

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS SEM COBERTURA VEGETAL NAS MARGENS DOS CURSOS DE ÁGUA: UM JOGO PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Recovering areas without vegetation cover around water courses: a game for environmental education

Mauricio Capobianco Lopes, Dr.

Patrick Krauss

Rafaela Vieira, Dra.

Universidade Regional de Blumenau – FURB

Rua Antonio da Veiga, 140 – CEP 89030-903 – Blumenau (SC)

Recebido em: 04/08/2020

Aceito em: 23/02/2021

Resumo

A ocorrência de desastres naturais causa danos de diversas ordens à população e ao meio ambiente. Entretanto, muitos deles poderiam ser evitados com base em ações de prevenção e mitigação aos riscos de desastres. Com base nisso, o presente artigo tem como objetivo apresentar o AtmosGame, um jogo para a recuperação de áreas sem cobertura vegetal nas margens dos cursos d'água. O jogo foi desenvolvido para dispositivos móveis no contexto de um projeto de extensão e sua validação ocorreu com base em um questionário aplicado aos estudantes do 9º ano de uma escola pública. Os resultados indicaram que os estudantes gostaram do jogo e aprenderam sobre mata ciliar, bem como aspectos de sua preservação e recuperação. Conclui-se que os jogos educacionais podem auxiliar os educadores ambientais na tarefa de prevenir e mitigar riscos de desastres.

Palavras-chave: Cobertura vegetal. Cursos de água. Educação ambiental. Tecnologia digitais na educação.

Abstract

The occurrence of natural disasters causes damage of diverse orders to the population and to the environment. However, many of them could be avoided based on disaster prevention and mitigation actions. Thus, the present article aims to present a game for vegetation recovery around the banks of the water courses. The game, named AtmosGame, was developed for mobile devices in the context of an extension project and its validation was based on a questionnaire applied to students of the 9th grade of a public school. The results indicated that students liked the game and learned about riparian forest as well as aspects of its preservation and recovery. It is concluded that educational games can assist environmental educators in the task of preventing and mitigating disaster risks.

Keywords: Vegetation cover. Water courses. Environmental education. Digital technology in education.

1 INTRODUÇÃO

O clima está associado à ocorrência cada vez mais frequente, recorrente e intensa de desastres naturais, causando sobretudo danos econômicos, sociais e ambientais e impactando na qualidade de vida da população. A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (BHRI), em Santa Catarina, registra frequentes ocorrências de desastres deflagrados por eventos naturais extremos como deslizamentos, inundações e enxurradas, relacionados ao excesso de água da chuva. Essas ocorrências exigem a mobilização do Poder Público, Universidades, instituições e comunidade de modo a minimizar perdas e garantir uma adequada gestão de riscos de desastres (GRD).

Com base na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Lei federal 12.608/2012 (Brasil, 2012), a GRD deve ter uma abordagem sistêmica e participativa, pautando-se nos processos de prevenção, mitigação, preparação, resposta e reconstrução, com base na geração do conhecimento. Para tanto, a referida lei estabelece que os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios. Existem muitas iniciativas e métodos educacionais possíveis para a Educação Ambiental voltada à GRD, entre os quais destacam-se os jogos educacionais.

Segundo Batista et. al (2007), o primeiro jogo eletrônico data de 1958 e era extremamente simples. Desde então os jogos eletrônicos vêm se aprimorando e conquistando mais público. Atualmente eles têm sido a porta de entrada para o mundo tecnológico para muitas crianças e jovens. Os jogos eletrônicos são muito utilizados para entretenimento e diversão, entretanto, também têm sido utilizados com finalidade educacional. Nesse caso, costumam ser chamados de jogos educativos, jogos de aprendizagem ou serious games (Savi; Ulbricht, 2008).

