



ECOAGENTE: UM JOGO EDUCATIVO PARA A CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Graceline de Oliveira – graceedeoliveira@gmail.com – UFSC

Resumo. Este artigo apresenta o desenvolvimento e validação do jogo educativo Ecoagente, que tem por objetivo auxiliar o processo de ensino e aprendizagem sobre questões ambientais. Para sua validação é utilizado um modelo de avaliação de jogos educacionais que compreende o modelo de avaliação de treinamento de *Kirkpatrick*, o modelo ARCS, o modelo UX (*User Experience*) e a taxonomia dos objetivos educacionais de *Bloom*. Como resultado têm-se a implementação do jogo e sua aplicação com 70 alunos de uma escola municipal de Criciúma, Santa Catarina. Na análise dos dados pode-se observar a motivação ao utilizar o jogo, a experiência dos usuários e, quanto aos objetivos educacionais do recurso. Este modelo demonstrou-se efetivo quanto à validação deste jogo, contribuindo para qualificar o Ecoagente.

Palavras-chave: Jogos Educativos, Educação Ambiental, Preservação Ambiental, Ecoagente, Jogos Digitais.

ECOAGENTE: AN EDUCATIONAL GAME TO RAISE AWARENESS ABOUT THE IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL PRESERVATION.

Abstract. This article presents the development and validation of the Ecoagente educational game, whose objective is to assist the teaching and learning process on environmental issues. For its validation an educational game evaluation model is used, which includes the Kirkpatrick training evaluation model, the ARCS model, the UX (*User Experience*) model and the taxonomy of Bloom's educational objectives. As a result we have the implementation of the game and its application with 70 students from a municipal school in Criciúma, Santa Catarina. In the analysis of the data can be observed the motivation when using the game, the experience of the users and as to the educational objectives of the resource. This model proved effective in the validation of this game, contributing to qualify the Ecoagente.

Keywords: Educational Games, Environmental Education, Environmental Preservation, Ecoagente, Digital Games.

1. INTRODUÇÃO

O tema meio ambiente tem despertado grande interesse da população mundial, principalmente, no que se refere aos problemas ambientais. Desta forma, para Skalle et al. (2017), atualmente, é fundamental conscientizar os seres humanos sobre o meio ambiente, uma vez que, a qualidade de vidas de todos os seres vivos depende da conscientização sobre a importância de cuidar do meio em que vivem. Cabe destacar, que o ser humano depende do meio ambiente para sua sobrevivência.

Para Minéu, Teixeira e Colesanti (2014) a escola tem um papel fundamental para conscientizar a sociedade sobre as transformações que ocorrem na natureza e da importância de compreender a interação entre os seres humanos e o meio ambiente.

Bem como, conforme ressaltam Magalhães et al. (2018), em todos os níveis de ensino, a educação ambiental deve estar inserida de tal forma que evidencie as questões locais, regionais, nacionais e globais, colaborando para a formação de cidadãos conscientes e atuantes em práticas que auxiliam a preservação e conservação do meio ambiente.

Da mesma forma, a tecnologia introduzida no ambiente escolar representa uma importante ferramenta que promove transformações neste universo educacional. Na visão de Prensky (2012), o uso de tecnologias em ambiente escolar não deve ser apenas um complemento, mas estar integrada ao processo de ensino e aprendizagem. Assim como, possibilita aos alunos a mudança de seu status de observador para pesquisador, enquanto o professor assume o papel de orientador, que ampara e guia o aluno em seu processo de aprendizagem.

No ambiente educacional, os jogos digitais vêm ganhando destaque, principalmente, devido as suas características lúdicas e desafiantes que já fazem parte do cotidiano dos nativos digitais. Como descrito por Teixeira et al. (2018), os jogos promovem uma aprendizagem agradável em um ambiente lúdico que tende a produzir aprendizagem significativa e, por consequência, podem favorecer a expansão do comprometimento na resolução dos problemas expostos.

