



## Um Jogo Sério para a Conscientização da Importância das Florestas Destinado à Deficientes Intelectuais

### A Serious Game to Raise Awareness of the Importance of Forests for Intellectual Disability People

Luan Leme Silva

[luansilva.2000@alunos.utfpr.edu.br](mailto:luansilva.2000@alunos.utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil

Simone Nasser Matos

[snasser@utfpr.edu.br](mailto:snasser@utfpr.edu.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil

#### RESUMO

Anomalias climáticas, cada vez mais evidenciadas, revelam a necessidade da criação de medidas para a contenção do desmatamento; sendo uma delas, ferramentas que promovam a conscientização da Educação Ambiental. Jogos sérios são ferramentas eficazes para a transmissão de conhecimentos em qualquer área, e a busca por jogos relacionados a Educação Ambiental indicou uma carência de produtos sobre este tema. Esse artigo apresenta a aplicação dos elementos de um jogo sério desenvolvido para estudantes com deficiência intelectual (DI) que visa explicitar a importância da preservação das florestas. Os elementos de jogos sérios usados foram o desbloqueio de nível, narrador visual e *feedback* constante. O jogo denominado de “Querida Floresta” é dividido em três atividades: aprendizagem indireta; narrativa focada no ensinamento do tema e quiz para fixar conhecimentos e avaliar a aprendizagem. Como resultado se tem um jogo que ensina conteúdos relacionados aos objetivos do desenvolvimento sustentável e atende as características das pessoas com DI.

**PALAVRAS-CHAVE:** Jogos sérios. Sustentabilidade. Deficiência intelectual.

#### ABSTRACT

Climate anomalies, becoming more and more evidenced, reveals the need for deforestation containment measures, one of them is the production of tools to foment environmental education. Serious games are tools proven effective to transfer knowledge about any area of study, and the research of games related to sustainability shows the lack of products related to this theme. This article presents the application of serious games elements, in a game developed for intellectual disability (ID) students, to show the importance of preserving forests. The elements that were used are level unlocking, visual storyteller, and constant feedback. The software, named “Querida Floresta” is a serious game divided in three different activities: indirect learning; a narrative focused in teach about the theme; and a quiz to pin the knowledge and measure the learning. The result achieved is a serious game, that teaches contents related to sustainable development, and meets the needs of ID people.

**KEYWORDS:** Serious games. Sustainability. Intellectual disability.



## INTRODUÇÃO

Segundo Nobre (2014), ao longo de 500 anos, o desmatamento no continente sul-americano reduziu o território da Mata Atlântica, a segunda mais extensa floresta da região, para menos de 10% de seu território original. Como argumentado pelo autor, os efeitos climáticos resultantes dessa devastação foram amenizados devido a presença de uma “costa quente (e úmida) da floresta amazônica; esta que manteve o continente razoavelmente protegido de extremos com um clima ameno” (p. 10). Entretanto, uma das mais icônicas e imprescindíveis florestas — a qual pode ter sua área comparada ao território da Europa Ocidental — perdeu 14.6% de sua extensão até o ano 2000; um espaço maior que a França (FEARNSIDE, 2009). Irregularidades climática, tais como chuvas, ventos e calor excessivos, além das secas, são fenômenos que coincidentemente vem aumentado com tais perdas (NOBRE, 2014).

Dentre as medidas tomadas para a contenção do desmatamento e uso indiscriminado de recursos naturais, encontra-se o desenvolvimento de instrumentos didáticos efetivos. Os jogos se tornaram uma ferramenta educacional eficaz e popular dentro de escolas ou para o treinamento de profissionais. Os jogos relacionados ao desenvolvimento sustentável são ferramentas de ensino e treinamento efetivas a quase todos os *stakeholders* envolvidos com o *software* (KATSALIAKI, 2015).

Jogo sério é uma categoria que difere de jogo, é definido por Abt (1987, p. 5) como "competição física ou mental, conduzida de acordo com regras, onde participantes concorrem diretamente entre si", enquanto que, segundo Battistella *et al.* (2014, p. 145-146):

Jogos educacionais, também chamados de jogos sérios (*serious games*), são especificamente projetados para ensinar as pessoas acerca de um determinado assunto, expandir conceitos, reforçar o desenvolvimento ou auxiliá-las, exercitando uma habilidade ou buscando uma mudança de atitude enquanto jogam.