Os jogos permitem superar o conceito de ensino meramente como transmissão de conhecimento e permite compreender o aluno não apenas como um agente passivo, mas efetivamente atuante, interessado e comandando o seu processo de aprendizagem (Moratori, 2003). Cabe ao professor gerar situações que motivem e estimulem o aluno a usar de forma adequada esse recurso educacional. De acordo com Prensky (2001), a aprendizagem baseada em jogos funciona basicamente em função de três aspectos: o engajamento, a interatividade e a combinação de ambos em um único contexto. Além disso, Prensky (2001) destaca que os jogos educacionais estão mais próximos dos interesses das gerações mais novas de aprendizes, além de serem versáteis e adaptáveis a qualquer contexto ou assunto, possibilitando o desenvolvimento de diferentes habilidades.

Com base nisso, o objetivo desse artigo é apresentar o AtmosGame, um jogo para dispositivos móveis para tratar da prevenção e mitigação aos riscos de desastres, mais especificamente sobre matas ciliares. O jogo foi desenvolvido no âmbito do projeto de extensão denominado Atmosfera - Prevenção e Mitigação aos Riscos de Desastres executado em parceria entre o Grupo de Pesquisa e Extensão em Gestão de Ambientes Naturais e Construídos em Bacias Hidrográficas (GEAMBH), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA) e o Grupo de Estudos sobre Tecnologias na Educação, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM), ambos da Universidade Regional de Blumenau (FURB).

Como método da pesquisa, foram feitos levantamentos bibliográficos acerca dos temas prevenção e mitigação aos riscos de desastres e jogos na educação. Em seguida, foi realizado o desenvolvimento computacional do jogo na forma de um aplicativo. O jogo foi aplicado e analisado através de um questionário.

2 PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO AOS RISCOS DE DESASTRES

O Brasil tem um histórico de desastres naturais vinculados à água, seja pela falta ou pelo excesso. A CRED/UNISDR (2015) destaca que o Brasil é o único país das Américas a estar entre os 10 países com maior número absoluto de afetados nos últimos 20 anos. Em Santa Catarina, a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí (BHRI) registra inúmeras ocorrências de desastres desencadeados pela água gerando diversos prejuízos à população em dimensões sociais, econômicas e ambientais (Blumenau, 1958; Chaves, 1959; Barreto; Niemeyer, 2000; Frotscher, 2000; Frank, Sevegnani, 2009; Aumond; Bacca, 2012). Assim, torna-se imprescindível a implementação de políticas públicas orientadas para a prevenção e mitigação de riscos de desastres, de forma a potencializar a resiliência das comunidades a estes eventos.

Do ponto de vista científico a mudança global do clima tem sido apontada como o principal fator desencadeador de desastres, destacando-se as alterações nos regimes de chuvas, perturbações nas correntes marinhas, retração de geleiras, elevação do nível dos oceanos, entre outras (NAE, 2005). Nesse sentido, é fundamental que o poder público e a sociedade civil realizem a prevenção de risco futuro e esteja preparada para a redução de danos no caso de desastres. Narváez, Lavell e Ortega (2009) identificam seis processos chaves na gestão de riscos de desastres: geração do conhecimento, prevenção, mitigação, preparação, resposta e reconstrução. A prevenção consiste em evitar o risco, limitando seus fatores geradores, com base na educação ambiental como forma de evitar a exposição humana, enquanto a mitigação trata de se reduzir os danos.

Via de regra, as medidas de prevenção e mitigação aos riscos de desastres são classificadas em estruturais e não-estruturais. As medidas estruturais ocorrem com base em obras de engenharia e objetivam o controle dos desastres. As medidas não-estruturais, por sua vez, visam estabelecer o convívio harmônico do homem em eventos adversos (Aumond; Bacca, 2012; Frank; Pinheiro, 2003; Lago, 1988). No contexto das medidas não-estruturais, é fundamental promover ações voltadas para a capacitação e sensibilização da sociedade sobre os riscos de desastres, respondendo ao que estabelece a Lei nº 12.608/2012, que atribui ao Poder Público o dever de desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres. Isso pode ser feito com base nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) que, cada vez mais, proporcionam abordagens e metodologias ativas, interativas e imersivas que permitem ampliar a capacidade cognitiva e auxiliar na solução de problemas e desafios relevantes (Moran, 2016).