Os jogos digitais são ambientes atrativos e interativos que estimulam a motivação dos alunos por meio da competitividade, curiosidade, ludicidade e interação ao fornecerem desafios que requerem níveis gradativos de competências e habilidades (SKALEE et al., 2017). Nesse sentido, os jogos educativos digitais possuem propriedades que contribuem de forma efetiva para o processo de ensino e aprendizagem, independente do conteúdo didático, da faixa etária dos alunos e do nível escolar, favorecendo o desenvolvimento das áreas cognitiva, social, afetiva, motora e linguística, como também, colabora para a evolução da autonomia, criatividade, responsabilidade e cooperação (SANTANA et al., 2017).

Este trabalho tem por objetivo apresentar a implementação e validação do jogo educativo Ecoagente, que tem como principal finalidade conscientizar, por meio de suas atividades lúdicas e desafios, crianças entre 9 e 12 anos sobre a importância da preservação do meio ambiente. Pretende-se, também, expor os dados resultantes da aplicação deste jogo educativo com alunos do 3º e 4º anos, da escola municipal Serafina Milioli Pescador, situada em Criciúma, SC. Do mesmo modo, apresentar a discussão relacionada aos dados obtidos na aplicação desta ferramenta educacional.

2. JOGOS EDUCATIVOS

O processo de aprendizagem dos alunos pode ser facilitado com uso dos jogos como um método didático-pedagógico que favorece a compreensão com interatividade que, por consequência, desperta a curiosidade e o interesse pelo desenvolvimento do conhecimento de forma lúdica e espontânea (MOURA et al., 2015). Para Tarouco et al. (2004), os jogos computadorizados quando usados na educação podem promover a motivação dos alunos, auxiliando-os no desenvolvimento de rotinas de persistência para resolver atividades e desafios. Conforme a perspectiva das crianças e adolescentes, os jogos correspondem à forma mais divertida de adquirir conhecimento.

Como acrescenta Prensky (2012), os jogos eletrônicos empregados na sala de aula podem aproximar a geração dos nativos digitais, alunos nascidos na cultura digital, da geração dos imigrantes digitais, professores relutantes ao uso das tecnologias. Os inúmeros princípios contidos nos jogos, como afirmam Sena et al. (2016), incentivam a

aprendizagem, uma vez que, promovem a interação com o ambiente e a construção coletiva de experiências, além da produção de conhecimento.

A eficiência da aprendizagem baseada em jogos está relacionada à versatilidade de adaptação a quase todas as disciplinas e habilidades a serem desenvolvidas, além de estar em conformidade com a forma de aprendizado dos estudantes atuais e futuros (PRENSKY, 2012). Para Silva, Bez e Rigo (2018), os jogos educativos expõem um ambiente de desafios aos alunos, bem como, incentivam o desenvolvimento do raciocínio lógico e a tomada de decisão para solução de problemas.

O principal objetivo dos jogos educativos é divertir os alunos e expandir o conhecimento, além de aprimorar o aprendizado de conceitos, conteúdos e competências inclusas nestes cenários, disponibilizando aos alunos um ambiente agradável e enigmático (PARREIRA; FALKEMBACH; SILVEIRA, 2018). Segundo Kapp (2012), alguns componentes existentes nos jogos colaboram de modo eficaz para o comprometimento dos alunos, como: conceder recompensas, incentivar a competição e/ou colaboração, possuir níveis de dificuldades diferentes e elaborar histórias para tornar o jogo lúdico para que o jogador identifique-se com o enredo ou personagens.

Além de tudo, um ambiente de jogo atrativo e recompensador, com uso de mecanismos eficientes de estímulo para o desenvolvimento dos alunos, tende a conquistar a atenção das crianças. Estes recursos são essenciais para o progresso do aprendizado, uma vez que, contribuem para ampliar a atenção, desenvolver a disciplina, o autocontrole, o respeito às regras e evoluir as habilidades de percepção e motoras (PARREIRA; FALKEMBACH; SILVEIRA, 2018).

