

Uma arquitetura pedagógica para aprendizagem de paisagismo baseada em jogos digitais e pensamento computacional

Rafaela de Araujo Sampaio Lima¹, Francisco Xavier da Silva², Teresinha Letícia da Silva³, Crediné Silva de Menezes⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste - AM - Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul - Campus Coxim - MS - Brasil

³Universidade Federal de Santa Maria - Campus de Frederico Westphalen - RS – Brasil

⁴Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PPGIE - Porto Alegre - RS - Brasil

rafaela.lima@ifam.edu.br, francisco.silva@ifms.edu.br,
leticiasilva.ufsm@gmail.com, credine@gmail.com

Abstract. *The Pedagogical Architectures (AP) recommend the best use of the potential of digital technologies in learning processes, as they constitute a new strategy for thinking about pedagogical approaches in line with technologies. In this article, we present an AP to support Landscaping students in the setting of residential gardens, based on the recognition of user needs. As part of the AP, we conceived an educational game prototype entitled “Construct Garden”, based on the pillars of Computational Thinking. In the proposed architecture, we emphasize the construction of knowledge based on cooperation and reflection.*

Resumo. *As Arquiteturas Pedagógicas (AP) preconizam o melhor aproveitamento do potencial das tecnologias digitais em processos de aprendizagem, pois se constituem em uma nova estratégia para se pensar abordagens pedagógicas em consonância com as tecnologias. Neste artigo, apresentamos uma AP para apoiar os estudantes de Paisagismo na ambientação de jardins residenciais, a partir do reconhecimento das necessidades do usuário. Como parte da AP, concebemos um protótipo de jogo educacional intitulado “Construct Garden”, embasado nos pilares do Pensamento Computacional. Na arquitetura proposta enfatizamos a construção do conhecimento com base na cooperação e na reflexão.*

1. Introdução

A presença das tecnologias digitais é uma constante na sociedade atual, tanto que as novas gerações já nascem adaptadas à presença massiva destas tecnologias, que podem ser usadas em diversas áreas, inclusive na educação, para facilitar o acesso aos materiais e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais adaptável e interativo.

Uma das tecnologias digitais mais populares entre as novas gerações são os jogos digitais e estes, conforme Gee (2009), quando são bons, incorporam os bons

princípios de aprendizagem estabelecidos pela Ciência Cognitiva, como a interação e boa ordenação dos problemas.

No contexto educacional, os jogos digitais podem contribuir para o ensino-aprendizagem de um modo mais atrativo e interativo, já que são capazes de captar a atenção dos estudantes, possibilitando uma assimilação de conhecimentos de forma mais dinâmica. Entretanto, por estar bastante associado ao entretenimento, o uso dos jogos digitais no âmbito escolar demanda um planejamento que combine tecnologias digitais a uma abordagem pedagógica (Savi e Ulbricht, 2008).

Para apoiar a organização das estratégias educativas nessa confluência entre tecnologias e mediação pedagógica, as Arquiteturas Pedagógicas se adequam como uma proposta mais flexível e adaptável a diferentes contextos, com uma organização de trabalho em que o aprendiz tem uma posição mais ativa (Aragón, 2016), em um cenário propício às aprendizagens.

Tendo como direcionamento as propostas das Arquiteturas Pedagógicas, relatamos neste artigo a elaboração de uma Arquitetura Pedagógica para apoiar o ensino-aprendizagem de uma temática de paisagismo que considera a construção do conhecimento pautada nas interações entre sujeitos e conta, ainda, com o apoio do jogo educacional “*Construct Garden* - Projeto de paisagismo residencial”, criado como parte integrante da AP, baseado nos pilares do Pensamento Computacional.

Além da seção introdutória, apresentamos na fundamentação teórica as temáticas referentes às Arquiteturas Pedagógicas, jogos educacionais e Pensamento Computacional. Na sequência, acrescentamos trabalhos relacionados que corroboram com os temas aqui abordados e, por fim, detalhamos a Arquitetura Pedagógica em duas etapas: sua concepção como abordagem pedagógica e o desenvolvimento do jogo, seguido das nossas considerações finais.

