

## Gamificação para o desenvolvimento de estratégias em prol da sustentabilidade: Case “São Chico Sustentável”.

### *Gamification for strategy design on sustainability: “São Chico Sustentável” Case*

**Luiz Paulo de Lemos Wiese, Doutorando em Design, Univille**

luiz.wiese@univille.br

**Adriane Shibata Santos, Doutora em Design, Univille.**

adriane.shibata@univille.br

**Thamires Cristina Pena Reis, Mestre em Saúde e Meio Ambiente, Univille.**

thamires.cristina@univille.br

**Helena Pereira Wiese, Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC.**

helena24406@gmail.com

#### **Resumo**

Este artigo apresenta a criação de solução digital com estratégias de jogabilidade via gamificação para um instrumento de educação com reforço na educação ambiental. A metodologia é relato de caso com aplicação de Design Science Research. Os resultados consistem na preservação do conteúdo e dinâmica, escolha de personagens e reforço de decisões positivas. O produto digital trouxe ampla aplicabilidade, maior jogabilidade além de reforçar a sustentabilidade. Os aspectos educacionais e as estratégias de gamificação reforçaram as motivações intrínsecas e extrínsecas. O uso de jogos desenvolve um olhar reflexivo sobre sustentabilidade e afeta a comunidade, mostrando-se um instrumento eficaz no ensino.

**Palavras-chave:** Jogo Digital; Sustentabilidade; Educação

#### **Abstract**

*This paper presents the creation of a digital solution with gameplay strategies by gamification for an education instrument with environmental education reinforcement. The methodology is a case report applying Design Science Research. The results consist of preserving content and dynamics, choosing characters and reinforcing positive decisions. The digital product brought broad applicability, greater playability in addition to reinforcing sustainability. Educational aspects and gamification strategies reinforced intrinsic and extrinsic motivations. The use of games develops a reflective perspective on sustainability and affects the community, being an effective teaching tool.*

**Keywords:** Digital Game, Sustainability, Education

## 1. Introdução

O município de São Francisco do Sul está localizado na ilha de mesmo nome, a 37 km de Joinville e a 194 km da capital Florianópolis. Segundo o último Censo, São Francisco do Sul dispõe de uma área de 493.266 km<sup>2</sup> e uma população de 52.674 habitantes [1].

Em relação à atividade econômica, é uma cidade portuária e turística. O Porto de São Francisco do Sul é o quinto maior do Brasil em movimentação de contêineres e o sexto em volume de cargas.

A atividade econômica do município pode ser expressa pelo PIB a preços correntes, que evoluiu de R\$2,1 bilhões em 2010, R\$3,78 bilhões em 2015 e R\$8,51 bilhões em 2022, representando um crescimento de 225% nesse último ciclo.

A cidade de São Francisco do Sul também é reconhecida pelo seu patrimônio cultural e natural. Destaque pode ser dado ao conjunto arquitetônico de sua área central, que é tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). É possível citar, especialmente, o Museu Histórico Municipal, o Museu do Mar, o Forte Marechal Luz e a Igreja Matriz Nossa Senhora da Graça. Há ainda de se considerar a existência de praias e o estuário da Baía da Babitonga, com suas inúmeras ilhas e grande biodiversidade de interesse científico. Todas essas atrações tornam o turismo uma atividade relevante [2].

Apesar deste cuidado e de incentivos em prol do patrimônio cultural e natural da cidade, observa-se pouco engajamento de representantes do setor público com a sustentabilidade e a ausência de formação em sustentabilidade nas escolas traz à tona uma dor histórica e atual que impede sua incorporação enquanto cultura local em uma cidade tão propícia para o tema.

A criação de um jogo físico, estilo Monopoly®, foi a solução desenvolvida por um grupo de alunas e uma professora do Colégio da Univille de São Francisco do Sul, para fortalecer a relação municipal com o meio ambiente, com a cultura histórica e com as instâncias políticas da cidade. Mas, com o advento da pandemia de COVID-19, em 2020, as ações presenciais foram proibidas nas escolas e nas instâncias públicas, prejudicando a aplicação do jogo físico para a educação ambiental e cultural.

Considerando-se este contexto, o colégio procurou os professores do Projeto Integrado Game On com a demanda de transformar a solução desenvolvida para o formato digital, permitindo sua aplicação com qualquer público, a qualquer momento, mas sempre mediado por pessoas capacitadas para a condução do mesmo.