3. ECOAGENTE

Para o desenvolvimento do jogo Ecoagente optou-se por tecnologias usualmente empregadas em aplicações web visando facilitar a implementação do jogo em ambientes escolares. Incluem-se entre as tecnologias utilizadas o *HTML5*, *PHP*, *Javascript*, *jQuery*, *CSS3* e *PhpMyAdmin* para gerenciamento do banco de dados. O Ecoagente foi desenvolvido com base em um tabuleiro digital, e seu conteúdo didático está disposto em um banco de dados. Na Figura 1 se pode observar a interface do jogo, que possui 134 casas divididas em seções sobre as principais questões ambientais.



Figura 1 - Interface do tabuleiro do jogo. (Fonte: Da autora, 2019).

A partir de seu formato baseado em um jogo de tabuleiro, dividido em casas que serão percorridas, o formato mais adequado para promover a aprendizagem de questões sobre o meio ambiente é o de um Quiz com perguntas que devem ser respondidas pelos alunos. Buscando-se apresentar conteúdos variados sobre as questões ambientais, o tabuleiro está dividido em seis temas: (1) Conceitos básicos; (2) Poluição do ar, do solo e da água; (3) Energia; (4) Lixo; (5) Desmatamento e (6) Protocolo de Kyoto. As atividades do jogo foram distribuídas no tabuleiro e representadas por ícones de acordo com sua funcionalidade, conforme representado na Tabela 1.

Tabela 1 - Identificação das casas do tabuleiro. (Fonte: Da autora, 2019)

Ícone	Descrição	Regra	Ícone	Descrição	Regra
	Avançar casas	Avança 1, 3 ou 5 casas		Retornar casas	Retrocede 1, 3 ou 5 casas
	Informação	Informações sobre os temas		Pergunta	Questões sobre os temas
	Bônus	Ganha 100, 200 ou 300 pontos.		Reciclagem	Bônus e penalidade em pontos
	Desvio	A resposta do jogador define o caminho a seguir no tabuleiro		Pergunta Final	Questões aleatórias que podem envolver qualquer tema
	Prisão	Prisão por 1, 2 ou 3 rodadas		Cadeado	Bônus especial
	Jogo nas mãos	Alternativas de avançar, retornar, ganhar ou perder pontos		Troféu	Casa final do jogo onde o jogador que chega em primeiro é vencedor

As perguntas apresentadas, quando o peão parar nas casas com ícone “?”, são selecionadas de forma aleatória no banco de dados. Estas possuem três níveis de dificuldade diferentes, com bonificações e penalidades diferenciadas, relativas aos temas distribuídos pelo tabuleiro, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Identificação das casas do tabuleiro (Fonte: Da autora, 2019)

Nível	Bonificação	Penalidade
Fácil	Ganha 100 pontos	Perde 150 pontos, recebe informação correta e volta à casa da informação anterior.
Média	Ganha 150 pontos	Perde 100 pontos, recebe informação correta e volta à casa da informação anterior.
Difícil	Ganha 200 ponto	Recebe informação correta, não perde pontos e volta à casa da informação anterior.

Na sequência serão expostas as principais telas do jogo Ecoagente, que possuem o formato de cartas, semelhante aos jogos de tabuleiro analógicos.

As telas das perguntas são identificadas por um ícone de um ponto de interrogação (?) vermelho no canto superior direito, Figura 2. Cada um dos seis temas possui no mínimo nove e no máximo 30 perguntas aleatórias, totalizando 171 perguntas disponíveis no banco de dados. A tela da resposta correta é exposta ao aluno cada vez que este escolhe a alternativa certa da pergunta em questão, caso contrário, é mostrada a tela da resposta incorreta, ambas exibidas na Figura 3.

A tela da resposta correta apresenta um *gif* animado parabenizando e informando quantos pontos o aluno ganhou, além de outras informações. Caso o aluno não acerte a resposta à pergunta apresentada, uma tela é exibida com um *gif* animado expressando que a resposta está incorreta, bem como, a resposta correta para que o aluno assimile a informação, os pontos que foram perdidos, entre outras informações.