3 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

Os jogos eletrônicos estão presentes no nosso dia a dia, desde crianças jogando em tablets aos cinco anos de idade, a jovens e adultos jogando partidas multiplayer com seus amigos em computadores e videogames. Os jogos estão em toda a esfera da sociedade, mas são usados majoritariamente para o entretenimento. Entretanto, há atualmente diversos projetos que tentam trazer jogos para as salas de aula, mas há ainda muitas dificuldades para tornar os jogos educativos uma realidade para as crianças. Entre as dificuldades estão a resistência de permitir que os estudantes utilizem celulares e outros dispositivos eletrônicos em sala de aula e também a pouca quantidade de recursos para a utilização de tecnologias. Há também a preocupação por parte de muitos educadores se os jogos conseguem proporcionar aprendizagem para as crianças, bem como se não geram desperdício de tempo. Segundo Savi e Ulbricht (2008, p. 2), pais e professores “[...] gostariam que seus filhos e alunos aplicassem nos estudos o mesmo nível de atenção e comprometimento dedicado aos jogos”.

Por sua vez, Mattar (2010) defende que os estudantes devem participar de diferentes experiências de aprendizagem uma vez que cada uma delas pode afetar diferentes estruturas cerebrais. Mattar (2010) traz o conceito de neuroplasticidade, que advém da neuroanatomia, e indica que as mentes dos jovens atuais não funcionam de modo linear mas sim de forma hipertextual. Abreu (2012, p. vii) destaca que “De fato, para os nativos digitais, jogar, estudar e

trabalhar se misturam em um amálgama produtivo, no qual todas essas etapas se confundem e geram conhecimento”. Além disso, Prensky (2001) destaca que as novas gerações dificilmente param para ler manuais. Elas aprendem muito na base da experimentação. No caso dos jogos, aprendem usando o próprio jogo.

Koster (2004) destaca que a definição de um bom jogo é aquele que ensina tudo o que tem para oferecer antes que o jogador pare de jogar. Este autor defende que os jogos são efetivamente professores uma vez que a palavra diversão poderia ser usada como sinônimo de aprendizagem. Para isso, os jogos precisam ser capazes de engajar os jogadores de modo a reduzir a curva de aprendizagem e fazer com que seus usuários aprendam da melhor maneira possível. Oliveira e Araújo (2016) destacam seis critérios para avaliar os jogos educacionais: interatividade, como a capacidade de interferir no contexto; hipertextualidade, como uma nova forma de estruturar o espaço textual; usabilidade, como a facilidade de usar o jogo; multimodalidade, como a utilização de diferentes modos de representação de mídias; concepção de língua, como um lugar de construção de sentidos; pertinência, como adequação ao mundo virtual. Assim, os jogos educacionais têm o potencial de ser um recurso que promove a efetiva aprendizagem em sala de aula, desde que se consiga dar significado àquilo para o que eles se propõem.

4 MÉTODO

A presente pesquisa consistiu na produção de um jogo educacional seguida de sua validação. Inicialmente foram realizadas as pesquisas bibliográficas sobre os temas tratados anteriormente. Decidiu-se, então, por desenvolver um jogo que abordasse a recuperação de áreas sem cobertura de vegetação no entorno dos rios. Em seguida foi iniciado o estudo desse tema, sendo ouvidos especialistas e sites que pudessem auxiliar no desenvolvimento do jogo. Foram consultados profissionais da Fundação de Meio Ambiente do município, bem como professores envolvidos na elaboração do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC), coordenado pelo prof. Dr. Alexander Christian Vibrans da Universidade Regional de Blumenau (FURB) (Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina, 2020). Foram selecionadas diversidades de plantas considerando diferentes portes, necessidade de absorção de água e tipo de relevo em que a planta é mais comum. Esses critérios auxiliaram a definir se o tipo de planta escolhida pelo jogador era adequada para a situação proposta no jogo. Em seguida, produziu-se o *storyboard* do jogo, definindo a história e os elementos de jogabilidade para posteriormente realizar sua implementação computacional.