O projeto Integrado Game On é um projeto da Univille, com ações de Pesquisa, Ensino e Extensão que objetiva criar estratégias de gamificação para processos de ensino e aprendizagem em todos os níveis de educação. Criado a partir de um esforço multiprofissional dos cursos de Design, Engenharia de Software, Farmácia, Fotografia e Letras, o projeto estuda os jogos para compreender suas estratégias e utilizá-las em contextos de ensino e aprendizagem.

Este artigo apresenta o processo de desenvolvimento da solução digital e das estratégias de jogabilidade para um instrumento de educação ambiental com aplicação virtual nas escolas do município de São Francisco do Sul.

## 2. Sustentabilidade e Educação

O termo sustentabilidade possui diversas interpretações, dependendo do contexto onde é aplicado, podendo variar desde uma sustentabilidade econômica, social, energética até uma sustentabilidade ambiental, um dos termos mais debatidos na atualidade. Carlos Rodrigues Brandão (2005) traz uma definição interessante quando contrapõe a sustentabilidade àquilo que gera individualismo, ganância, dominação, destruição, desapropriação, competição, conflito e desequilíbrio [3].

A sustentabilidade ambiental, cujo termo foi cunhado por Gro Brundtland no Relatório “Nosso Futuro Comum”, em 1987, vem sendo muito debatida e gerado tema de pesquisa e desenvolvimento para um futuro mais sustentável [4]. Perlin nos traz a ilustração do embate entre homem e meio ambiente por meio da história de Gilgamesh, rei da Suméria e sua batalha com Humbaba, o guardião da floresta, contrapondo com uma maior integração homem e natureza nas culturas orientais [5]. Para reforçar a importância da sustentabilidade ambiental com as novas e próximas gerações, faz-se necessária uma educação comprometida com o tema, desde conteúdos voltados à alfabetização ambiental quanto a práticas que promovam a sustentabilidade.

A gamificação é o uso de elementos de jogos fora do contexto de um jogo, aplicado à vida real e quando inserido nas práticas educacionais, vem como incentivo à motivação e engajamento, promovendo maior eficácia do processo de ensino e aprendizagem.

Os objetivos da proposta foram a digitalização do jogo físico, com incremento na jogabilidade via estratégias de gamificação, tornar o produto também sustentável e reforçar as questões ambientais delineadas para atender os objetivos de ensino e aprendizagem em educação ambiental.

### 3. Procedimentos metodológicos

O Projeto Integrado Game On apresenta como método e modelo processual de desenvolvimento o Game On Framework [6], desenvolvido pela equipe do projeto pelo processo de Design Science Research. As etapas do framework são: A) contato inicial; B) mapeamento de oportunidades; C) análise de oportunidades; D) cocriação; E) elaboração de materiais; F) capacitação; e G) aplicação e acompanhamento.

Na etapa A, foi realizada a definição do escopo, estabelecida em um *briefing* com a Secretaria do Meio Ambiente do município de São Francisco do Sul e professora e alunas do colégio da Univille de São Francisco do Sul. A reunião de alinhamento ocorreu via Microsoft Teams® com a professora responsável e foram estabelecidas metas para todos os envolvidos no processo.

Para as etapas B e C, realizou-se ações de Pesquisa, aplicadas pelos professores e bolsistas do projeto, e ações de Ensino e Extensão, envolvendo acadêmicos do curso de Design da Univille e estudantes e professores do Colégio da Univille, buscando a definição de escopo e compreensão dos conceitos envolvidos no processo.

A etapa D foi de desenvolvimento da proposta de jogo e definição das mecânicas do jogo, em reuniões quinzenais para acompanhamento, feedback e direcionamentos. As mecânicas do jogo foram divididas em seis blocos: a) Escolha dos personagens; b) Jogo de dados para estabelecer a quantidade de casas a serem movimentadas; c) Movimentação dos personagens pelo tabuleiro; d) Escolha das cartas e cumprimento de suas orientações; e) Acúmulo e perda de pontos decorrentes dos efeitos das casas e; f) Vitória e *game over*.

Na etapa E elaborou-se e validou-se os materiais e mecânicas, que foram apresentados para as criadoras do projeto físico original para avaliação e ajustes.

As etapas finais F e G ocorreram após os ajustes, com a entrega do jogo digital para aplicação com rodadas de capacitação e treinamento.

## 4. Resultados

### 4.1 Projeto do jogo

A seguir apresentam-se os resultados da elaboração do projeto do jogo, considerando-se a definição das personagens, da monetização e economia do jogo, de cartas e da mecânica do jogo.