Figura 2 - Tela de perguntas
(Fonte: Da autora, 2019).



Figura 3 - Tela de respostas corretas e incorretas
(Fonte: Da autora, 2019).

As casas com ícones da prisão remetem aos jogos analógicos, onde os jogadores podem ficar até três rodadas sem jogar, Figura 4. A atividade está relacionada a ações ambientais incorretas que ludicamente o aluno tenha feito, e recebe sua penalidade de acordo com o nível da gravidade destas ações. Nas casas com ícone do desvio (estrela), em que o peão do aluno sempre vai parar, pois isto foi determinado como regra no jogo, o aluno responderá a uma pergunta, Figura 5, em que de acordo com a resposta, o peão do aluno será movimentado entre dois caminhos, um considerado mais fácil e outro mais difícil com o ícone da prisão.

Buscando oferecer aos alunos a possibilidade de mudar o andamento do jogo, o ícone da “chave”, conforme exposto na carta da Figura 6, oferece ao aluno a chance de ganhar pontos extras, avançar casas, ganhar parte dos pontos de seu adversário ou fazer com que este adversário retorne um determinado número de casas no tabuleiro.



Figura 4 - Tela da prisão
(Fonte: Da autora, 2019).



Figura 5 - Tela do desvio
(Fonte: Da autora, 2019).

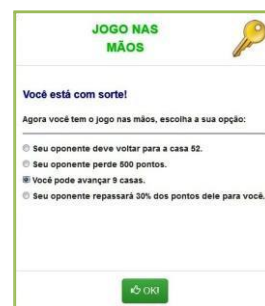


Figura 6 - Tela jogo nas mãos.
(Fonte: Da autora, 2019).

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A validação do Ecoagente utiliza a proposta do modelo de avaliação de jogos educacionais de Savi et. al (2010), que compreende o modelo de avaliação de treinamento de *Kirkpatrick*, o modelo motivacional ARCS de *Keller*, o modelo para avaliar a experiência do usuário (UX - *User Experience*) em jogos, e os princípios da taxonomia de objetivos educacionais de *Bloom*. Esta proposta tem a finalidade de avaliar os jogos educacionais partindo do princípio que, os jogos podem ser utilizados como uma ferramenta para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares. Para tal, realiza o processo de análise de um jogo educacional observando três aspectos: (1) se os alunos se sentem motivados a utilizarem a ferramenta como instrumento de aprendizagem; (2) se a experiência promovida é agradável e (3) se os alunos percebem os benefícios educativos do jogo, ou seja, se estão aprendendo com o jogo (SAVI et. al, 2010).

No que se refere ao modelo de avaliação de treinamento de *Kirkpatrick*, conforme enfatizam Kirkpatrick e Kirkpatrick (2006), abrange quatro níveis relacionados às formas para analisar *softwares*: (1) Reação: mede o nível de satisfação, ou seja, avalia como os usuários reagem ao jogo educacional; (2) Aprendizagem: se refere ao quanto os participantes podem mudar suas atitudes, aperfeiçoar seus conhecimentos e habilidades; (3) Comportamento: apresenta o quanto o comportamento do participante foi alterado após usar o *software* de treinamento e, (4) Resultados: relativos aos resultados finais obtidos após os participantes utilizarem o *software*.

O modelo ARCS é abreviatura de quatro componentes: (1) Atenção: respostas cognitivas dos alunos derivadas dos incentivos educativos; (2) Relevância: relacionada à percepção do aluno quanto à proposta educacional; (3) Confiança: refere-se às expectativas positivas criadas para os alunos através do uso das habilidades e empenho destes alunos; (4) Satisfação: com relação à experiência de aprendizagem e meios para os alunos colocarem em prática o que foi aprendido. (KELLER, 2010).