O jogo sério é um recurso didático interessante e comprovadamente eficaz, pois, como dito pelo autor (BATTISTELLA *et al.*, 2014, p. 146), “A aprendizagem baseada em jogos desenvolve nos alunos uma aprendizagem ativa, permitindo, em alguns casos, uma maior participação e compreensão do conteúdo”.

Este artigo apresenta a aplicação de elementos de um jogo sério, denominado de Querida Floresta, que permite a conscientização da Educação Ambiental no tema de preservação das florestas. O jogo foi construído considerando as características dos alunos com deficiência intelectual (DI) de uma Escola de Educação para Jovens e Adultos (EJA) na modalidade especial da região na faixa etária de 18 a 60 anos. Segundo a Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento (2021):

A deficiência intelectual é uma deficiência caracterizada por limitações significativas, tanto no funcionamento intelectual, quanto no comportamento adaptativo, os quais cobrem grande parte das habilidades sociais e práticas do cotidiano. Essa deficiência se origina antes dos 22 anos.

O *software* criado foi dividido em três atividades diferentes: (i) atividade de aprendizagem indireta; (ii) narrativa focada no ensinamento da importância das florestas; (iii) quiz para fixar conhecimentos e avaliar a aprendizagem. Os elementos de jogos sérios implementados foram o desbloqueio de fases, o narrador visual, responsável por tanto introduzir o usuário a atividade proposta quanto ensinar sobre o tema relacionado, e o *feedback* constante, tarefa à qual o narrador é responsável. Junto a estes, a mecânica do jogo conta com o recurso de gamificação de recompensas desbloqueáveis obtidas após a conclusão de uma fase.

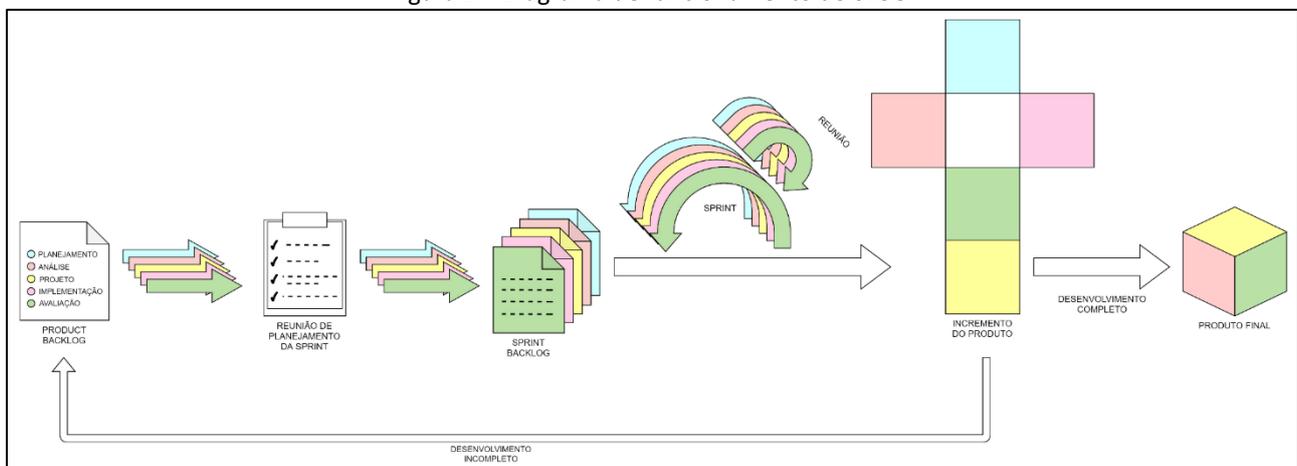
## MATERIAIS E MÉTODOS

Para validar a escolha do tema na produção do jogo, foi desenvolvida uma pesquisa em busca de jogos sérios, de caráter educacional, os quais tivessem o objetivo de conscientizar seu público-alvo a respeito das florestas. Durante a busca foi encontrado o trabalho de revisão sistemática sobre “desenvolvimento sustentável” feita por Katsaliaki (2015). A autora explica que sua metodologia de busca para formar sua coleção de dados inicial foi a seleção dos estudos nas bases *Web of Science* e *SciVerse Scopus*, sem utilizar filtragem por data de publicação, utilizando a seguinte combinação de palavras-chave: *game AND player AND sustainable AND (development OR environment)*.