#### a) Personagens

A partir da definição do escopo, as personagens do jogo foram criadas por uma bolsista do projeto, exclusivamente para uso nesta demanda digital, não estando presentes na versão física do jogo. O estudo sobre quais personagens seriam criados baseou-se em aspectos históricos, culturais e ambientais da cidade de São Francisco do Sul. Definiu-se o número limitante de personagens a partir do estudo de usabilidade e jogabilidade, considerando tamanho, cores e sobreposição em casas do tabuleiro, sendo estabelecido o número ideal de quatro personagens, uma vez que as casas apresentavam formato próximo de um quadrado e a divisão da forma em quadrantes permitia a ocupação de quatro elementos com visibilidade ótima, sem sobreposição.

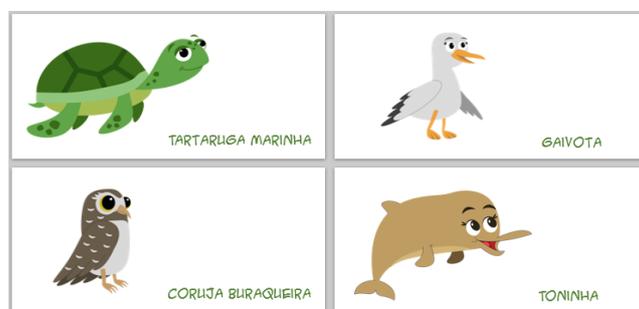


Figura 1: Personagens do jogo. Fonte: elaborado pelos autores.

#### b) Monetização

A monetização de jogo é uma estratégia que atua nos jogadores pela via extrínseca de motivação. O fato de possuir algo, acumular e vencer o jogo pelo acúmulo destes itens traz elementos psicológicos como “sentimento de dono”, “possessão” e “cuidado com o que é seu”, despertando no jogador o desejo pelo aprendizado para ganhar mais itens. Esta estratégia é importante, também, como reforço negativo e inibitório, uma vez que a possibilidade de perda destes itens evoca elementos psicológicos como “esquiva”, “defesa” e faz com que o jogador fique mais atento aos elementos de aprendizado [7].

Por meio da aplicação de um *brainstorming* com a equipe de desenvolvimento e as criadoras da versão física, escolheu-se o lacre de alumínio como item representativo de moeda corrente do jogo. Este é um elemento adicional, não existente na versão física, escolhido por ser uma peça de fácil obtenção e armazenamento por parte da população. Sua escolha é decorrente da possibilidade de retirar este elemento de circulação, sendo um item

versátil para criação de peças artesanais, reforçando o impacto social de geração de renda, até a venda para indústrias de reciclagem para obtenção de verba, normalmente associada à compra e doação de cadeiras de rodas, outra ação de cunho social, mas assistencialista. Este item incorporado ao jogo recebeu o nome de Ficha Sustentável.

#### c) Cartas

Optou-se por manter as ilustrações originais elaboradas para as cartas do jogo físico, sendo incorporada uma replicação do item gráfico, com aplicação de transparência, mantendo o item original como foco central, com cores realçadas. Aplicou-se uma coloração verde nas bordas das cartas e também foram inseridas as logomarcas da Univille e do Projeto Game On.

Criou-se cinco categorias de cartas, sendo elas:

Secretarias: Descrevem os objetivos de cada secretaria municipal. Possuem questões com alternativas de nomes de diferentes secretarias, sendo apenas uma correta. O objetivo é relacionar qual é a secretaria descrita na carta.

Eventos Municipais: Cartas com os eventos específicos do município, importantes para a valorização do município pelo seu contexto histórico e cultural. A carta descreve o evento, sua data e importância, além de cada uma delas possuir um desenho de um dado com um número indicado.

Dilemas: Cartas com perguntas objetivas sobre problemas ambientais, sendo que somente uma das alternativas de resposta é a correta.

Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS): Estas cartas expõem alguns dos ODS definidos pela ONU para que os jogadores reflitam sobre como seria possível trabalhar estes ODS no município e quais seriam os benefícios para os atores envolvidos (meio ambiente, comunidade, setor público, setor privado, terceiro setor).

Bomba: Situação hipotética baseada em um problema real do município em que todos precisarão trabalhar em conjunto para resolvê-la, indicando atitudes/ resoluções viáveis em um debate, no qual todos apresentam suas ideias novas ou evoluir uma já citada.