No tocante ao modelo UX, este busca descrever a experiência do usuário em jogo com base em seis elementos de interação: (1) Imersão: bons jogos provocam a imersão dos jogadores no mundo do jogo e desviam o foco do mundo real; (2) Interação Social: compartilhamento do ambiente de jogos com outras pessoas, estimulando a competição e cooperação; (3) Desafio: é necessário certo nível de desafio adequado ao nível de habilidade do jogador; (4) Diversão: o jogo deve despertar uma experiência positiva ao jogador que o recomendará e terá vontade de voltar a jogá-lo; (5) Controle: o jogador deve ter domínio da interface e controles do jogo para explorar o jogo com mais liberdade e, (6) Competência: o jogador deve perceber que suas habilidades estão niveladas com os desafios a serem superados no jogo (TAKATALO et. al, 2010).

Quanto à taxonomia de objetivos educacionais de *Bloom*, segundo McLaughlin, Smith e Brown (2010), compreende uma hierarquia de aprendizado com domínios dos níveis simples até os níveis mais complexos e avançados, descritos da seguinte forma: Conhecimento: lembrar informações; Compreensão: explanação sobre o significado da informação; Aplicação: empregar conhecimento em situações concretas; Análise: detectar as partes e seus componentes; Síntese: reunir partes não organizadas para formar um todo e, Avaliação: julgar o mérito do conhecimento.

Levando-se em consideração o modelo proposto por Savi, o questionário utilizado para validar o jogo Ecoagente foi construído com intuito de analisar a percepção dos alunos quanto à experiência de aprendizagem, incluindo questões relacionadas à motivação ao fazer uso do jogo. Como também, questões elaboradas para avaliar a experiência dos alunos ao usar o Ecoagente, quanto aos conceitos de imersão, desafio e diversão, e por fim, questões que incluem os domínios do conhecimento.

5. APLICAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A validação do jogo Ecoagente foi realizada na escola Serafina Milioli Pescador – EMEIEF (Escolas Municipais de Educação Infantil e Ensino Fundamental), localizada em Criciúma, região sul de Santa Catarina. A atividade foi realizada no laboratório de informática da escola utilizando-se das aulas dedicadas para atividades de informática com uso de *softwares* didáticos, com acompanhamento dos professores de cada turma e do professor responsável pelo laboratório de informática, além da observação da pesquisadora. A avaliação envolveu quatro turmas de alunos da escola, sendo duas turmas de 4º ano e duas turmas de 5º ano, com alunos na faixa etária entre

nove e doze anos. O número de participantes foi de 70 alunos e a aplicação do jogo educativo Ecoagente aconteceu em dois dias no período vespertino, entre 14h e 16h.

Uma vez que o jogo é *multi player* até dois jogadores, os alunos foram acomodados em duplas no laboratório para participar plenamente da atividade, como pode ser observado na Figura 7. A partir do início da atividade de aplicação do jogo, observou-se que os alunos assimilaram rapidamente as regras do jogo, perceberam a temática abordada, assim como reconheceram a semelhança com jogos analógicos de tabuleiro. A Figura 8 exemplifica as reações dos alunos durante a aplicação do jogo Ecoagente.



Figura 7 - Alunos jogando em duplas
(Fonte: Da autora, 2019).



Figura 8 - Reação dos alunos
(Fonte: Da autora, 2019).

Ao finalizarem as rodadas, os alunos responderam a um questionário, dividido em duas seções, para melhor compreensão do perfil dos alunos e validação do jogo.

A primeira seção corresponde às informações do perfil dos alunos, com o objetivo de conhecer os sujeitos da pesquisa por meio de três perguntas. Os dados obtidos demonstraram que 22% dos alunos tinham 9 anos, 53% tinham 10 anos, 21% tinham 11 anos e apenas 4% tinham 12 anos. Além disso, 61% eram alunos do sexo feminino e 39% do sexo masculino. Como também, 53% eram alunos do 5º ano e 47% estavam no 4º ano do ensino fundamental.