2. Fundamentação teórica

Nesta seção, apresentamos os fundamentos teóricos que serviram de apoio à elaboração da Arquitetura Pedagógica que apoia o ensino-aprendizagem de uma temática de paisagismo, com base em jogos digitais e pensamento computacional. Assim, discorreremos sobre Arquiteturas Pedagógicas, jogos educacionais e Pensamento Computacional.

2.1. Arquiteturas pedagógicas

Carvalho, Nevado e Menezes (2007) definem as Arquiteturas Pedagógicas (AP) como suportes estruturantes, maleáveis e adaptáveis a diferentes enfoques temáticos: pedagogias relacionais, métodos ativos, abordagens cooperativas, tecnologias digitais, inteligência artificial e reconfigurações dos tempos e espaços de aprendizagem, educação a distância, entre outros.

Assim, as AP apresentam-se como abordagens para o uso das tecnologias no apoio a processos pedagógicos, com o intuito de aproveitar melhor o potencial e as facilidades disponíveis das novas tecnologias, que favorecem a adequação do tempo e lugares em que estejam os participantes (Silva *et al.*, 2021).

Enquanto abordagem pedagógica, as AP recebem suporte teórico das ecologias da cognição de Gregory Bateson e da aprendizagem de Norman Jackson, da Epistemologia Genética de Jean Piaget e da Pedagogia da Pergunta de Paulo Freire (Nevado, Menezes e Vieira Júnior, 2012).

Ao integrar os aspectos pedagógicos às possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais para se pensar novas propostas educacionais, as AP se constituem como um suporte para a evolução contínua dos conhecimentos a partir de componentes nos quais os estudantes exercem uma postura mais ativa na sua aprendizagem e os professores, uma conduta mais problematizadora, promovendo desequilíbrios cognitivos ao mesmo tempo em que oferecem apoio para as sucessivas reconstruções de conhecimento.

Menezes, Castro Júnior e Aragón (2020) definiram os seguintes elementos essenciais que devem ser considerados ao se propor AP como estruturas de aprendizagem: (i) Domínio do conhecimento a ser investigado, proposto pelo professor e/ou estudantes conforme as especificidades do currículo, do grupo ou dos objetivos da arquitetura; (ii) Objetivos educacionais definidos pelas propostas curriculares, mas considerando a possibilidade de (re)construção pelo grupo durante o desenvolvimento de uma arquitetura, devido à flexibilização e adaptação possibilitadas pelas AP; (iii) Conhecimento prévio direto ou indireto dos estudantes sobre a temática, de modo que este possa ser aprofundado ou refutado; (iv) Dinâmicas interacionista-problematizadoras com ações que apoiam as explorações e reflexões sobre o domínio do conhecimento investigado, a partir de produções individuais e cooperativas de artefatos; (v) Mediações pedagógicas distribuídas como oportunidades para que os estudantes ajam como mediadores ao revisar as produções dos demais estudantes, concebendo possibilidades para reflexões e reconstruções de conhecimento; (vi) Avaliação processual e cooperativa das aprendizagens em torno dos artefatos produzidos durante o processo e, sobretudo, gerando novos produtos como resultado da avaliação feita tanto pelo professor como, necessariamente, pelos estudantes; (vii) Suporte da tecnologia digital por meio de um ambiente digital para registro das produções que seja acessível ao professor e estudantes em qualquer instante e lugar, de modo a facilitar a mediação entre os pares ou restringir seu acesso aos resultados, conforme estabelecido pela arquitetura.

Nesse sentido, as AP concebidas com base nesses elementos, apoiam os processos pedagógicos e os seus suportes teóricos, favorecendo a aprendizagem com o uso das tecnologias digitais, como os jogos educacionais.

