de temas indicados pela UNESCO (Unicef, 2012) para o ensino de Mudanças Climáticas. Foram apontados diferentes benefícios da utilização do lúdico no processo de ensino-aprendizagem dos jovens de Ensino Médio. Com isso, o jogo de tabuleiro deve servir de apoio didático pedagógico para professores do Ensino Médio, mas também para interessados de áreas diversas, contribuindo na disseminação deste relevante conteúdo e desenvolvendo o pensamento crítico de assuntos que fazem parte do cotidiano.

O jogo confeccionado se mostrou material de grande valor para a divulgação científica, apresentando questões atuais da Climatologia, e diretamente relacionadas ao cotidiano das pessoas.

Referências

Alves, L., & Bianchin, M. A. (2010). O jogo como recurso de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, 27(83), 282-287.

Anderson, A. (2013). Climate Change Education for Mitigation and Adaptation. *Journal of Education*

for Sustainable Development, 6(2), 191-206. doi: 10.1177/0973408212475199.

Araújo, B. S. A., Ribeiro, A. G. A., Pimenta D. B., Dorneles, E. P. (2015). *Tabuleiro químico: Jogo desenvolvido com os conteúdos “modelos atômicos” e “distribuição eletrônica”*. In: VI Encontro Mineiro sobre Investigação na Escola, Uberaba, Brasil. URL: <https://www.uniube.br/eventos/emiec/>. Acesso 10.08.2019.

Boakye, C. (2015). Climate change education: The Role of Pre-Tertiary Science Curricula in Ghana. *SAGE Open*, 5(4):1-10p. URL: <http://sgo.sagepub.com/content/spsgo/5/4/2158244015614611.full.pdf>. Acesso 10.08.2019.

Bonito, J. (1999). Da importância do ensino das Geociências: algumas razões para o “ser” professor de geociências. in Trindade, V., Fialho, I., Bonito J., Cid, M. (Orgs). (1999) *Metodologia do ensino das ciências. Investigação e prática dos professores* (pp. 41-55). Évora: Universidade de Évora.

Brasil. (2017). *Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017*. Portal da Legislação, Brasília. URL: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso 10.08.2019.

Brasil, MEC/SEB (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. URL: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao-final_site.pdf. Acesso 20.07.2019.

Breda, T. V., & Carneiro, C. D. R. (2015). Proposta de formação docente na confecção de jogos geográficos: uma experiência com professores de Campinas, Brasil. *Brasil. Didáticas específicas*, 13:45-60. URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5319973>. Acesso 06.12.2019.

Brownlee, M. T. J., Powell, R. B., & Hallo, J. C. (2012). A review of the foundational processes that influence beliefs in climate change: opportunities for environmental education research. *Environmental Education Research*, 19(1), 1-20. doi: 10.1080/13504622.2012.683389

Carleto, E. A. (2003). O lúdico como estratégia de aprendizagem. *Revista Olhares e Trilhas*, 4(1), 97-104. URL: <http://www.seer.ufu.br/index.php/olharestilhas/article/view/3572/2615>. Acesso 06.08.2019.

Carneiro, C. D. R., & Barbosa, R. (2005). Projeto Geo-Escola: Disseminação de Conteúdos de Geociências por Meio do Computador para Docentes de Ciências e Geografia no Nível Fundamental em Jundiá-Atibaia, SP. *Geologia-USP*, Publ. Esp., 3, 71-82.

Cavalcanti, L. Ensino de Geografia e Diversidade Construção de Conceitos Geográficos Escolares e Atribuição de Significados pelos Diversos Sujeitos de Ensino, In: Castellar, S. (2010). *Educação Geográfica: teorias e práticas docentes* (pp. 66-78). São Paulo: Contexto.

Chang, C-H. (2012). The changing climate of teaching and learning school geography: the case

