

Práticas Educacionais em Ciência, Engenharia e Matemática

Programação de jogos digitais educativos com Scratch a partir do método *Design Thinking*

Alana Della Giustina Salami

Fernanda Miotto

Elisa Boff* 

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul - RS, Brasil

*Autor correspondente: eboff@ucs.br

Recebido: 19 de Outubro de 2023
Revisado: 11 de Dezembro de 2023
Aceito: 18 de Dezembro de 2023
Publicado: 29 de Dezembro de 2023

Resumo: Os recursos tecnológicos tem sido amplamente utilizados no ensino, destacando-se os jogos digitais. Partindo disso, torna-se relevante incorporar este recurso no ambiente escolar, permitindo o desenvolvimento do pensamento computacional e de competências e habilidades apregoadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Neste artigo apresentamos a implementação e avaliação de uma sequência didática, fundamentada no método Design Thinking, para o desenvolvimento do Pensamento Computacional pela programação de jogos digitais educativos, para estudantes do ensino médio, acerca da temática agrotóxicos. Os resultados da aplicação da sequência didática são apresentados e discutidos.

Palavras-chave: Jogos sérios, jogos educativos, design thinking, pensamento computacional, programação.

Educational Practices in Science, Engineering and Mathematics

Programming educational games with Scratch using the Design Thinking method

Abstract: Technological resources have been widely used in teaching, with digital games standing out. Based on this, it becomes relevant to incorporate this resource into the school environment, allowing the development of computational thinking and skills and abilities proclaimed by the National Common Curricular Base (BNCC). In this article we present the implementation and evaluation of a didactic sequence, based on the Design Thinking method, for the development of Computational Thinking through the programming of educational digital games, for high school students, on the topic of pesticides. The results of applying the didactic sequence are presented and discussed.

Keywords: Serious games, educational games, design thinking, computational thinking, programming.

Introdução

A utilização de jogos digitais está cada vez mais presente na sociedade atual, principalmente no universo das crianças e dos adolescentes. Diante disso, torna-se relevante utilizá-los como instrumento educacional, pois podem mostrar-se como recurso eficiente para promover o desenvolvimento do pensamento

computacional, da cultura digital, do pensamento criativo e do trabalho em equipe.

No contexto educacional, os jogos tornam-se recursos que auxiliam nos processos de ensino e de aprendizagem, promovendo um ambiente descontraído, divertido, atrativo e interativo. Assim, para abordar a potencialidade dos jogos como recurso de ensino e aprendizagem, o planejamento torna-se essencial, onde os objetivos de aprendizagem devem ser bem definidos para condizer com os conteúdos programáticos de cada componente curricular [1].

Para apoiar a confluência entre jogos digitais e a educação, o método *Design Thinking* apresenta-se como um recurso adequado, visto que promove a participação ativa dos alunos no desenvolvimento, criação e construção das atividades por meio da resolução de problemas [2].

O pensamento computacional pode ser desenvolvido por meio da utilização de diversos recursos, como programação em blocos, robótica, ferramentas de programação, os jogos digitais [3] e ainda por atividades desplugadas. Com isso, a utilização de ambientes de aprendizagem que estimulem os estudantes a programarem jogos, pode promover o desenvolvimento do pensamento computacional.

Visando estimular e enriquecer as atividades propostas no ambiente escolar, o presente trabalho apresenta o objetivo de promover a programação de jogos digitais educativos para estudantes do ensino médio por meio do método *Design Thinking*.

Tendo como direcionamento o *Design Thinking*, este trabalho apresenta uma sequência de aulas com o intuito de ensinar a programação de jogos para estudantes do ensino médio, favorecendo o desenvolvimento de diversas competências e do pensamento computacional. Frente a aplicação da sequência, os estudantes programaram quatro jogos digitais no ambiente de programação Scratch, que são analisados e descritos no presente trabalho.