2.2. Jogos Educacionais

Segundo Tarouco *et al.* (2004), os jogos educacionais se baseiam numa abordagem autodirigida, isto é, o sujeito aprende por si só, ao longo da descoberta das relações e da interação com o *software*. Os mesmos autores afirmam que os recursos tecnológicos, incluindo os jogos educacionais, precisam ser utilizados com um conhecimento prévio dos mesmos e esse conhecimento tem de estar vinculado a princípios teórico-metodológicos claros e bem fundamentados.

Rocha *et al.* (2021), consideram que os jogos educacionais são ferramentas importantes para deixar o conteúdo mais atrativo e interativo e, também, favorecer a cooperação e a competição entre participantes. Ademais, visam o equilíbrio entre as funções lúdica e educativa. A primeira função é responsável pelo entretenimento, enquanto que a segunda, tem como objetivo que os jogadores aprendam (Kishimoto, 2016). Assim, os jogos de computador educacionais são capazes de inspirar os alunos a ter maior interesse e motivação na aprendizagem (Ventura, Shute e Zhao, 2013).

Boller e Kapp (2018), afirmam que este recurso didático é eficiente quando se pretende imergir o jogador em um determinado conteúdo, oferecendo uma vivência abstrata para proporcionar experiências de aprendizagem, uma vez que os jogos

educacionais possuem elementos como objetivos, desafios, regras, mecanismos de *feedback*, resultados mensuráveis e promovem reações emocionais nos jogadores.

Os jogos educacionais podem ser ferramentas eficientes e efetivas para a aprendizagem, uma vez que, o ambiente de simulação dos jogos reproduz situações nas quais o jogador necessita de habilidades para resolução de problemas. Um dos métodos que vem sendo discutido para a resolução de problemas se baseia nos pilares do pensamento computacional.

2.3. Pensamento Computacional

De acordo com Wing (2016), o Pensamento Computacional (PC) é definido como um processo de resolução de problemas que inclui algumas características, como lógica, sistematização e análise de dados e criação de soluções que utilizam uma sequência de passos ordenados (ou algoritmos), e disposições, como a capacidade de jogar e compreender todos os passos e regras do jogo. Ainda de acordo com a mesma autora, o PC é uma habilidade fundamental a todos e que pode ajudar no desenvolvimento de soluções em diferentes áreas, sendo uma habilidade básica que deve se tornar parte integrante da educação de todas as crianças (Wing, 2006).

Em 2010, as organizações CSTA (*Computer Science Teachers Association*), ISTE (*International Society for Technology in Education*) e a NSF (*National Science Foundation*) apresentaram um kit de ferramentas denominado *Computational Thinking Toolkit*, para favorecer o desenvolvimento das habilidades do PC (ISTE, CSTA, 2011). Estas organizações apresentam nove conceitos ligados à computação, com o objetivo de melhorar o PC nas escolas de ensino fundamental e médio, a saber: (i) Coleta de dados: o processo de coletar informações apropriadas; (ii) Análise de dados: dar sentido aos dados, encontrar padrões e tirar conclusões; (iii) Representação de dados: retratar e organizar dados em gráficos, palavras ou imagens; (iv) Decomposição de problemas: quebrar tarefas em partes menores e gerenciáveis; (v) Abstração: reduzir a complexidade, definir a ideia principal; (vi) Algoritmos e procedimentos: ordenar séries de etapas para resolver um problema ou atingir algum objetivo; (vii) Automação: realizar tarefas repetitivas através de computadores e máquinas; (viii) Simulação: representar ou modelar um processo, bem como executar experimentos usando modelos, e; (ix) Paralelismo: organizar recursos para realizar tarefas simultaneamente de modo a alcançar um objetivo comum.

Liukas (2015) e o *Google Education* (2022), destacaram quatro habilidades distintas como pilares do PC: a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e a escrita de algoritmo. Estas habilidades auxiliam na compreensão da situação, estruturação da solução e clareza na resolução de problemas, pressupondo que as demais estão inter-relacionadas ao desenvolvimento destas.