- of Singapore. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 21(4), 283-295. doi: 10.1080/10382046.2012.725965.
- Chang, C. (2015). Teaching climate change – a fad or a necessity? *International Research in Geographical and Environmental Education*, 24(3), 181-183. doi: 10.1080/10382046.2015.104376.
- Chang, C.H., Pascua, L. (2014). Uncovering the nexus between scientific discourse and school geography in Singapore students' understanding of climate change. *Research in Geographic Education*, 16(1), 41-56.
- Chateau, J. (1984). *O Jogo e a Criança*. São Paulo: Summus. 144p.
- Compiani, M. (2005). Geologia/Geociências no ensino Fundamental e a Formação de Professores. *Geologia USP*, 3:13-30.
- Dalelo, A. (2012). Loss of biodiversity and climate change as presented in biology curricula for Ethiopian schools: Implications for action-oriented environmental education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(4), 619-638.
- Druckman, D. (1995). The educational effectiveness of interactive games. In: Crookall, D., & Arai, K. (1995). *Simulation and gaming across disciplines and cultures: ISAGA at a watershed*. SAGE Publications. p.178-187.
- Eisenack, K. (2012). A Climate Change Board Game for Interdisciplinary Communication and Education. *Simulation & Gaming (S&G)-SAGE Journals*, 44, 328-348.
- Fialho, N. N. (2007). *Jogos no Ensino de Química e Biologia*. Curitiba: Intersaberes. 220p.
- Fialho, I. (2008). *Promover a educação ambiental no Jardim-de-Infância*. Algumas propostas. In: 5º Encontro de Educadores de Infância e Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, Areal Editores. Porto, Casa Diocesana de Vilar.
- Filho, W. L., Pace, P., & Manolas, E. (2010). The contribution of education towards meeting the challenges of climate change. *Journal of Baltic Science Education*, 9(2), 142-155.
- Fortner, R. (2001). Climate change in school: where does it fit and how ready are we? *Canadian Journal of Environmental Education*, 6(1), 18-31.
- Fortuna, T., Oliveira, V. B., & Solé, M. B. (2010). *Brincar com o outro. Caminho de saúde e bem-estar*. Petrópolis: Vozes. 126p.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J.E. (2002). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming (S&G)*, 33, 441-467.
- Hetness, E., McDonald, R.C., Breslyn, W., McGinnis, J.R., Mouza, C. (2014). Science Teacher Professional Development in Climate Change Education Informed by the Next Generation Science Standards. *Journal of Geoscience Education*, 62(3), 319-329.
- Ho, L., & Seow, T. (2015). Teaching Controversial Issues in Geography: Climate Change Education in Singaporean Schools. *Theory & Research in Social Education*, 43(3), 314-344. doi: 10.1080/00933104.2015.1064842.
- Joucoski, E., Serbena, A. L., Melo, C. C., Zanon, E. K., Santos, J., Chaves, R. K. C., & Reis, R. A. (2011). *A construção dos jogos didáticos de cartas colecionáveis como instrumento de divulgação científica no programa de extensão LabMóvel*. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Campinas, Brasil. URL: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R0338-1.pdf>
- King, C. (2008). Geoscience education: an overview. *Studies in Science Education*, 44(2), 187-222.
- Kishimoto, T. M. (1994). *O jogo e a Educação Infantil*. São Paulo: Pioneira. 62p.
- Kishimoto, T. M. (1996). *O Jogo e a Educação Infantil*. In: Kishimoto, T. M. (1996). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. São Paulo: Cortez Editora. 193p.
- Lesley-ann, L., Dobigny, G. (2010). Exploring the Challenges of Climate Science Literacy: Lessons from Students, Teachers and Lifelong Learners. *Geography Compass*, 4(9), 1203-1217.
- Locke, J., Kasari, C., Rotheram-Fuller, E., Kretzmann, M., & Jacobs, J. (2012). Social Network Changes Over the School Year Among Elementary School-Aged Children with and Without an Autism Spectrum Disorder. *School Mental Health*, 5(1), 38-47.
- Orion, N. (2013). Learning Earth Sciences: Science Teaching. In: Abell, S. K., & Lederman, N. G. (2013). *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. 653-688p.
- Piaget, J. (1976). *To understand is to invent*. New York: Penguin. 146p.
- Ribeiro, M. Educação rural. In: Caldart, R. S. (2012). *Dicionário da Educação do Campo* (pp. 295-306). Rio de Janeiro. São Paulo: Expressão Popular.
- Rizzo, G. (1999). *Alfabetização Natural*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 336p.
- Roehrig, G., Campbell, K., Dalbotten, D., & Varm, K. (2012). CYCLES: A culturally-relevant approach to climate change education in native communities. *Journal of Curriculum and Instruction*, 6(1), 73-89.
- Sant'anna neto, J. (2002). *A Climatologia geográfica no Brasil: do que se tem produzido ao que se tem ensinado*. In: IV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Rio de Janeiro, Anais... Rio de Janeiro: UFRJ.
- Santos, W. O. S., Silva, A. P., Junior, C. G. S. (2014). *Conquistando com o Resto: Virtualização de um Jogo para o Ensino da Matemática*. In: XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Recife, PE.

-
- Soares, M. H. F. B. (2004). *O lúdico em Química: jogos e atividades aplicadas ao ensino de Química*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 203p. (Tese Doutorado em Ciências Exatas e da Terra).
- Souza, H. Y. S., & Silva, C. K. O. (2012). Dados Orgânicos: Jogo Didático no Ensino de Química. *Holos*, 3(28), 107-121.
- Steinke, E. T. (2012). Prática Pedagógica em Climatologia no Ensino Fundamental: sensações e representações do cotidiano. *ACTA Geográfica*: Ed. Esp., 77-86. doi: 10.5654/actageo2012.0002.0005
- UNICEF. Fundo das Nações Unidas para Infância (2012). *Climate Change and Environmental Education. A companion to the Child Friendly Schools Manual*. 37p. URL: https://www.unicef.org/publications/files/CFS_Climate_E_web.pdf. Acesso 02.08.2019.
- Verri, J. B., Endlich, A. M. (2009). A utilização de jogos aplicados no ensino de Geografia. *Revista Percurso – NEMO*, 1(1), 65-83. URL: <http://eduem.uem.br/laboratorio/ojs/index.php/Percurso/article/viewFile/8396/4916>. Acesso 10.08.2019.
- Vigotsky, L. S. (1989). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes. 168p.
- Wu, J. S., Lee J. J. (2015). Climate Change games as tools for education and engagement. *Nature Climate Change*, 5(5), 413-418.