Após a implementação e primeiros testes, o jogo foi aplicado para três públicos diferentes: a primeira aplicação foi no fórum de prevenção e mitigação aos riscos de desastres que envolveu profissionais de diversas áreas e municípios da BHRI; a segunda foi com extensionistas envolvidos no projeto de extensão de Educação Ambiental; a terceira foi com estudantes do 9º ano da escola Germano Brandes Junior, da cidade de Indaial. A validação do jogo ocorreu nesta última aplicação. Foi criado um questionário com perguntas sobre a qualidade do jogo e a aprendizagem sobre o seu conteúdo. O questionário foi aplicado aos 26 estudantes da turma e a análise foi feita com base em estatística descritiva.

5 DESCRIÇÃO DO JOGO

Neste capítulo é descrito o funcionamento do AtmosGame, disponível na PlayStore. A Figura 1(a) apresenta a tela inicial do jogo. Na tela inicial existem três opções: Jogar, Configurações e Sair. A opção Jogar dá acesso ao menu de fases do jogo. A tela de Configurações contém as instruções sobre como jogar e a opção Sair fecha o jogo. Ao clicar na opção Jogar é aberta a tela apresentada na Figura 1(b). Ao clicar na opção Configurações é exibida uma tela com detalhes sobre como jogar. Ao clicar na opção Sair o jogo é fechado.

Na Figura 1(b) são apresentadas as fases disponíveis para o jogador. Duas fases são apresentadas, mas somente uma está disponível. Na Fase 1 o objetivo do jogador é colocar as

plantas corretas nos arredores de um rio, de modo a recuperar a mata ciliar. Assim, ao clicar na opção Fase 1 o jogador é levado à tela da Figura 2(a).



Figura 1 - Tela inicial e seleção de fases.

Fonte: produzido pelos autores.

Na Figura 2(a) há três opções: Setas, Escolher Plantas e Voltar. Escolher Plantas leva o jogador à tela de seleção de plantas descrita na Figura 2(b). A opção Voltar leva o jogador de volta ao menu da Figura 1(b). As setas fazem com que o diálogo de Atmos avance ou retroceda. No diálogo o personagem explica sobre o objetivo do jogo e aspectos sobre a mata ciliar. Na Figura 2(b) há cinco opções: Seta Esquerda, Seta Direita, Voltar, Iniciar Partida e Inspeccionar Planta. Ao clicar nas Setas o jogador poderá retroceder ou avançar a explicação sobre a seleção de plantas. Ao clicar em uma planta o jogador verá as informações da planta e poderá selecioná-la, conforme a Figura 3(a). As plantas selecionadas poderão ser plantadas no terreno da Fase 1. Assim, após selecionar as plantas e clicar em Iniciar Partida é iniciada a Fase 1 do jogo, conforme a Figura 3(b).



Figura 2 - Diálogo com Atmos e seleção de plantas

Fonte: produzido pelos autores.

Na Figura 3(a) há duas opções: Selecionar e Fechar. Ao clicar no X vermelho (Fechar) o jogador voltará à tela da Figura 2(b). Ao clicar em Selecionar, a planta ficará marcada com a cor verde para poder ser utilizada no jogo, conforme apresentado na Figura 2(b). Ao clicar em Iniciar partida o jogo é iniciado (Figura 3(b)). Ao jogar, o jogador poderá: mover a câmera utilizando o joystick no canto esquerdo; abrir a tela de configurações clicando na engrenagem à esquerda, onde há um guia rápido de como jogar; selecionar plantas para inserir no terreno utilizando o painel da direita; fechar/abrir a lista de plantas clicando na seta verde; inserir as plantas clicando no terreno; ver detalhes da planta clicando em seu nome no painel à direita; ver o quão próximo está de completar a mata ciliar observando o 'termômetro' na esquerda.