A partir desta leitura, é possível afirmar que o PC baseia-se principalmente em dividir um problema complexo em uma série de problemas pequenos e mais gerenciáveis (decomposição). Cada um desses problemas menores pode ser tratado individualmente, considerando a forma como problemas semelhantes a estes foram resolvidos anteriormente (reconhecimento de padrões) e focando apenas nos detalhes importantes, ignorando quaisquer informações irrelevantes (abstração). Em seguida, a definição de etapas ou regras para resolver cada um dos problemas menores podem ser projetadas (algoritmos) (*Google Education*, 2022).

Com isso, inferimos que grande parte das tarefas diárias que realizamos

apresentam características que envolvem esses quatro pilares do PC, entre elas a capacidade de resolver problemas. Em virtude disso, contemplaremos na AP o proposto por Liukas (2015) e *Google Education* (2022) que contemplam os quatro Pilares do Pensamento Computacional.

3. Trabalhos Relacionados

Com relação ao uso de AP, mencionamos o artigo “Arquitetura Pedagógica de Resolução de Problemas em um Jogo Digital” (Lago e Aragón, 2019) no qual se discute a aplicação de uma AP para resolução de problemas apoiada no jogo digital *Minecraft*. Como resultado, as autoras verificaram que a AP provocou desequilíbrios cognitivos e ofereceu oportunidades para que os estudantes pudessem ressignificar suas ações, superar dificuldades e construir novas formas de pensar.

No artigo “*Complex World*: um jogo para auxiliar o aprendizado de inglês como segunda língua utilizando a abordagem pedagógica do Pensamento Complexo”, Montanher, Zadi e Monteiro (2021) apresentam um jogo intitulado *Complex World*, do gênero RPG digital que, segundo os autores, é capaz de auxiliar o estudante no aprendizado de inglês como segunda língua, baseado na abordagem pedagógica do Pensamento Complexo.

O Artigo “Aventura Espacial: proposta de atividade para o desenvolvimento do Pensamento Computacional” (Silva Rosa *et al.*, 2021) descreve um protótipo de jogo baseado nos conceitos do PC como uma atividade didática e lúdica que pode incentivar a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades estratégicas fundamentadas no PC.

Em se tratando de aplicações, os trabalhos mencionados anteriormente, alegam que foram obtidos bons resultados no processo de ensino-aprendizagem. Enquanto proposta, sugerem que, além da aprendizagem, podem favorecer o desenvolvimento de habilidades. Destacamos que, seja enquanto aplicação ou proposta, os trabalhos relacionados utilizam situações que buscam incentivar a aprendizagem dos estudantes com atividades que os motivam a aprender, intenção também presente neste trabalho.

4. Arquitetura pedagógica para aprendizagem de paisagismo

O processo de elaboração de um projeto paisagístico requer que o projetista tenha domínio de alguns conhecimentos técnicos para fazer os melhores arranjos entre as formas, texturas, cores e funções dos elementos vegetais e não vegetais, a fim de obter um produto final harmonicamente estruturado e com qualidade estética e funcional.

Aprender os pormenores desse processo, implica em aprender a compor novos espaços de convivência integrando os requisitos técnicos de um projeto às necessidades e/ou preferências dos usuários, sendo este último quesito - o entendimento do que o usuário quer e/ou precisa - fundamental para a concepção de um projeto de paisagismo com resultados mais satisfatórios.

Entretanto, o “ensino de projeto no cotidiano de muitas escolas de Arquitetura e Urbanismo tem se limitado a uma mera reprodução dos procedimentos cotidianos dos escritórios dos professores (...) como partes e estruturas dos procedimentos didáticos adotados” (Macedo, 2005). Além disso, Wu *et al.* (2021) acrescentam que o ensino de paisagismo está ligado a estudos de caso nos quais prevalecem a explicação e análise de projetos paisagísticos clássicos por meio de fotos e vídeos, com o intuito de transferir conhecimentos e habilidades aos estudantes.