Usando o trabalho de Katsaliaki (2015) como base, foi realizado uma nova busca nas bases considerando o período de busca de 2015 a 2021. Isto foi necessário para identificar se novos trabalhos foram desenvolvidos após o período de revisão sistemática que ela realizou. A busca retornou 2.072 resultados, porém só foram encontrados quatro trabalhos que apresentavam um jogo sério relacionado ao tema de sustentabilidade, foram eles: I) *The Island game*, apresentado por Nordby *et al.* (2016), o qual explicita a relação entre o consumo humano e o ecossistema. Nenhum dos jogos reunidos no trabalho tem como objetivo, promover a conscientização das florestas; II) *ResponSEable*, de Pantò (2019), cujo objetivo é informar, ensinar e facilitar reflexões sobre a sustentabilidade marítima; III) *Eco*, jogo discutido por Fjællingsdal *et al.* (2019), que traz reflexões sobre o papel da população na bio-conservação; (IV) *The Climate Adaptation Game*, proposto por Neset *et al.* (2020), que visa apresentar ferramentas e informações a sociedade para lidar com mudanças climáticas. Observou-se que os jogos não abordam a conscientização da importância das florestas e não são destinados a pessoas com DI.

Antes da produção do jogo educacional, foi desenvolvido um processo para criação do produto o qual está fundamentado em processos específicos disponíveis na literatura. Os processos específicos usados foram: Torrente *et al.* (2013), Sommeregger *et al.* (2012), Kickmeier-Rust *et al.* (2006) e Silva (2020), por descreverem de forma concisa as etapas do modelo e apresentarem seus respectivos artefatos. O processo proposto, nomeado como *SCRUM for Educational Serious Games (SESG)*, uniu a sequência de etapas de desenvolvimento criado, com cinco etapas diferentes, cada uma com um conjunto próprio de atividades, com a dinâmica ágil do SCRUM e o resultado é exibido na Figura 1.

Figura 1 – Diagrama de funcionamento do SESG



Fonte: Autoria Própria (2020)

O processo de desenvolvimento criado formou um *Product Backlog* fixo com as seguintes etapas: (a) Planejamento: são definidas as características do público-alvo, identificado o currículo escolar do mesmo se



existir, definidos os objetivos de ensino, os conceitos de jogos sérios a serem aplicados e o método de avaliação de aprendizagem, a elaboração do *design* de aprendizagem e a definição o ambiente e linguagem de desenvolvimento; (b) Análise: são definidas as características do jogo (gênero e mecânicas) e criados os protótipos de telas e mecânica de jogo; (c) Projeto: identifica-se os módulos que compõem o jogo; (d) Implementação: resume no desenvolvimento do *software*; e (e) Avaliação: cria-se cenários de testes e é verificado se o método de avaliação aplicado está retornando o que foi definido.

Após a definição do público-alvo, foi disponibilizada pela instituição a Proposta Nacional Curricular (PNC) do ano de 2019, da modalidade de Educação Especial – Educação de Jovens e Adultos. O material apresentou o tema de noções sustentáveis como um dos tópicos. Em seguida, foram buscados materiais didáticos relacionados a sustentabilidade dentro dos anos iniciais do nível fundamental do ensino brasileiro e adaptou-se o conteúdo a nível dos estudantes com DI da escola. O material foi complementado com o relatório de Nobre (2014) que aborda conteúdo sobre sustentabilidade.

Entre os conceitos sobre preservação da floresta relacionado ao tema central do Querida Floresta, destacam-se (Nobre, 2014): (I) floresta como abrigo e meio de alimentação da fauna silvestre; (II) a relação entre florestas e erosão do solo; (III) a produção de oxigênio pela vegetação florestal; bem como a (IV) importância das florestas para a devolução da água que rega o solo, de volta para a atmosfera. Para o desenvolvimento das três atividades que compõem a primeira versão do jogo, foram selecionados o primeiro e o último tema citados. Além do recurso de fases desbloqueáveis, outros elementos de jogos sérios foram utilizados, como a premiação de desbloqueáveis temáticos ao completar uma fase, a presença de um narrador visual, cuja tarefa é guiar o jogador durante o desenvolvimento da atividade e fornecer *feedback* constante das ações do jogador durante a fase.