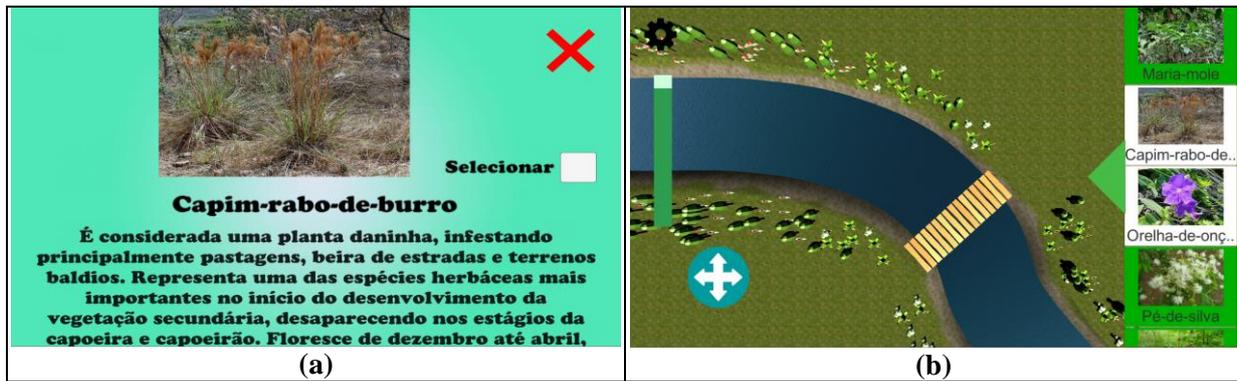


Figura 3 - Detalhes da planta e fase 1 do jogo.
Fonte: produzido pelos autores.

Ao selecionar uma planta e clicar na tela, a planta selecionada é inserida no terreno e o termômetro indica o quanto de efeito positivo a planta teve na recuperação da mata ciliar. Quando o termômetro estiver cheio, a mata ciliar está completa, sendo exibida a imagem da Figura 4(a), na qual o jogador recebe o resultado das suas ações no jogo. São apresentadas a quantidade de plantas corretas e incorretas plantadas e a pontuação que o jogador recebeu. Além disso, esta tela exibe duas opções: Voltar ao menu e Ver a mata ciliar. Ao clicar em Ver a mata ciliar é exibida a tela da Figura 4(b), na qual o jogador pode observar a mata ciliar que foi criada, com a indicação da área de preservação permanente onde a mata deveria ter sido plantada. Ao clicar em Voltar ao menu, o jogador é conduzido de volta para a tela da Figura 1(b).



Figura 4 – Pontuação.
Fonte: produzido pelos autores.

O AtmosGame foi utilizado, portanto, para indicar a necessidade de manter a mata ciliar nas áreas de preservação permanente, considerando o agrupamento correto de plantas com base na biodiversidade. Uma limitação é que o jogo simula apenas áreas planas.

6 RESULTADOS

Conforme descrito anteriormente, o jogo foi aplicado a uma turma de 26 estudantes, do 9º ano do ensino fundamental, de uma escola da BHRI, em Santa Catarina. A turma foi separada em grupos de seis a sete estudantes em um sistema de rotação por estações. Assim, enquanto alguns jogavam o AtmosGame, os demais faziam outras atividades relacionadas ao tema de educação ambiental. Inicialmente foi perguntado a cada grupo o que eles sabiam sobre mata ciliar, o que evidenciou o pouco conhecimento da turma sobre o tema. Os estudantes demonstraram desconhecer espécies de plantas e suas potencialidades para a prevenção ou mitigação de riscos de desastres. Assim, foi necessário fazer uma breve apresentação sobre o que é a mata ciliar, os tipos de plantas mais comuns e indicadas considerando o tipo de relevo, bem como suas características e sua importância para a conservação dos ambientes naturais e para a prevenção ou mitigação de desastres. Em seguida, foi solicitado aos estudantes que utilizassem um tablet para jogar o AtmosGame. Da turma de 26 estudantes apenas 19 conseguiram responder ao questionário devido a

falta de tempo para que todos os estudantes respondessem e a queda de internet durante a aplicação do mesmo.

