

Uso de gamificação e *storytelling* para introdução ao Pensamento Computacional

Use of gamification and storytelling to introduce Computational Thinking

RESUMO

Pablo Martinez Slomp
pm.slomp@outlook.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Guarapuava, Paraná,
Brasil.

Eleandro Maschio
eleandrom@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Guarapuava, Paraná,
Brasil.

O Pensamento Computacional tem sido tema de diversas pesquisas nos últimos anos, sendo geralmente abordado de maneira isolada ou como introdução aos fundamentos de programação (Ciência da Computação). Esta pesquisa propõe uma abordagem, baseada em *storytelling* e gamificação, para promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional. A abordagem foi implementada em um protótipo educacional (um livro-jogo digital), de maneira que auxilie no desenvolvimento da capacidade do aluno para a resolução de problemas, tendo o Pensamento Computacional como elemento de correlação entre diferentes áreas de conhecimento (disciplinas). O jogo busca promover um maior envolvimento do aluno com o conteúdo, colocando-o como protagonista no enredo, para que encontre diferentes informações, caminhos e *puzzles* (desafios) de acordo com as escolhas feitas. O protótipo tem como público alunos entre 10 e 14 anos, compreendidos entre o 5º e o 8º ano do Ensino Fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Interdisciplinaridade. Problemas. Jogo.

ABSTRACT

Computational Thinking has been the subject of several studies in recent years, being generally addressed independently or as an introduction to the fundamentals of programming (computer science). This research proposes an approach, based on *storytelling* and gamification, to promote the development of Computational Thinking. The approach was implemented in an educational prototype (a digital gamebook), in a way that helps develop the student's ability to solve problems, having the Computational Thinking as an element of correlation between different areas of knowledge (school subjects). The game aims to promote greater student involvement with the content, putting him as the protagonist in the plot, to find different information, paths, and puzzles according to the choices made. The prototype is intended for students between 10 and 14 years of age, that are between the 5th and 8th years of elementary school.

KEYWORDS: Interdisciplinarity. Problems. Games.

Recebido: 04 set. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC) tornou-se um recurso útil para ajudar a reduzir (e, em alguns casos, eliminar) dificuldades na resolução de problemas, em qualquer área que seja. O ensino do PC nas escolas tem trazido resultados positivos no desenvolvimento das capacidades de abstração, organização e execução na resolução de problemas por parte do aluno, bem como no auxílio para que o pensamento crítico seja construído (Glitz, 2017, p. 15).

Caso o PC seja utilizado como coadjuvante dentro de disciplinas, ele pode se tornar um elemento de correlação benéfico entre elas, favorecendo o aprendizado e evidenciando a interdisciplinaridade. Entende-se a importância de exercitá-lo de maneira contextualizada e interdisciplinar porque, muitas vezes, as situações-problema exigem perspectivas diferentes para que sejam resolvidas (Fernandes & Silveira, 2019, p. 116).

Contudo, não diferente da aprendizagem em outros tópicos, para que o aluno desenvolva o PC, pode ser interessante utilizar-se de abordagens atrativas. A gamificação, aliada ao *storytelling*, tende a aumentar potencial de engajamento do aluno, melhorando, portanto, o envolvimento dele com o conteúdo.

O objetivo da pesquisa consiste na proposta de uma abordagem, baseada em *storytelling* e gamificação, para promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional. A abordagem foi implementada em um protótipo educacional (livro-jogo digital), de maneira que auxilie no desenvolvimento da capacidade do aluno para a resolução de problemas, tendo o PC como elemento de correlação entre diferentes áreas de conhecimento. O protótipo tem como público alunos entre 10 e 14 anos (5º ao 8º ano do Ensino Fundamental).

REVISÃO DA LITERATURA

PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Brackmann (2017) define o Pensamento Computacional como “uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da Computação, nas mais diversas áreas do conhecimento”. Wing (2006) considerava o PC como um meio para a “compreensão do comportamento humano através de conceitos básicos da Ciência da Computação, como o raciocínio lógico e formal”. Essas definições destacam o poder e a abrangência do PC além da Computação, pois “a maioria das pessoas não querem ser cientistas da computação” (Barba, 2016).

O PC fundamenta-se em quatro pilares trazidos da Computação (CIEB, s.d.): **(1) Reconhecimento de padrões:** identificação de características comuns entre os problemas; **(2) Decomposição:** separação do problema em partes menores, a fim de facilitar a sua resolução; **(3) Algoritmo:** conjunto de instruções, de forma ordenada e clara, para a solução de um problema; e **(4) Abstração:** filtragem de dados importantes com o objetivo de se obter apenas as informações importantes para a resolução do problema.