#### d) Economia

A economia do jogo se refere à operacionalização dos ganhos e perdas monetárias durante a partida, neste caso, a moeda corrente é representada pela ficha sustentável. Ela é a medida para estabelecer a personagem vencedora do jogo, quando esta acumular fichas sustentáveis o suficiente para completar a grade. Para cada ação cumprida com êxito, a personagem recebe uma ou mais fichas sustentáveis para guardar em sua grade. Ao não cumprir uma ação, a personagem perde uma ou mais fichas sustentáveis. O ganho e perda também pode se dar por instruções específicas em casas onde não há cartas e sim uma descrição de uma ação positiva ou negativa. A figura 2 apresenta exemplos de cartas e da ficha sustentável.



Figura 2: Exemplos de cartas e a ficha sustentável. Fonte: elaborado pelos autores.

### e) Mecânicas

A mecânica para o desenvolvimento do jogo digital segue a divisão apresentada a seguir e estão ilustradas na Figura 3:

Escolha das personagens: As quatro personagens estão disponíveis para seleção e cada jogador ou equipe de jogadores escolhe uma personagem. É necessário clicar na personagem da tela inicial para que esta apareça na tela do tabuleiro.

Jogo de dados para estabelecer a quantidade de casas a serem movimentadas: A aleatorização de casas a serem movimentadas pela personagem é definida pelo giro de uma roleta, com clique para dar início e clique para parar. O número indicado pela seta representa o número de casas a serem movimentadas.

Movimentação das personagens no tabuleiro: Para executar a movimentação, faz-se o número de cliques correspondente ao número sorteado na roleta, sobre a personagem na área de controle. A personagem movimenta-se a partir da casa de Início, em sentido horário, de forma contínua, até que alguma personagem chegue ao status de “Vitória”.

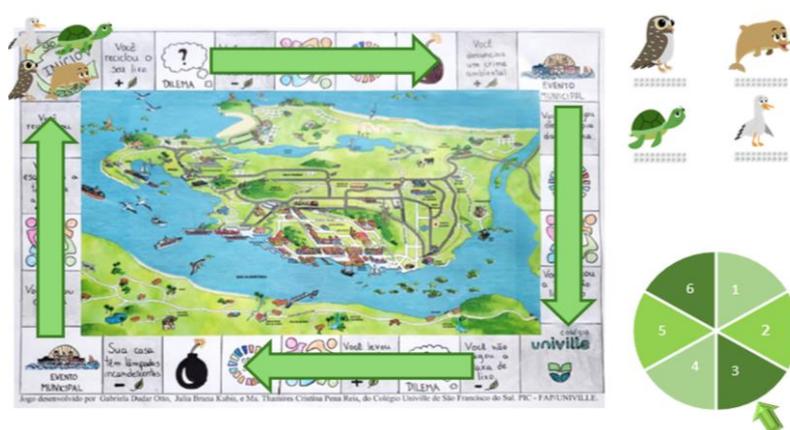


Figura 3: Tabuleiro, área de controle, grade de coleção de fichas sustentáveis, roleta e rotas de movimentação dos personagens. Fonte: elaborado pelos autores.

Escolha das cartas e cumprimento de suas orientações: Ao parar em alguma das casas, os jogadores precisam cumprir a orientação da casa, seja ler uma atitude e receber ou perder

uma ficha sustentável, seja escolher uma carta e cumprir a ação informada. As cartas podem ser fechadas novamente após a ação ser cumprida ou pode ser mantida aberta para que novas cartas sejam sempre abertas. Quando a última carta for aberta, todas as cartas são fechadas novamente para que os jogadores possam reabri-las quando caírem nas respectivas casas.

A cada ação realizada ou atitude lida nas respectivas casas, a personagem ganha ou perde fichas sustentáveis que são colecionadas em uma grade abaixo da imagem de seu personagem na área de controle.

A vitória é decretada quando alguma personagem recebe fichas sustentáveis suficientes para completar a grade na área de controle. Todas as sugestões e propostas criadas durante o jogo são compiladas e encaminhadas para as secretarias municipais.

## 4.2 Validação

A etapa de validação ocorreu em reunião online com as autoras do jogo físico e a equipe do projeto que desenvolveu o jogo digital. Foi apresentado o arquivo final e foi realizada uma rodada do jogo digital com os participantes. Não houve solicitação de alterações ou modificações no protótipo, demonstrando a eficácia do processo inicial de briefing e das reuniões durante o processo para dirimir dúvidas ou solicitar informações adicionais.

## 4.3 Aplicação e Treinamento

Após a etapa de validação, realizou-se uma nova reunião online para capacitar as autoras do jogo físico na condução do jogo digital e ministrado um treinamento básico de programação de animações na ferramenta para que elas tivessem autonomia de fazer ajustes no arquivo.