Na primeira questão que tratava sobre o jogo ser divertido, 57,9% responderam muito, 21,1% mais ou menos, 10,5% um pouco e 10,5% nada divertido. Podemos observar que a maioria das crianças achou o jogo divertido, possivelmente pelo fato de ser uma atividade diferente da qual estão acostumados em sala de aula, e por gerar entre elas uma competição para ver quem recebia a maior pontuação.

Na segunda questão foi perguntado sobre o que poderia ser melhorado no jogo (Figura 5).

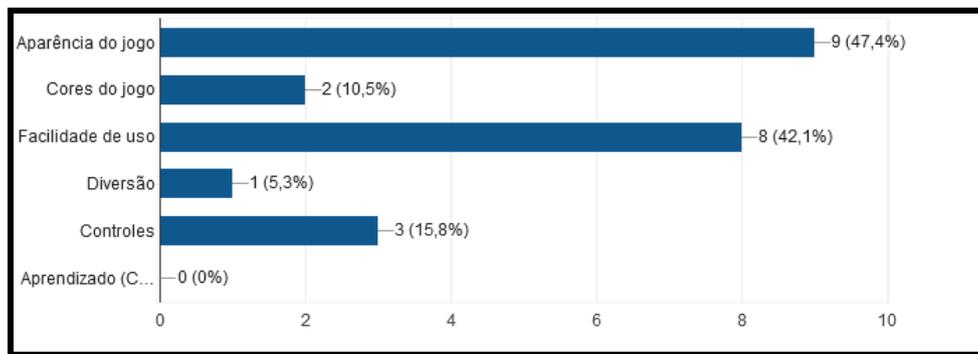


Figura 5 – O que poderia ser melhorado?

Fonte: resultados da pesquisa.

A pergunta era de múltipla escolha para que os estudantes pudessem selecionar as opções que achassem mais importantes. Observa-se que as maiores demandas foram em relação à aparência do jogo e à facilidade de uso. Observa-se também que para os estudantes não é necessária nenhuma melhoria no quesito aprendizagem.

Outra questão foi sobre se era fácil entender o que deveria ser feito no jogo. 68,4% responderam Sim e 31,6% responderam mais ou menos. Nenhum estudante respondeu Não. Observa-se que para a maioria está claro o que deve ser feito no jogo, mas para a outra parte da turma está mais ou menos claro, o que demonstra que a interface do jogo precisa de melhorias para que sua manipulação seja mais intuitiva. Nesse caso, uma possível solução seria a inserção de mais interações com o personagem Atmos para que fique mais claro o objetivo do jogador.

Também foi questionado o que deveria ser adicionado ao jogo (Figura 6).

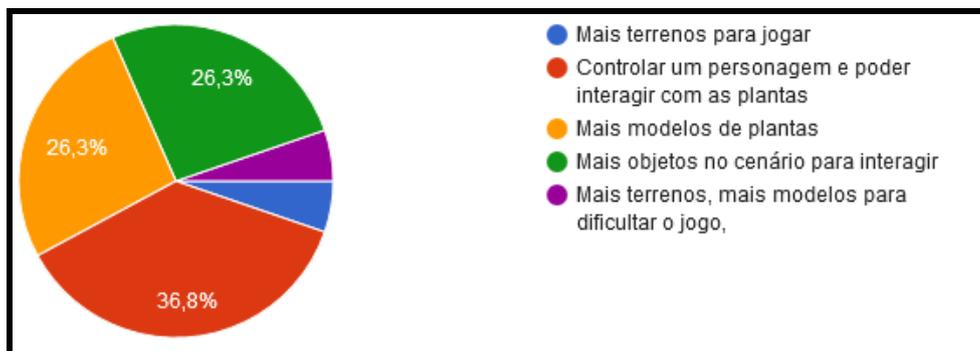


Figura 6 – O que você gostaria que fosse adicionado ao jogo?