Esses obstáculos nos levaram a questionar: como apoiar o ensino-aprendizagem de paisagismo por meio de uma abordagem interdisciplinar entre construção da paisagem e prática profissional, sem reproduzir o ensino tradicional e o cotidiano dos escritórios de arquitetura e urbanismo?

A partir dessa questão, elaboramos uma AP cujo domínio do conhecimento contempla a ambientação de jardins residenciais, a partir do reconhecimento das necessidades do usuário para apoiar a aprendizagem de estudantes de Cursos Técnicos de Nível Médio em Paisagismo. Como parte integrante da AP, planejamos a inclusão de um jogo educacional digital por ser uma ferramenta que pode envolver e motivar os estudantes, considerando se tratar de um elemento do cotidiano deles.

Essa é uma proposta diferenciada para a aprendizagem de paisagismo, pois, na sua estrutura, enfatizamos a construção do conhecimento com base na cooperação e na reflexão, conforme descreveremos a seguir.

4.1. Dinâmica da arquitetura pedagógica

Estruturamos a AP considerando seus elementos essenciais como delineados por Menezes, Castro Júnior e Aragón (2021), organizando-a da seguinte maneira:

Domínio do conhecimento: temática da área de Paisagismo para apoiar os estudantes na iniciação em ambientação de jardins residenciais a partir do reconhecimento das necessidades e/ou preferências do usuário; **Objetivos educacionais:** (i) identificar e analisar as demandas de um usuário para compor o programa de necessidades de um jardim residencial; e (ii) propor a ambientação de um jardim residencial a partir das necessidades de seu(s) usuário(s); **Atividades de aprendizagem:** (i) identificar as demandas dos usuários de uma residência para a ambientação de um jardim; (ii) elaborar o programa de necessidades para um jardim residencial; (iii) propor um estudo para a ambientação de um jardim residencial e; (iv) estruturar um roteiro para o levantamento do perfil dos usuários; **Conhecimento prévio dos estudantes sobre o domínio:** vivências em paisagismo e ambientação de jardim; **Dinâmicas interacionista-problematizadoras:** as propostas de problematização podem ocorrer pela discussão sobre o levantamento do perfil de um usuário e como as demandas identificadas podem ser convertidas em uma lista de requisitos de projeto e ordenadas como proposta de ambientação de um jardim residencial. As dinâmicas interacionistas são esperadas a partir das trocas de conhecimento durante as defesas das propostas de ambientação de jardim e síntese das ideias a partir da junção de equipes diferentes; **Mediações pedagógicas distribuídas:** são previstas durante as defesas das propostas de ambientação de jardim, nas quais os estudantes explicam para os demais as razões das suas decisões projetuais e escutam seus pares e professor a respeito dessas tomadas de decisão; **Avaliação processual e cooperativa das aprendizagens:** a avaliação está estruturada para ocorrer durante o processo de aprendizagem, pois os estudantes têm oportunidade de relatar e refletir sobre as razões das escolhas projetuais em diferentes momentos da AP. Ao mesmo tempo, a avaliação será cooperativa, uma vez que as tomadas de decisão serão compartilhadas com os demais estudantes e professor para levar a novas reflexões; **Suporte da tecnologia digital:** é prevista a utilização de um espaço cooperativo mediado pelas tecnologias digitais no qual os estudantes realizem postagens das suas percepções e compartilhem as atividades propostas na AP, possibilitando discussões síncronas e assíncronas, bem como mediações e avaliações entre os pares e/ou professor. Assim, as atividades ficam disponíveis para o estudante continuar aprendendo a qualquer tempo, comentando

outras postagens e interagindo com os comentários recebidos.

No Quadro 1, apresentamos o escopo da AP para apoiar os estudantes a realizar a análise do perfil de um cliente e elaborar a ambientação de um jardim residencial.