Por mais que o PC não se resume à programação, muitas instituições de ensino, em diferentes países, estão fazendo o uso dele justamente para ensinar

lógica de programação aos alunos. Com isso, esperam melhor prepará-los para o mercado de trabalho, que necessita, cada vez mais, de profissionais que tenham domínio de tecnologia (e mesmo programação), sem necessariamente possuírem formação na área. A procura é tão grande, e os profissionais tão escassos, que empresas, como Google, estão financiando oficinas para professores e alunos em todos os níveis de ensino (Valente, 2019, pp. 867, 881, 882).

Alguns autores defendem que o PC é tão importante quando ler, escrever e resolver operações matemáticas (Campos, et al., 2014, p. 391). Alguns ainda acrescentam que ele incentiva o “trabalho em equipe e aumenta a capacidade de pensar de forma sistematizada e criativa” (Felix, Billa, & Adamatti, 2019, p. 90). Diante disso, é possível colocar o PC como suporte às mais diferentes disciplinas, utilizando-se de diversas abordagens de ensino, além de outros recursos, como linguagens programação, jogos (plugados e desplugados), *storytelling* e robótica.

STORYTELLING

A contação de histórias, do inglês *storytelling*, é tão antiga quanto a própria humanidade. Dá-se por meios orais, gestuais, escritas ou desenhos – como aqueles encontrados em cavernas, que podem ser considerados uma maneira dessa prática. Além das diferentes formas de propagação, seu uso pode ter várias finalidades, como transmitir experiências, contar sobre mitos e lendas ou difundir conhecimento (Ramos, 2011, p. 29). Não importa qual o meio ou finalidade, a contação de histórias é um dos pilares da evolução da humanidade.

O *storytelling*, como abordagem de ensino, pode ser aplicado por diferentes meios. Contudo, como as instituições de ensino possuem muitos alunos dentro das salas de aula, com diferentes níveis de aprendizado, o uso da oralidade tende a se tornar restritivo. Histórias escritas são uma maneira de contornar isso, pois podem ser consumidas na velocidade de cada aluno, além de desenvolverem a capacidade de interpretação, ao mesmo tempo que transmitem informações.

Mesmo sendo essencial para a transmissão do conhecimento, poucas pesquisas correlacionam *storytelling* e PC (França, 2020, p. 59). Na maioria das vezes, relaciona-se o PC à programação, tendo a gamificação como uma abordagem de destaque. Contudo, mesmo com referências limitadas, ainda é possível encontrar pesquisas que citam o *storytelling* como uma importante ferramenta para o ensino do PC. Farias (2019) cita que utilizou conceitos de *storytelling* para o projeto de extensão *Scratch Day: Um dia para aprender brincando*. No relato de experiência, os autores comentam que, quando utilizada adequadamente, a abordagem “amplia o envolvimento do aluno” e “torna o aprendizado mais efetivo”. Melo (2018) descrevem o desenvolvimento de um jogo que utiliza a matemática para ensinar o PC e adota *storytelling* na construção da narrativa, a fim de promover a imersão do aluno no conteúdo.

Diante das poucas pesquisas sobre o tema, percebem-se lacunas que precisam ser preenchidas. França (2020) cita a falta de capacitação dos educadores. Por mais que eles tenham acesso a projetos e ferramentas que utilizem essa abordagem de ensino, não estão aptos a adotá-la de maneira adequada. Menciona-se também o uso do *storytelling* apenas como uma narrativa, desenvolvendo pouco a interação com o aluno. Ou seja, deixa-se de explorar o envolvimento ativo com a abordagem.

GAMIFICAÇÃO

Lopes, Toda, & Brancher (2015), definem a gamificação (*gamification*) como “um processo que consiste na utilização de elementos e mecânicas de jogos fora de seu escopo”. Brazil & Baruque (2015) consideram como a “adoção de várias técnicas e elementos de jogos em contextos não orientados a jogos com o objetivo de motivar e encorajar os aprendizes a resolver diversos problemas”.