Fonte: resultados da pesquisa.

Observa-se que as três maiores demandas foram: controlar um personagem e poder interagir com as plantas, ter mais modelos de planta e ter mais objetos no cenário. Percebe-se que as três demandas são bem diferentes, o que reflete que cada estudante se interessa por uma característica diferente do jogo.

Na questão seguinte, perguntou-se aos estudantes se o jogo fez com que eles sentissem mais interessados pelo tema de educação ambiental. Observa-se que o jogo despertou interesse nos estudantes, uma vez que 73,7% afirmaram estar mais interessados pela preservação ambiental após jogar o jogo. Entretanto, houve ainda uma parcela significativa da turma para a qual não houve aumento de interesse, permitindo-se concluir que o jogo ainda precisa de melhorias.

Finalmente, na última pergunta, apresentada na forma aberta, solicitou-se aos estudantes para que indicassem o que aprenderam com o jogo (Figura 7).

a mata em volta do rio ajuda na prevenção de desastres como enchentes
a prevenção de desastres pela mata
sim, a mata em volta do rio ajuda a prevenir mais desastres
nada
não
que devemos cultivar as plantas ao redor do rio
cultivar plantas ao redor do rio
Que a preservação das plantas perto de rios serve de proteção
sim, a variedade de PLANTAS
Aprendi bastante coisas
Sim. Que cada planta tem um bom lugar para ficar, que ajuda o meio ambiente, e até prevenção de enchentes.
que existem arvores corretas para serem plantadas na margem do rio, e que devemos prestar atenção nisso
sim, aprendi como funcionam as plantações de matas ciliares e que devemos ter consciência de como preservá-las
sim, a importância de plantar cada planta com seu devido lugar correto
Sim, pois vi que precisamos conservar as matas ciliares que é muito importante, mas que já foi muito perdida
...
é possível viver em uma terra melhor com construções e mais plantas para que seja uma paisagem linda
não é todo tipo de planta que deve ser plantada perto de rios
A importância da mata Ciliar

Figura 7 – O que você aprendeu com o AtmosGame.

Fonte: resultados da pesquisa.

De modo geral, é possível perceber que grande parte dos estudantes citaram alguma aprendizagem em torno do tema mata ciliar e sua importância para a preservação dos rios. Também foi citada a importância da variedade de plantas, garantindo assim a biodiversidade. Assim, os objetivos do jogo em ensinar sobre a importância e as características da mata ciliar foram atingidos.

7 CONCLUSÕES

A educação ambiental para os processos de prevenção e mitigação aos riscos de desastres é desafiadora e de longo prazo, defendendo-se ter continuidade nas ações e a participação social. Algumas questões da relação do homem com a natureza com base na percepção e cultura da população, são de difícil mudança e necessitam ser abordadas, pois se refletem nas ações cotidianas. Nesse sentido, o presente artigo apresentou um jogo educativo que tem por objetivo fazer com que crianças e adultos compreendam a importância da cobertura vegetal nas margens dos rios, bem como as características de seu bioma.

Os resultados apontaram que o jogo conseguiu cumprir esse objetivo, apesar de ainda precisar de melhorias em questões de jogabilidade e usabilidade, tornando-se mais atrativo e proporcionando o maior engajamento dos jogadores. O resultado mais significativo foi efetivamente a compreensão que os estudantes indicaram sobre o papel da mata ciliar.

O presente artigo foi produzido com base em um projeto de extensão Atmosfera - prevenção e mitigação aos riscos de desastres que envolve não apenas a produção de um jogo mas a realização de outras ações voltadas à GRD. Com base nos resultados alcançados com a turma da escola e nas observações feitas nas demais aplicações, conclui-se que os jogos educacionais podem ser importantes ferramentas para a conscientização e mudança de comportamentos e atitudes sobre o tema.