Este artigo está organizado como segue. A seção 2 apresenta a fundamentação teórica utilizada para elaborar o planejamento da sequência didática que envolve o método *Design Thinking* e a programação em blocos, pelo Scratch. A seção 3 apresenta a metodologia seguida para desenvolvimento desta pesquisa. A seção 4 apresenta e analisa os resultados obtidos após a aplicação da sequência didática em uma turma do ensino médio. Por fim, são apresentadas as considerações finais e possibilidades de trabalhos futuros.

Fundamentação Teórica

O *Design Thinking* (DT) é um método que está sendo utilizado na área da educação e tem sido adotado para promover a criatividade e a inovação [2]. O método parte de um problema específico que será solucionado ao longo das etapas executadas, onde a solução será encontrada ao final do projeto.

Para a aplicação do DT na área da educação, as autoras [2], propõem as etapas: (i) compreender o problema, (ii) projetar soluções, (iii) prototipar e (iv) implementar a melhor

opção. Este método não prevê a linearidade, as etapas podem ser revisitadas a todo momento e podem ser desenvolvidas concomitantemente. Desta forma, as etapas são iterativas, flexíveis e adaptáveis. A etapa prototipação consiste em desenvolver modelos visuais e físicos para as ideias do projeto [4]. Como isso, uma das formas de promover o desenvolvimento desta etapa é por meio da criação de jogos.

A utilização de jogos no ambiente escolar promove um ambiente ideal para a aprendizagem, onde os discentes podem aprender de forma lúdica e descontraída, engajando-se no processo e nas etapas constituintes do jogo. A ludicidade do jogo promove a motivação, potencializando a exploração e construção do conhecimento [5]. Segundo [6], a potencialidade didática do jogo deve ser alcançada quando este além de ser lúdico, passa a ser educativo, e quando o jogo assume o papel educativo, promove que o discente aprenda diversos conteúdos didáticos.

Destaca-se a relevância da utilização de jogos em sala de aula, principalmente quando o discente desenvolve o seu próprio jogo. Assim, ambientes de aprendizagem que proporcionem a programação de jogos permitem que os estudantes se apropriem de conceitos da computação, como a programação. Por meio da programação, pode-se desenvolver o pensamento computacional que se baseia em conceitos da ciência de computação e envolve a resolução de problemas, sendo uma habilidade fundamental para todos [7].

A área de Ciências da Natureza e suas tecnologias visa a aplicação das aprendizagens a fim de proporcionar que os estudantes sejam capazes de propor soluções e resolver problemas que a sociedade apresenta [8]. Com isso, a integração do método *Design Thinking* com a programação de jogos digitais educativos por meio do ambiente de programação de blocos Scratch (<https://scratch.mit.edu/>), mostra-se com potencial para o desenvolvimento de competências apregoadas pela BNCC, como também o desenvolvimento do pensamento computacional.

Metodologia

A sequência didática é composta por 17 encontros que se fundamentam nas etapas do *Design Thinking*. A aplicação foi realizada de forma integrada, abrangendo os componentes curriculares Biologia, Química e Cultura e Tecnologias Digitais. Neste trabalho, o foco foi nas aulas em que os estudantes planejaram e programaram os jogos digitais, que foram desenvolvidas na etapa “Prototipagem rápida”.

Organização da Sequência Didática

A sequência didática foi planejada de acordo com as etapas do *Design Thinking* e foi desenvolvida com duas turmas, uma de primeiro ano e uma do segundo ano do ensino médio, em uma escola de campo. As turmas foram reunidas na mesma sala para a aplicação. Como recurso de apoio para a aplicação, foi utilizado um caderno de atividades, com passos

guiados para o desenvolvimento de cada aula. Desta forma, descrevemos a seguir as estratégias utilizadas em cada etapa.

Compreender o problema: as primeiras quatro aulas foram dedicadas a contextualização dos estudantes sobre a temática agrotóxicos, com aplicação de questionários, realização de palestra e escolha do tema. Os estudantes criaram também a persona (personagem fictício), através do site Character Creator (<https://charactercreator.org/>). Esse personagem ilustra o tema definido pelo grupo.