A segunda seção, com nove perguntas, questiona sobre o uso do jogo Ecoagente com base no modelo adotado. A partir do primeiro nível do modelo de avaliação proposto, o nível de *Kirkpatrick*, os dados se referem ao nível de motivação dos alunos, em seguida, os componentes de *UX* em jogo, para analisar a experiência de interação com o jogo e por fim, os aspectos da taxonomia de *Bloom* para avaliar o impacto na aprendizagem dos alunos durante a aplicação do jogo educativo.

Em seguida, são expostos os dados obtidos que compreendem perguntas relativas ao modelo de avaliação de jogos educacionais empregado.

No que diz respeito à motivação ao utilizar a ferramenta, foram apresentadas três questões aos alunos. Inicialmente foi questionado sobre o design do jogo, enfatizando o elemento atenção do modelo ACRS. Na questão “O design do jogo é atrativo?”, Figura 9, 83% dos alunos Concordaram Totalmente com a afirmação e apenas 17% Discordaram Totalmente.

Em outra afirmação relacionada à motivação, os alunos foram questionados com a pergunta “Foi fácil de entender as regras do jogo?”, Figura 10, referente ao componente confiança do modelo ACRS. Nesta afirmação 35% Concordaram Totalmente, 29% assinalaram Sem Opinião, 21% Discordaram Parcialmente e 15% Discordaram Totalmente. Na terceira pergunta “As atividades do jogo foram difíceis?”, também foi evidenciado o elemento confiança. Nesta afirmação os grupos de Discordam

Totalmente e Discordo Parcialmente somaram 77%.



Figura 9 – Design do jogo.
(Fonte: Da autora, 2019).

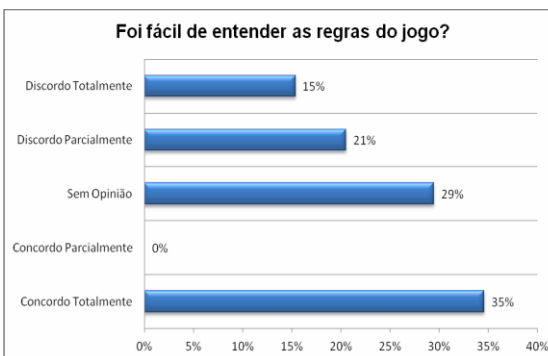


Figura 10 – Regras do jogo.
(Fonte: Da autora, 2019).

Quanto a Experiência do Usuário, os alunos responderam a cinco afirmações que incluem elementos relativos ao desafio, a imersão e ao divertimento. Na questão “Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava”, Figura 11, pode-se perceber que 72% dos alunos Concordaram Totalmente com a afirmação, demonstrando a imersão dos alunos ao jogarem o Ecoagente. Em outra pergunta, 97% dos alunos, Concordaram Totalmente com a afirmação “Me senti estimulado aprender sobre o meio ambiente com o jogo” ao jogar o Ecoagente.

Ainda sobre a Experiência dos Usuários, no elemento desafio, os alunos responderam a pergunta “Você se sentiu desafiado pelas atividades do jogo?”. Sendo que as alternativas assinaladas demonstram um certo equilíbrio nas respostas, obtendo percentuais entre 17% e 32%, como pode ser observado na Figura 12.

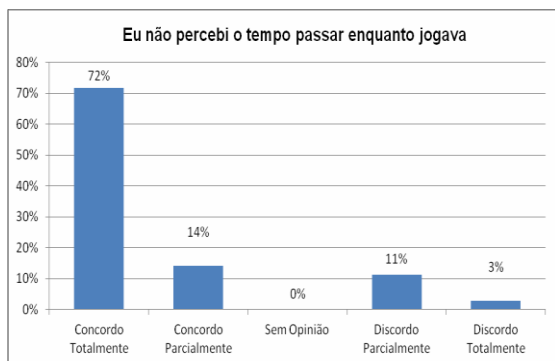


Figura 11 – Percebi o tempo passar.
(Fonte: Da autora, 2019).