As interfaces gráficas do jogo foram construídas de maneira a atender às dificuldades aos alunos com DI, apresentando somente informações prioritárias, para que o objetivo da atividade seja disposto de maneira objetiva. Tal cuidado se reflete na presença de poucos botões em cada tela e em poucos elementos textuais; sempre priorizando a passagem de informações por meio das falas do narrador. As características foram identificadas no ano de 2019 em que um dos autores deste artigo participou presencialmente das aulas de informática da instituição. Estes alunos necessitam de pouco texto e mais imagens, imagens não infantilizadas, som, entre outros. Por isto, o Querida Floresta contém poucos elementos textuais, vários elementos visuais, explicações animadas e narração.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Querida Floresta foi desenvolvido contendo três atividades, a primeira foi planejada para trazer a aprendizagem de forma subjetiva, seguida de uma atividade mais narrativa, focada em ensinar o processo de transpiração das florestas. Como terceira atividade, foi desenvolvido um questionário interativo para a fixação dos conteúdos abordados e a avaliação da aprendizagem do aluno em relação as anteriores.

A primeira atividade (Figura 2) apresenta ao usuário, um cenário de uma floresta em um dia ensolarado e sem nuvens. Nesta, o aluno deve observar a formação de nuvens no céu, e no momento certo, fazer cair a chuva por meio de um clique com seu *mouse*. O aluno deverá interagir com o cenário somente quando um número específico de nuvens, explicitado na introdução, serem acumuladas no céu. A atividade é composta por três níveis, que aumentarão a quantidade de nuvens requisitada e a velocidade em que elas aparecerão no céu do cenário para cada nível completo.

A segunda atividade possui um cenário de um dia ensolarado com terreno seco, com grama e algumas plantas murchas, amareladas, além de animais expressando sede e calor; o cenário pode ser visualizado pela Figura 3. Abaixo do solo é visível, para o usuário, um pequeno aquífero. O mesmo deve

ajudar a flora e fauna que está sofrendo com o calor e a falta de água, e para isto, deve arrastar um item da barra posicionada ao lado do cenário para dentro do mesmo. Cada item gera um efeito quando introduzido ao cenário. O objetivo é que o aluno descubra que, ao arrastar árvores para o cenário, as árvores absorverão a água do aquífero e formarão chuva. O narrador visual irá introduzir a problemática ao jogador, o inserindo no contexto e ensinando a mecânica de resolução da fase. Durante esta, o narrador também ensina sobre a importância da água para os seres vivos; tal qual a relação entre a vegetação, a chuva e os animais silvestres.

Figura 2 – Primeira atividade do Querida Floresta



Fonte: Aatoria Própria (2021)

Figura 2 – Narrador visual (tucano) introduzindo a segunda atividade



Fonte: Aatoria Própria (2021)

O objetivo da terceira atividade é que o aluno ajude o narrador a responder algumas perguntas relacionadas a temática ensinada pelas duas atividades anteriores. A atividade do tipo quiz contará com a leitura de perguntas, feitas pelo narrador, e opções de respostas representadas por imagens ou botões; a opção correta deve ser selecionada por um clique do *mouse* pelo jogador.

Para o proporcionar ao usuário estímulo para completar as atividades, foi decidido aplicar um dos elementos de jogos sérios, na conclusão de cada fase, o jogador é recompensado com desbloqueáveis temáticos únicos para cada atividade. Ao suceder, o usuário é movido para a tela de premiação, mostrada pela Figura 4, em que o mesmo desbloqueia árvores, plantas e animais únicos para comporem o cenário, que decoram a cena junto aos elementos obtidos das fases anteriores.

O narrador também foi encarregado de fornecer *feedback* para todas as tentativas do usuário, em todas as atividades propostas, tendo a intenção de orientar o jogador quando o mesmo não atingir o objetivo proposto. Em seguida, incentiva a tentar resolvê-la novamente, sua utilização é exibida na Figura 5.