## 5. Discussão

As demandas dos atores envolvidos, levantadas pelo briefing inicial, foram atendidas em sua completude, sendo elas:

Preservação do conteúdo: manteve-se as artes originais das cartas e do tabuleiro, bem como seus conteúdos para preservar a verosimilhança com a versão física do jogo;

Dinâmica semelhante à aplicação física: Os movimentos de cartas, roleta e deslocamento de personagens preservam os movimentos originais do jogo físico. O ganho ou perda de moedas do jogo dentro de uma grade também remete à coleção física de itens, organizados em uma escala de preenchimento crescente;

Poder de escolha de personagens: Estão disponíveis quatro personagens na tela inicial para escolha dos jogadores. Definiu-se o número e o tamanho das personagens com o intuito de obter uma melhor jogabilidade, com visualização das personagens nas casas do jogo e visualização de detalhes das casas simultaneamente.

Reforço de decisões positivas em prol da sustentabilidade: As cores e o formato dos elementos remetem a questões ambientais, utilizando-se tons de verde e branco na roleta, bordas de cartas e, principalmente, quando o jogo é introduzido pela personagem Toninha Babi, uma espécie de golfinho, característico na região.

Atratividade para o jogo: A manutenção da mecânica original, com similaridade a jogos clássicos como Monopoly® e Banco Imobiliário®, a presença de personagens típicos da região, a competitividade gerada pelas cartas e pelo deslocamento no tabuleiro geram

elementos emocionais que favorecem o engajamento e propiciam a diversão e conhecimentos desejados pelas desenvolvedoras.

As cartas de secretarias, eventos, ODS e bombas trazem a educação em sua forma mais clássica, que com a digitalização ganha animações e induzem a curiosidade e o aprendizado sobre educação ambiental e sustentabilidade.

A educação em sustentabilidade, agora transformada para forma digital, consegue transpor barreiras físicas e ser aplicada de forma online a partir de um ponto de apoio educacional, onde o condutor do jogo transmite e interage com os jogadores conectados em qualquer lugar do mundo. A conectividade reduz deslocamentos, impressões e gastos de manutenção, promovendo por si só, a prática de sustentabilidade ambiental ensinada no jogo, alinhada com as diretrizes da UNESCO para uma educação mais digital e transformadora (UNESCO, 2024).

### Considerações Finais

O desenvolvimento do jogo digital trouxe maior aplicabilidade e acrescentou elementos, promovendo maior jogabilidade quando comparado com a versão física, além de promover a sustentabilidade, uma vez que não consome insumos para a confecção, como exigido para a versão física. Os aspectos educacionais foram realçados e estratégias de gamificação foram inseridas para reforçar as motivações intrínsecas e extrínsecas. O uso de jogos para desenvolver um olhar consciente, crítico e reflexivo sobre a sustentabilidade e como isso afeta a comunidade onde estamos inseridos é uma estratégia alinhada com o perfil das novas gerações de alunos e tem se mostrado um instrumento eficaz nas práticas de ensino e aprendizagem.

### Referências

- [1] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados do Brasil: São Francisco do Sul. Internet. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/sao-francisco-do-sul/panorama>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- [2] IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/398/>. Acesso em: 29 mar. 2024.
- [3] BRANDÃO, C. R. Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos: escritos para conhecer, pensar e praticar o município educador sustentável. 2. ed. – Brasília: MMA, Programa Nacional de Educação Ambiental, 2005.
- [4] COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso Futuro Comum. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- [5] PERLIN, J. História das florestas: a importância da madeira no desenvolvimento da civilização. Rio de Janeiro: Imago, 1992. 490p. apud FERREIRA, E. M. de A. N, Discursos sobre sustentabilidade nas redes sociais digitais: uma análise no Twitter. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2014.
- [6] DICKIE, I.B.; SCHULENBURG, H.R.W.; WIESE, L.P.L. Framework de gamificação para educação: O caso do Projeto Game On. Estudos em Design - Revista (online). Rio de Janeiro: v. 28. n. 1 [2020], p. 191 – 208.

[7] KARNOPP, B.; PEREIRA, S. de O.; SERAFIM, G.; NOSVITZ, K. M.; WIESE, L. P. de L. Psychology as a foundation for motivation strategies in the modulation of behavior through gamification. Seven Editora, [S. l.], p. 390–403, 2024. Disponível em: <https://sevenpublicacoes.com.br/index.php/editora/article/view/3761>. Acesso em: 29 mar. 2024.