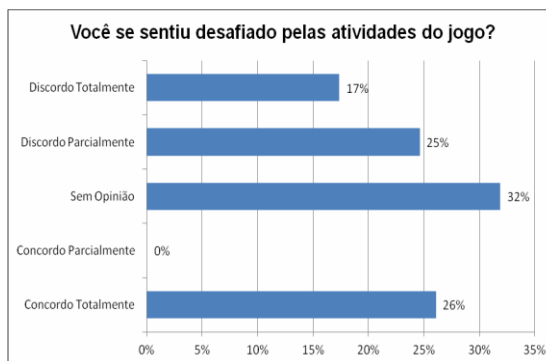


Figura 12 – Se sentiu desafiado.
(Fonte: Da autora, 2019).

Em outra afirmação, abrangendo o elemento divertimento da UX, 89% dos alunos responderam que gostariam de usar novamente o jogo Ecoagente, expondo a disposição dos alunos ao utilizar o jogo educativo. Como também, observou-se que 89% dos alunos Concordaram Totalmente e Concordaram Parcialmente com a afirmação “Eu gostei do jogo e não me senti entediado ou ansioso”, demonstrando uma tendência muito positiva com relação a opinião dos alunos.

Por fim, quanto ao conhecimento, envolvendo os princípios da taxonomia de Bloom, a pesquisa expõe que depois de utilizar o jogo Ecoagente os alunos conseguiram lembrar de informações exploradas durante a atividade. Na Figura 13, o agrupamento de Concordo Totalmente e Concordo Parcialmente somam 91% das respostas.

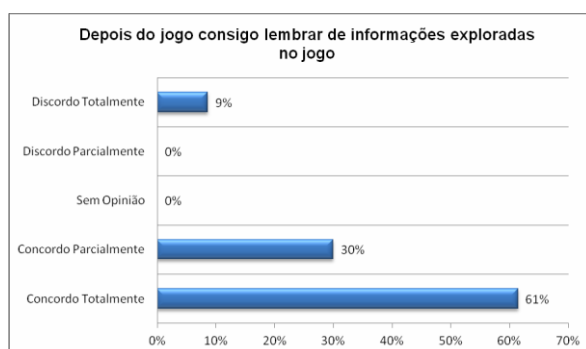


Figura 13 – Lembrar as informações do jogo. (Fonte: Da autora, 2019).

6. CONCLUSÃO

O jogo educativo Ecoagente foi desenvolvido com intuito de auxiliar alunos no processo de ensino- aprendizagem sobre o meio ambiente e promover a conscientização sobre a importância da preservação ambiental. Para sua validação utilizou-se do modelo de avaliação de jogos educacionais, o qual apresentou informações relevantes.

Quanto à motivação ao utilizar o jogo, as opiniões dos alunos participantes comprovaram positivamente que o jogo é atrativo, que as regras são fáceis de entender e que as atividades do jogo não foram difíceis. Demonstrando desta forma, a receptividade por parte dos alunos ao jogo como ferramenta educativa. No que diz respeito à Experiência do Usuário, os dados expostos evidenciaram que o nível de imersão dos alunos foi real, visto que, não perceberam tempo passar.

Como também, se sentiram estimulados a aprender mais sobre o meio ambiente, afirmando que gostaram do jogo e não se sentiram entediados. Com relação ao conteúdo exposto durante o jogo Ecoagente, praticamente todos os alunos afirmaram lembrar as informações e questões ambientais exibidas.

Sendo assim, a ferramenta tem seu diferencial de oferecer aos professores um ambiente digital lúdico com a possibilidade de modificação do conteúdo didático, conforme as necessidades pedagógicas, inserindo e alterando o banco de dados do jogo.

REFERÊNCIAS

KAPP, Karl M.. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2012. 336 p.

KELLER, John M.. **Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach**. Florida: Springer, 2010. 365 p. Springer US.