Projetar soluções: esta etapa foi executada no quinto encontro, onde os estudantes por meio da estratégia “Pesquisa Desk”, buscaram por informações relevantes sobre o tema definido anteriormente, seguindo pelo refinamento do problema.

Prototipagem rápida: Nesta etapa, o objetivo é a criação de um esboço do jogo, para auxiliar posteriormente na programação do mesmo no Scratch. Para isso, no sexto encontro os estudantes planejaram a narrativa e a proposta estética do jogo, por meio do preenchimento das seguintes informações presentes do caderno de atividade: nome do jogo, cenário (onde o jogo se passa, por quantas salas o jogo é composto, qual a proposta estética), qual a estória contada (narrativa), qual o objetivo do jogo, personagens, regras do jogo, qual a recompensa a cada etapa bem-sucedida, pontuação e qual a recompensa final do jogo. Em seguida, esquematizaram o storyboard, que se apresenta no formato de um desenho ou uma história em quadrinhos, para esquematizar quais os cenários/salas o *escape room* iria conter.

No sétimo encontro, para tornar o ambiente descontraído e agradável, realizou-se a dinâmica “World Café”, que consiste no compartilhamento de um lanche que se integra à realização de várias rodadas. A cada rodada, os viajantes passam pelos outros grupos a fim de se inteirar do trabalho dos colegas, sugerindo melhorias. O objetivo é o compartilhamento de sugestões, para que o jogo seja aprimorado. Assim, em posse das sugestões recebidas, cada grupo as avalia e faz as alterações que julgarem necessárias.

Para uma breve introdução ao ambiente de programação, no oitavo encontro, utilizou-se o recurso Hora do Código. Esse recurso dispõe de passos guiados para a execução de tarefas que envolvem a programação em blocos, como desenhar formas geométricas, mover o artista e executar jogos.

A apresentação do Scratch, iniciou-se no nono encontro, por meio de passos guiados disponíveis no caderno de atividades. A partir desta aula, até o décimo quarto encontro, cada grupo realizou a programação dos seus escapes rooms, seguindo o planejamento e etapas realizadas anteriormente.

Implementar a melhor opção: no décimo quinto encontro, os grupos realizaram a avaliação dos jogos dos colegas, com o intuito de detectar erros ou falhas, para que possam ser corrigidos. Essas informações foram escritas na “matriz de feedback”, que posteriormente foi entregue a cada grupo correspondente. No décimo sexto encontro realizou-se a aplicação de uma autoavaliação, uma avaliação pelos pares

e um questionário final. Para finalizar a sequência didática, no último encontro, uma feira de jogos foi promovida na escola, aberta a todas as turmas, aos docentes e equipe diretiva.

Resultados e Discussão

Os resultados apresentados neste trabalho, conforme já mencionado, debruçam-se sobre a etapa prototipagem, que envolve o planejamento, desenvolvimento e programação do *escape room*. A análise dos resultados foi realizada com base no diário de bordo dos alunos e da docente. Esse diário era preenchido ao final de cada aula.

Como o jogo foi elaborado no formato *escape room*, estes apresentam “salas” que no Scratch estão representadas por cenários. A seguir, segue a descrição de cada jogo programado.

O grupo 1 programou o jogo “Monstro à solta”, que conta a história em que o personagem Rick James, um cientista, tem o objetivo de destruir o monstro dos agrotóxicos, que foi criado em um acidente de laboratório. O jogo inicia no cenário (sala) de um laboratório (figura 1) e a cada fase concluída são liberadas pistas para os jogadores e sua conclusão acontece quando o monstro é exterminado. Com relação a programação utilizada, o grupo trabalhou com blocos para mudança de cenário, reprodução de sons e caixas de perguntas e pontuação. Por meio da análise da narrativa, cenários e programação, percebeu-se que os estudantes foram criativos, evidenciando o desenvolvimento do pensamento criativo, pois todo o jogo era contextualizado.