Antes de se conjecturar como a gamificação pode ser utilizada no ensino do PC, convém considerar os elementos que a constituem, bem como a importância de cada um deles para os jogadores. Lopes, Toda, & Brancher (2015) indicam a narrativa como segundo elemento mais relevante, sendo antecedida pela diversão. Então, deve-se entender como motivar o aluno para que se mantenha no jogo (ou no ambiente de ensino) que usa tais elementos. Csikszentmihaly (2008) destaca que a motivação está ligada diretamente à habilidade da pessoa em comparação ao desafio proporcionado. Caso a habilidade seja (muito) maior que o desafio, poderá aparecer o sentimento de tédio. E caso ocorra o contrário, a frustração poderá surgir. Isso evidencia o quão importante o conhecimento dos elementos de jogos pode ser útil no desenvolvimento de aplicativos lúdicos para o ensino. A correta aplicação desses elementos é capaz de atrair o aluno, além de mantê-lo ativo no jogo e, conseqüentemente, no processo de aprendizagem.

A gamificação no ensino, em especial do PC, tem ganhado cada vez mais atenção de pesquisadores e educadores mundialmente (França, 2020, p. 20). Um diferencial da gamificação, em comparação com outras abordagens no ensino, reside no seu poder de engajar o aluno, transformando atividades tediosas e desestimulantes em tarefas divertidas (Pessoa, et al., 2019, p. 844). Entretanto, por mais que haja um aumento do interesse do aluno devido à gamificação, são necessárias avaliações regulares para se constatar o aprendizado. Isso porque os alunos podem realizar as tarefas apenas para conseguir as conquistas relacionadas, sem dar importância para o contexto no qual se inserem, da mesma maneira que ocorre com parte do público dos jogos digitais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Revisão bibliográfica: Foi realizada a revisão da literatura sobre o Pensamento Computacional, com enfoque em seus pilares e respectivo desenvolvimento. Seguiu-se o processo com as abordagens de *storytelling* e gamificação, considerando as definições e o uso nas circunstâncias de ensino-aprendizagem.

Desenvolvimento da abordagem: A abordagem proposta concentrou-se no uso do PC como recurso de interligação entre diferentes disciplinas, além de alicerce para o desenvolvimento da capacidade do aluno na resolução de problemas. Foram trazidos elementos do *storytelling* e da gamificação, com o objetivo de compor uma abordagem com maior dinamismo e capacidade de engajar o aluno. Nisso, a história procura ser aderente ao perfil do aluno (agora, jogador), fornecendo-lhe a possibilidade de evoluir por entre diferentes caminhos do enredo, em consequência das decisões tomadas.

Levantamento e estudo das tecnologias a serem utilizadas no protótipo: A criação do fluxo da história foi feita por meio do software Microsoft Visio. A partir desse fluxo, foi criado o protótipo de livro-jogo usando mídias digitais. Optou-se pela

linguagem JavaScript (ECMAScript), tanto pela compatibilidade entre diferentes dispositivos, quanto pela familiaridade (e produtividade) do proponente com a tecnologia. Dentro disso, os *frameworks* de *front-end*, considerados para desenvolver a interface do jogo, Angular, React e VUE, foram estudados e analisados. O VUE foi escolhido devido à disponibilidade, qualidade, e mesmo didática dos materiais de referência e da documentação encontrados.

Prototipação: O protótipo educacional (livro-jogo digital) foi desenvolvido a partir de um código-fonte próprio, como também de uma narrativa (*storytelling*) original do pesquisador. As ilustrações utilizadas nos *puzzles* foram criadas, especialmente para o projeto, pelo designer Rafael Martinez Slomp.

Testes do protótipo e avaliação da abordagem: Intencionava-se realizar testes do protótipo com alunos de 10 a 14 anos (5º e o 8º ano do Ensino Fundamental). Na sequência, seria feita a avaliação da abordagem com, pelo menos, 3 professores, cada qual com um grupo de 5 a 10 alunos. Seriam realizados dois encontros de 2 horas semanais, tendo as informações observadas de maneira qualitativa, diante da coleta realizada por meio de entrevista (estruturada) com os participantes (professores e alunos). Assim, antes de se almejar um fenômeno replicável, essa primeira avaliação promoveria um processo de percepção, compreensão e interpretação relacionado à abordagem, fundamental para conduzir esforços para continuidade do projeto. Contudo, o cenário de pandemia mundial (COVID-19) impossibilitou a concretização dessas duas etapas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ABORDAGEM BASEADA EM GAMIFICAÇÃO E STORYTELLING

A pesquisa concentrou-se na proposta de uma abordagem, instanciada no protótipo educacional de um livro-jogo, onde o aluno é o personagem principal, devendo fazer escolhas e resolver *puzzles* (desafios) ao longo do percurso. A escolha do uso da gamificação foi devido à grande capacidade de engajamento que promove, o que a torna uma abordagem relevante para o ensino de PC. Por ser uma abordagem com elevado potencial de diversificação, é possível adaptá-la a diferentes cenários, utilizando-se das mais diferentes variações e combinações dos elementos que podem constitui-la. Para a proposta, optou-se pela narrativa, devido à sintonia com a aplicação do *storytelling*. Uma história bem contada, além de aumentar o interesse do aluno, tem a capacidade de abordar os mais diversos temas ao mesmo tempo que desenvolve o PC.