KIRKPATRICK, Donald L.; KIRKPATRICK, James D.. **Evaluating Training programs the four levels**. 3. ed. San Francisco, California: Berrett-koebler Publishers, Inc., 2006. 399 p.

MAGALHÃES, Yonara Costa et al. Contribuições para a educação ambiental utilizando a gamificação na aprendizagem da coleta seletiva. **Revista Projeção e Docência**, Brasília, DF, v. 9, n. 2, p.94-105, 2018. Disponível em: <http://revista.faculadeprojecao.edu.br/index.php/Projecao3/article/view/1123>. Acesso em: 04 maio 2019.

MCLAUGHLIN, Tim; SMITH, Dennie; BROWN, Irving A.. A framework for evidence based visual style development for serious games. **Proceedings Of The Fifth International Conference On The Foundations Of Digital Games - Fdg '10**, [s.l.], p.132-138, 2010. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/1822348.1822366>.

MINÉU, Humberto Ferreira Silva; TEIXEIRA, Raquel Alves; COLESANTI, Marlene de Muno. Educação ambiental no currículo escolar do ensino médio da rede estadual de minas gerais. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 19, n. 2, p.18-32, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/4025>. Acesso em: 04 maio 2019.

MOURA, Rafaela Beatriz Coelho de et al. Possibilidades Educacionais Ampliadas pelo Uso das Novas Tecnologias no Cenário dos Nativos Digitais. **Simpósio de Pesquisa e Desenvolvimento em Computação**, Cruz Alta, RS, p.1-4, 2015.

PARREIRA, Fábio; FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental; SILVEIRA, Sidnei Renato. **Construção de Jogos Educacionais Digitais e Objetos de Aprendizagem: Um estudo de caso empregando Flash, HTML 5, CSS, JavaScript e Ardora**. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2018. 224 p.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo, SP: SENAC, 2012. 575 p.

SANTANA, Kayo et al. Blinds, Basic Education: jogo digital inclusivo para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem das pessoas com deficiência visual. **Anais do Xxviii Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017)**, [s.l.], p.877-886, 27 out. 2017. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7616>. Acesso em: 04 maio 2019.

SAVI, Rafael et al. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. **Novas Tecnologias na Educação - Cinted-UFRGS**, [s. L.], v. 3, n. 8, p.1-12, dez. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SKALEE, Angélica Alessandra et al. “FREDI no mundo da reciclagem”: jogo educacional digital para conscientização da importância da reciclagem. **Renote**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.1-11, 28 jul. 2017. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/75103/0>. Acesso em: 04 maio 2019.

SENA, Samara de et al. Aprendizagem baseada em jogos digitais: a contribuição dos jogos epistêmicos na geração de novos conhecimentos.. **Renote**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.1-11, 26 ago. 2016. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/67323>. Acesso em: 20 abr. 2019.

SILVA, Diego Pinheiro da; BEZ, Marta Rosecler; RIGO, Sandro José. My TechLife: Desenvolvimento e Validação de um Jogo para o Ensino Técnico em Informática. **Renote**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.1-10, 21 ago. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/85878>. Acesso em: 16 abr. 2019.

TAKATALO, Jari et al. Presence, Involvement, and Flow in Digital Games. In: BERNHAUPT, Regina. **Evaluating User Experience in Games: Concepts e Methods**. [s. L.]: Springer, 2010. p. 23-46. Human-Computer Interaction Series.

TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach et al. Jogos educacionais. **Renote: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, RS, v. 2, n. 1, p.1-7, mar. 2004. Semestral. Disponível em: http://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_3/Jogos_Educacionais.pdf. Acesso em: 22 abr. 2019.

TEIXEIRA, Karolayne Batista et al. AmazonMath: um jogo educativo voltado para alfabetização matemática. **Anais dos Workshops do Vii Congresso Brasileiro de Informática na Educação (cbie 2018)**, [s.l.], p.280-287, 28 out. 2018. Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC). Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8244>. Acesso em: 04 maio 2019.