Figura 1. Cenários do jogo programado pelo grupo 1.

O grupo 2 desenvolveu o jogo denominado “Acquaclean”, que acontece em quatro cenários (salas), em uma sala de aula, laboratório, plantação e rio (figura 2). O objetivo do jogo é que alunos (jogadores) criem uma nova fórmula de glifosato que não contamine os rios. Os personagens do jogo são: Alexandrino, Alex, Luiz, Alana, Joaquim, Tony, Ana e Lacoste.



Figura 2. Cenários do jogo programado pelo grupo 2.

Com relação a programação o grupo utilizou blocos para mudança de cenário, caixas de perguntas, reprodução de sons algumas teclas para alteração de cenários. Um destaque importante faz-se com relação ao segundo cenário, no quadro da sala havia uma fórmula química, esta fórmula fazia parte da primeira pergunta do jogo (cenário 3), ou seja, um olhar atento do jogador reconheceria que a resposta estava presente no cenário anterior.

O grupo 3 denominou o jogo como “Cause of poison” que acontece em uma fazenda e apresenta 8 cenários (salas), regras iniciais, depósito contendo os EPIs, depósito dos agrotóxicos, uma casa, uma cidade e um avião (figura 3). O objetivo do jogo é conscientizar as pessoas sobre o uso dos agrotóxicos. Os personagens presentes são: Josyclausa, Maggio, funcionário Cláudio e Cauã. O jogo não apresenta pontuação e a recompensa final é a mensagem: “Parabéns!” Com relação a programação o grupo utilizou blocos para mudança de cenários, caixas de perguntas e itens clicáveis, como os galões de glifosato. Este jogo teve o cuidado de conscientizar os jogadores com relação ao uso correto de EPIs e com o manuseio dos agrotóxicos. Também tiveram um olhar atento com a narrativa, onde ao final a personagem Josyclausa deixava uma mensagem final para conscientização.



Figura 3. Alguns dos cenários do jogo programado pelo grupo 3.

O nome do jogo do grupo 4 é “Ecological adventure”. O jogo é composto por 7 cenários (figura 4) e acontece em diferentes plantações, onde o jogador tem que escolher qual tratamento é o correto para cada cultura, se o jogador escolher o produto errado, este intoxicará as pessoas.



Figura 4. Cenários do jogo programado pelo grupo 4.

O grupo pensou na utilização de produtos ecológicos, para substituição dos agrotóxicos. O personagem do jogo é o “Balex”. A recompensa a cada etapa são moedas, a recompensa final é o aprendizado e todos os componentes do jogo desbloqueados. Com relação a programação utilizada, o grupo utilizou blocos para mudança de cenário, caixas de perguntas e algumas teclas para alteração de cenários ou escolha dos produtos.

Com relação a programação constatou-se que diversos estudantes apresentaram dificuldades no primeiro contato com o Scratch, mas apesar disso, apontaram que a aula foi criativa. Quando expostos a novos desafios, torna-se comum notar certa resistência e dificuldade, pois alguns discentes não estão habituados com o uso de recursos tecnológicos [9]. Os autores Fernandes et al. [10], também observaram em sua pesquisa que os estudantes apresentaram dificuldade com a programação e com a elaboração da narrativa do jogo. Mas os autores também destacaram resultados positivos ao final da aplicação, como a criação do jogo de forma criativa e o engajamento dos estudantes [10], o que pode ser observado por meio da análise dos quatro jogos programados neste trabalho.

É fundamental que a escola proporcione ambientes de aprendizagem em que os discentes aprendam a programar e criar jogos, além de somente jogar. A tarefa do educador é proporcionar novas experiências, que permitam o enriquecimento e a preparação para novas experiências [11]. Portanto, a programação foi uma experiência nova que engajou os alunos promovendo o desenvolvimento de diversas competências.

A execução das etapas propostas pelo *Design Thinking* estimula o discente a pensar criticamente, de forma a ficar motivado [12], promovendo o desenvolvimento da criatividade de [2]. Durante a aplicação da sequência, percebeu-se que os

discentes ficaram motivados com a tarefa de programar um jogo, enfatizando que os jogos os motivam [5].