Diferentemente dos jogos tradicionais, a abordagem proposta tem a história contada por meio de escrita, exigindo que o aluno realize a leitura. O objetivo dessa escolha está no desenvolvimento da capacidade criativa e do senso crítico do aluno, pois ele terá de imaginar os cenários e interpretar o texto exposto. Uma vez que a atual geração está cercada de animações e jogos, que já trazem todo um universo pronto e processado, acredita-se que o resgate da leitura seja importante. Embora a maior parte do conteúdo seja escrito, optou-se pela mídia digital, pela interatividade e possibilidade de estender o material.

No decorrer do jogo, haverá escolhas que deverão ser feitas pelo aluno. Algumas não mudarão o enredo da história, mas outras podem levar a cenários ou *puzzles* diferentes. Elas objetivam conectar o aluno à narrativa, na qual, por se

tratar de uma história, diversas áreas de conhecimentos podem ser apresentadas em um mesmo contexto, interligando-se ou apenas trazendo curiosidades.

O jogo foi desenvolvido a partir de um fluxograma, ao mesmo tempo que a história era criada. Isso foi crucial para determinar os caminhos da história e evitar inconsistências no enredo. A prototipação abrangeu um capítulo da história, cujo enredo possui 25 trechos, 19 escolhas e 2 *puzzles* implementados.

Durante o jogo, depois da construção da base narrativa com o aluno, começam a ser propostos *puzzles* que necessitam dos pilares do PC para a resolução. A intenção é que esses desafios possam estar conectados às mais diferentes disciplinas, a fim de promover a interdisciplinaridade.

PROTÓTIPO EDUCACIONAL IMPLEMENTADO (LIVRO-JOGO)

O protótipo do livro-jogo desenvolvido consiste em uma mídia digital, acessível por meio de navegadores (e.g. Chrome e Firefox) em dispositivos como computadores, tablets e celulares. No jogo, o aluno é colocado na pele de um personagem que se encontra em um local desconhecido. Ele terá que descobrir onde está e como sair desse lugar. Para isso, o aluno deverá tomar decisões e resolver os *puzzles* que aparecem no decorrer da história. Logo no início da narrativa, são levantadas questões para que o aluno se identifique como protagonista e não como um mero espectador. A ideia é que a história tome caminhos ou apresente cenários diferentes de acordo com algumas características do aluno. Por exemplo, caso o aluno use óculos, o protagonista também poderá usar e isso interfere na história, a fim de que o perfil do personagem se aproxime ainda mais do jogador.

Após o detalhamento de algumas características dadas ao protagonista, a narrativa começa a se desenrolar, descrevendo o cenário e pedindo que o aluno tome decisões. Elas podem levar a caminhos diferentes, ou apenas encurtar ou prorrogar alguma situação — e, com isso, facilitar ou dificultar o fluxo da história.

Os *puzzles* só aparecem depois que se tem o cenário descrito e o aluno identificado com o protagonista. Do contrário, seria possível o que aluno não desse a devida atenção, pois não teria se conectado com o personagem (e consequentemente com a narrativa). Os desafios podem ser diferentes, dependendo das decisões tomadas. Contudo, devem desenvolver o mesmo pilar do PC, com dificuldade igual ou semelhante, quando pertencentes a um mesmo nível de progresso da história.

Não existe como morrer ou perder no jogo. Essa decisão de projeto foi tomada para evitar que o aluno se sentisse frustrado, fazendo com que perca o interesse no jogo e, consequentemente, no processo de aprendizagem. Caso o aluno erre um desafio, ele é conduzido para um outro, com dificuldade menor (com o objetivo de prepará-lo). A Figura 1 mostra como funciona esse mecanismo no qual, diante do erro, o aluno é conduzido a desafios alternativos.