8 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que fomenta a pesquisa com recursos da Chamada MCTIC/CNPQ nº 28/2018 – UNIVERSAL e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC) por financiarem ações relacionadas ao presente projeto.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, Pedro H. B. (2012) *Games em educação: Potência de aprendizagem em nativos digitais*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- Aumond, J.; Bacca, L. E. (2012) A tragédia geoclimática catarinense: a paisagem como fundamento para a gestão pública. In: Philippi JR., A; et al. (Org.). *Gestão de natureza pública e sustentabilidade*. Barueri/SP: Manole.
- Barreto, A.B.; Niemeyer, A. S. (2000) *S.O.S. enchente*. Blumenau: Odorizzi Ltda.
- Batista, Mônica de Lourdes Souza et al. (2007) Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos. *Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery*, Juiz de Fora, 1(1), 1-24.
- Blumenau (1958). Prefeito Frederico Guilherme Busch Jr. *Relatório dos negócios administrativos do município de Blumenau referente ao ano de 1957*. Blumenau.
- Brasil (2013). Lei no 12.608, de 10 de abril de 2012. *Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil*. Brasília(DF).
- Chaves, J.R. (1959) Carta à Assembleia Legislativa, 1881. *Blumenau em Cadernos*. Tomo II.
- CRED/UNISDR (2019). *The human coast of weather related disaster: 1995 - 2015*. Disponível em: http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/COP21_WeatherDisastersReport_2015_FINAL.pdf. Acesso em: 23 fev. 2021.
- Frank, B.; Pinheiro, A. (2003) *Enchentes na Bacia do Rio Itajaí: 20 anos de experiências*. Blumenau: EDIFURB.
- Frank, B.; Sevegnani, L. (2009) *Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política*. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí.
- Frotscher, M. (2000) Blumenau e as enchentes de 1983 e 1984: identidade, memória e poder. In: Ferreira, Cristina; Frotscher, Méri(Orgs.). *Visões do Vale: perspectivas historiográficas recentes*. Blumenau: Nova Letra.
- Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (2020). Disponível em: <https://www.iff.sc.gov.br/p%C3%A1gina-inicial>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- Koster, Ralph. (2004) *A theory of fun*. Praglyph Press.
- Lago, P.F. (1988) *Gente da terra catarinense*. Florianópolis: EdUFSC/FCC Edições/Ed. Lunardelli/UDESC.
- Mattar, J. (2010) *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.

- Moran, J.M. (2013) *Metodologias ativas para realizar transformações progressivas e profundas no currículo*. Educação Humanista e Inovadora. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/transformacoes.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2021.
- Moratori, Patrick Barbosa. (2003) *Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?* Monografia (Especialização) - Curso de Informática na Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ).
- NAE. (2005) Mudança do clima, volume I: Negociações internacionais sobre a mudança do clima e Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima. Brasília: *Cadernos NAE*, 3(1)
- Narváez, L.; Lavell, A.; Ortega, G.P. (2009) *La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos*. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – PREDECAN. Secretaría General de la Comunidad Andina. San Isidro, Peru.
- Oliveira, C. A.; Araújo, C. M. (2016) Alguns critérios de avaliação para o uso de sites/jogos educacionais. *Caminhos em Linguística Aplicada*, Taubaté, v. 15, n. 1, p.237-258.
- Prensky, M. (2001) *Digital game-based learning*. Saint Paul: Paragon House.
- Ribeiro, R. J. et al. (2015) Teorias de Aprendizagem em Jogos Digitais Educacionais: um Panorama Brasileiro. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, 13(1),1-10.
- Savi, R.; Ulbricht, V. R. (2008) Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, 6(1),1-10.
- UNISDR (2012). United Nations International Strategy for Disaster Reduction. *Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais (2005 – 2015)*. Genebra, November.