O *Design Thinking* envolve processos convergentes e divergente ao longo de seu desenvolvimento. Assim, no planejamento dos jogos evidenciou-se o processo convergente, que constitui o pensamento criativo, e envolve propor soluções que visem a resposta ao problema definido, a formulação de hipóteses e a criação de ideias [13]. No ambiente escolar, espera-se que os discentes se envolvam com problemas de natureza científica, criando ideias para solucioná-los [14]. Evidenciou-se que cada grupo elencou a temática agrotóxico ao seu jogo, promovendo uma narrativa acerca disso e conscientizando os jogadores sobre o tema. Vale destacar que as narrativas criadas por cada grupo ressaltam a ludicidade presente no jogo [5].

Ao decorrer das aulas, os estudantes foram se aprimorando da programação, progredindo com os jogos e gostando da tarefa. Segundo Dewey [15], as pessoas aprendem fazendo, e na aplicação desta sequência, os alunos aprenderam a programação na prática, pois nenhum deles havia tido contato prévio com ambientes de programação. Nas tarefas de programação e desenvolvimento da narrativa do jogo, evidenciou-se a mobilização da competência cultura digital, que envolve a criação de tecnologias digitais de informação e comunicação [8]. Proporcionou também, de certa forma, o desenvolvimento do pensamento computacional, que se consolida através de fundamentos e técnicas e da Ciência da computação, envolvendo a solução de problemas [7].

Cada grupo teve o cuidado na escolha do tema, elaborando uma narrativa de conscientização. A escolha do tema para um jogo é extremamente importante e, ao escolher um tema divertido e imaginativo, pode-se estimular o pensamento criativo [16]. Assim, cada *escape room* programado incluiu conteúdos curriculares nas perguntas e desafios, tornando, portanto, um *escape room* educativo [17]. Vale destacar que os jogos apresentam uma dimensão educativa que surge quando as situações lúdicas propostas possuem o objetivo de estimular novas aprendizagens [5]. Assim, os jogos programados são educativos, pois promoveram a conscientização do jogador sobre agrotóxicos por meio da execução das fases propostas no jogo.

Cada discente colaborou de uma forma para enriquecer o trabalho, uns pensando na narrativa e regras, outros assumiram o papel na programação. Mas, o mais importante, foi o trabalho em equipe, que foi sendo executado para o melhor andamento das atividades propostas.

A temática “agrotóxico” relaciona-se com as competências definidas pela área de Ciências da Natureza, que visam que avaliar os efeitos da ação humana relacionados a problemas ambientais [8]. Assim, por meio deste assunto, os estudantes podem apropriar-se dos efeitos causados pelos agrotóxicos, da utilização correta e assim, elaborar seus próprios argumentos frente ao tema.

Com a integração da programação de jogos digitais, por meio do método *Design Thinking*, pode-se desenvolver o pensamento computacional, o trabalho em grupo, a cultura digital

e o pensamento criativo, promovendo a motivação dos alunos frente aos jogos.

Considerações Finais

A programação de jogos digitais pelos próprios discentes mostra-se como uma excelente aliada para auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. Torna-se relevante proporcionar estes ambientes que integram a educação com a tecnologia, permitem o desenvolvimento do pensamento computacional, da cultura digital, do pensamento criativo e do trabalho em equipe, que são competências essenciais a serem desenvolvidas pelos estudantes.

A complexidade das atividades propostas neste projeto interdisciplinar promoveu o aprendizado com relação a programação, motivando os estudantes a cada aula. Vale destacar que, as atividades se tornam mais significativas dado o grau de complexidade que apresentam [15]. Assim, o método *Design Thinking* mostrou-se uma excelente ferramenta, proporcionando o trabalho em equipe, onde os estudantes tornaram-se ativos ao longo de todo o processo, construindo seu próprio conhecimento.