Figura 4 – Tela de premiação apresentada ao completar uma atividade



Fonte: Aatoria Própria (2021)

Figura 5 – Narrador visual fornecendo o feedback da tentativa do usuário



Fonte: Aatoria Própria (2021)



O tucano personificado, em seu papel de narrador, recebeu diversas falas gravadas pelo autor para suprir a necessidade de transmitir informações de forma não textual. Com a reprodução destes áudios, suas narrações são personalizadas para cada atividade, objetivando assim, imergir o jogador no contexto da fase; bem como antecipar possíveis dúvidas durante a realização das fases.

## CONCLUSÃO

Este artigo apresentou como os elementos de jogos sérios foram aplicados no desenvolvimento do Querida Floresta criado com o objetivo de ensinar a importância da preservação das florestas para estudantes com DI. Os elementos aplicados foram: Recompensas desbloqueáveis, uso de narrador e *feedback* de tentativas.

O jogo é dividido em três atividades, a primeira traz uma abordagem subjetiva para o ensino da temática, a segunda desenvolve uma narrativa para a explicação dos conceitos, e a terceira é composta por uma atividade no formato de *quiz* para reforçar conhecimentos anteriormente passados e avaliar o ensinamento das atividades. Como trabalho futuro o jogo será disponibilizado aos alunos da instituição a fim de realizar uma avaliação de seu uso.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR.

## REFERÊNCIAS

ABT, C. C. ***Serious games***. 1 ed. Lanham - Maryland: *University press of America*, 1987.

Associação Americana de Deficiência Intelectual e Desenvolvimento. ***Definition of Intellectual Disability***. 2021. Disponível em: <<https://aidd.org/intellectual-disability/definition>>. Acesso em 31 ago. 2021.

BATTISTELLA, P. *et al.* Como jogos educacionais são desenvolvidos? Uma revisão sistemática da literatura. In: **Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014 . p. 159-168.

DEMPSEY, J. V. *et al.* ***The Instructional Gaming Literature: Implications and 99 Sources***. 1996. 63 f. Trabalho Acadêmico - University of South Alabama, Mobile, Alabama, 1996.

FEARNSIDE, P. M. ***A floresta amazônica nas mudanças globais***. 2 ed. Manaus - AM: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2009.

FJÆLLINGSDAL, K. S. *et al.* ***Gaming Green: The Educational Potential of Eco – A Digital Simulated Ecosystem***. *Frontiers in psychology*, v. 10, p. 2846, 2019.

KATSALIAKI, K. *et al.* ***Edutainment for sustainable development: A survey of games in the field***. *Simulation & Gaming*, v. 46, n. 6, p. 647-672, 2015.

KICKMEIER-RUST, M. *et al.* ***The ELEKTRA project: Towards a new learning experience***. *M3–Interdisciplinary aspects on digital media & education*, 2006, p. 19-48.



NESET, T. *et al.* *Serious gaming for climate adaptation—assessing the potential and challenges of a digital serious game for urban climate adaptation.* **Sustainability**, v. 12, n. 5, p. 1789, 2020.

NOBRE, A. D. **O futuro climático da Amazônia: Relatório de Avaliação Científica.** 1. ed. São José dos Campos - SP: Editora ARA CCST e IMPA, 2014.

NORDBY, A. *et al.* *The art of gamification; Teaching sustainability and system thinking by pervasive game development.* **Electronic Journal of E-Learning**, v. 14, n. 3, p. 152-168, 2016.

PANTÒ, E. *A game for learning ocean literacy: The ResponSEAble project.* **International Information & Library Review**, v. 51, n. 3, p. 247-252, 2019.

SILVA, F. G. M. *Practical Methodology for the Design of Educational Serious Games.* **Information**, v. 11, n. 1, p. 14, 2020.

SOMMEREGGER, P. *et al.* *Brief guidelines for educational adventure games creation (EAGC).* In: **2012 IEEE Fourth International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning.** n. 4. Kagawa – Takamatsu, 2012. p. 120-122.

TORRENTE, J. *et al.* *Development of Game-Like Simulations for Procedural Knowledge in Healthcare Education.* **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 7, n. 1, p. 69-82, 2013.