O diagrama ilustra o fluxo de uma avaliação adaptativa. O processo começa com o usuário acessando a 'História' (representada por um retângulo cinza com o texto 'História ...'). A partir daí, o usuário enfrenta 'Desafio 1 e 2' (um retângulo branco). Se a resposta for correta (seta verde), o usuário avança para 'Desafio 3' ou 'Desafio 4'. Se a resposta for errada (seta vermelha), o usuário recebe uma 'DICA' (oval branco) e repete o desafio. Se a resposta for errada novamente (seta vermelha tracejada), o usuário passa para o próximo desafio. O fluxo continua até o usuário completar todos os desafios (Desafio 1 a 7) e finalizar a 'História' (retângulo cinza). A 'Legenda' define as setas: verde para resposta correta, vermelha sólida para resposta errada com dica, e vermelha tracejada para resposta errada sem dica.

CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Prevvia-se que a proposta fosse avaliada em uma situação real de uso no Ensino Fundamental. Contudo, o cenário de pandemia mundial (COVID-19) impossibilitou que isso se concretizasse. Por mais que o protótipo seja uma mídia digital, as escolas se mostraram sobrecarregadas e com dificuldades mesmo para cumprir as atividades obrigatórias. Logo, não houve oportunidade para que a avaliação ocorresse antes do encerramento do projeto (07/2020). Citam-se como trabalhos futuros: **(1)** Testes e avaliação em cenários reais; **(2)** Ampliação da história; **(3)**

Aprimoramento da interface; e **(4)** Aumento da contribuição interdisciplinar da ferramenta, contando com professores de diferentes áreas.

REFERÊNCIAS

BARBA, L. A. Computational Thinking: I do not think it means what you think it means. Lorena A. Barba Group, 5 março 2016. Disponível em: <https://lorenabarba.com/blog/computational-thinking-i-do-not-think-it-means-what-you-think-it-means>. Acesso em: 9 setembro 2019.

BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento Do Pensamento Computacional Através De Atividades Desplugadas Na Educação Básica. Porto Alegre. 2017.

BRAZIL, A. L.; BARUQUE, L. B. Gamificação Aplicada na Graduação em Jogos Digitais. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2015. 677-686.

CAMPOS, G. M. D. et al. Organização de Informações via Pensamento Computacional: Relato de Atividade Aplicada no Ensino Fundamental. Workshop de Informática na Escola, 2014. 390-399.

CIEB. Currículo de Referência em Tecnologia e Computação. Centro de Inovação para a Educação Brasileira. Disponível em: <http://curriculo.cieb.net.br>. Acesso em: 3 setembro 2019.

CSIKSZENTMAHALY, M. Flow: The Psychology of Optimal Experience. [S.l.]: Harper Perennial, 2008.

FARIAS, C. M. D. et al. Estimulando o Pensamento Computacional: Uma Experiência com ScratchJr. Anais do Workshop de Informática na Escola, p. 197-206, 2019.

FELIX, D. F.; BILLA, C. Z.; ADAMATTI, D. F. O Ensino do Pensamento Computacional em Séries Finais do Ensino Fundamental: Uma Proposta Embasada na Neurociências. Revista Brasileira de Computação Aplicada, p. 88-95, 2019.

FERNANDES, J. C. N.; SILVEIRA, I. F. Jogos Digitais Educacionais, Práticas Interdisciplinares e Pensamento Computacional: Relações Possíveis. REnCiMa, p. 116-136, 2019.

FRANÇA, R. S. D. Uma Estratégia Pedagógica Incorporada para o Desenvolvimento. Recife. 2020.

GLIZT, F. R. D. O. O Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ponta Grossa. 2017.

LOPES, R. A.; TODA, A. M.; BRANCHER, J. D. Um Estudo Preliminar Sobre Elementos Extrínsecos e Intrínsecos do Processo de Gamification. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 23, p. 164-173, 2015.

MELO, D. S. D. et al. Robô Euroi: Jogo de Estratégia Matemática para Exercitar o Pensamento Computacional. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, p. 685-694, 2018.

PESSOA, M. et al. CodePlay: Uma Plataforma de Gamificação Baseada em Jogos de RPG Multiplayer. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2019. 843-852.

RAMOS, A. C. Contação de Histórias: Um Caminho para a Formação de Leitores? Londrina. 2011.

VALENTE, J. A. Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões de Formação de Professores e Avaliação do Aluno. e-Curriculum, p. 864-897, 2019.

WING, J. M. Computational Thinking. Communications of the ACM, 49, n. 3, maio 2006. 33-35.