A contextualização dos temas trabalhos em sala aula é extremamente importante, partindo disso, considera-se que a sequência contextualizou a temática com a realidade dos estudantes, por ter sido aplicada em uma escola do campo.

Percebeu-se que os alunos não tinham domínio na programação devido aos relatos da dificuldade encontrada ao longo da execução, mas isso reforça justamente a importância de trabalharmos com a tecnologia e a programação e desmistificar o uso delas.

Agradecimentos

Os autores agradecem os organizadores do XI SECIMSEG pelo espaço de discussão e reflexão voltados ao Ensino e à Educação e aos revisores pelas sugestões e recomendações para o aprimoramento na redação do artigo.

Referências

- [1] R. Savi, e V. R. Ulbricht, Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios. Renote, Porto Alegre, v. 6, n. 1. DOI: 10.22456/1679-1916.14405. 2008.
- [2] C. C. Cavalcanti, A. Filatro, Design thinking na educação presencial, a distância e corporativa, 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva. E-book. 9788547215804.
- [3] T. C. Dutra, I. Gasparini, E. Maschio, Implementação e avaliação de um Jogo Digital Educacional para desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças neurotípicas e com Deficiência Intelectual In XXIII Congresso Internacional de Informática Educativa, p. 440-452. 2022.

- [4] V. Martins-Filho, N. R. C. Gerges, F. A. P. Fialho, Design thinking, cognição e educação no século XXI”. Revista Diálogo Educacional, v. 15, n. 45, p. 579-596. 2015.
- [5] T. M. Kishimoto, O jogo e a educação infantil”. In: Kishimoto, T. M. (org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2008. p. 13-43
- [6] L. F. Mello, E. M. Fonseca, L. Duso, Agrotóxicos no ensino de química: proposta contextualizada através de um jogo didático. Ludus Scientiae (Revista Eletrônica), v. 2, n. 1, p. 76-90. 2018.
- [7] J. M. Wing, Computational Thinking: it represents a universally applicable attitude and skill set everyone, not just computer scientists, would be eager to learn and use. Communications Of The Acm, Pittsburgh, v. 49, n. 3, p. 33-35. 2006.
- [8] Brasil, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília.
- [9] P. V. Tavares, L. M. Fadel, G. B. Rosumek, R. P. L. Sousa, F. A. P. Fialho, Design Thinking e videoaula para uma educação colaborativa, atraente e efetiva. In: Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação – ciki, v. 1, n. 1. 2017.
- [10] R. M. M. Fernandes, A. P. C. Rodrigues, C. L. R. Motta, C. V. M. Marques, C. E. T. Oliveira, Uma experiência com o binômio [Design thinking + pensamento computacional] para o letramento digital do público feminino através do desenvolvimento de games. In: Anais do XIV Women in Information Technology. SBC, 2020. p. 149-158.
- [11] J. Dewey, Experiência e educação, 2 ed. São Paulo, SP: Companhia Editora Nacional.
- [12] C. Bücker, A relação entre a metodologia criativa design thinking e o desenvolvimento da motivação no processo de aprendizagem de adultos, 173 f. Master theses, Mestrado em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- [13] E. J. S. Santos, Mensurando habilidades de pensamento científico, crítico e criativo em ciências. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão. 2020.
- [14] Brasil, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Pisa 2021: Matriz de referência para pensamento criativo [recurso eletrônico]. – Brasília.
- [15] J. Dewey, Democracia e educação: introdução à filosofia da educação, 4 ed. São Paulo, SP: Editora Nacional.
- [16] P. Fotaris, T. Mastoras, Room2Educ8: A Framework for Creating Educational Escape Rooms Based on Design Thinking Principles. Education Sciences, v. 12, n. 11, p. 768. 2022.
- [17] F. A. M. Rezende, L. P. Martins, M. F. Oliveira, O suspeito - escape room para discutir questões sociais e avaliar a aprendizagem de estudantes da educação básica. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, v. 4, n. 2. 2020.