Quadro 1. Escopo da arquitetura pedagógica

ETAPA 1	
OE1: Identificar as necessidades de um cliente.	
Domínio do conhecimento: Introdução ao projeto de paisagismo e suas etapas.	
Mediações pedagógicas:	
Atividade do mediador: Contextualizar o projeto de paisagismo e suas etapas.	Atividade dos estudantes: Reconhecer as etapas de um projeto de paisagismo.
Domínio do conhecimento: Reconhecimento das demandas de um usuário e requisitos de projeto.	
Mediações pedagógicas:	
Atividade do mediador: Apresentar vídeo com clientes expressando suas opiniões a respeito de um projeto de paisagismo residencial.	Atividade dos estudantes: Relacionar as necessidades expressadas pelos usuários e os requisitos que o paisagista utilizou para atendê-las.
ETAPA 2	
OE2: Desenvolver um programa de necessidades de um jardim residencial com base nas necessidades do usuário.	
Domínio do conhecimento: Programa de necessidades para um jardim residencial.	
Mediações pedagógicas:	
Atividade do mediador: Expor o perfil preliminar do usuário.	Atividade dos estudantes: Listar as necessidades identificadas e possíveis itens de projeto.
ETAPA 3	
OE3: Propor a ambientação de um jardim residencial a partir das necessidades do usuário.	
Domínio do conhecimento: Ambientação de um jardim residencial - primeira rodada.	
Mediações pedagógicas:	
Atividade do mediador: Esclarecer sobre as regras e objetivo do jogo <i>Construct Garden</i> .	Atividades dos estudantes: - Em duplas, acessar o jogo para coletar mais informações sobre os usuários e aperfeiçoar o programa de necessidades. - Registrar o processo de tomada de decisão, especificando: a necessidade identificada a partir da dica, o item de projeto escolhido para atender essa necessidade e a justificativa para a escolha do item.
Orientar as decisões de ambientação de jardim.	Em duplas, propor a ambientação de um jardim com os itens recolhidos durante o jogo.
Mediar as apresentações dos projetos de ambientação de jardim.	- Apresentar o projeto de ambientação de jardim elaborado no jogo. - Sugerir contribuições para os projetos apresentados.
ETAPA 4	
Domínio do conhecimento: Ambientação de um jardim residencial - segunda rodada.	
Mediações pedagógicas:	
Atividade do mediador: Orientar as decisões de ambientação.	Atividades dos estudantes: - Em grupos de quatro estudantes, conciliar as ideias das duplas a partir das sugestões recebidas na primeira rodada de apresentações. - Repetir o processo do jogo para ambientar o jardim.
Mediar e visitar a mostra virtual dos projetos de ambientação de jardim.	- Elaborar um vídeo apresentando o projeto de ambientação de jardim e disponibilizar para a mostra virtual. - Participar da mostra virtual vendo os vídeos de apresentação e contribuindo com as produções.

De acordo com o quadro apresentado, estruturamos a AP em 04 (quatro) etapas, nas quais os estudantes se dedicam a: (i) identificar as demandas de um cliente; (ii) desenvolver um programa de necessidades de um jardim residencial com base nas demandas do cliente; (iii) em duplas, propor a ambientação de um jardim residencial a partir das necessidades do cliente; e (iv) em quartetos, conciliar as ideias e revisões da

terceira etapa e propor uma nova ambientação de um jardim residencial a partir das demandas do cliente.

Essa AP considera a construção do conhecimento pautada na interação dos sujeitos com seus objetos de conhecimento (Etapas 1 e 2). Além disso, estabelecemos momentos de cooperação com a formação de duplas (Etapa 3) nas quais os estudantes poderão construir suas ideias de ambientação de jardins residenciais a partir das contribuições que recebem dos demais estudantes, da reflexão que fazem sobre tais sugestões e das percepções que adquirem ao conhecer outras ideias. Ao se agrupar em quartetos (Etapa 4), conciliar propostas diferentes e refazer o percurso de aprendizagem proposto na AP, os estudantes poderão fazer novas reflexões e, conseqüentemente, formar novas ideias, aproveitando o aprendizado da experiência anterior.

4.2. Jogo *Construct Garden*

Para evidenciar a proposta da AP, concebemos um jogo educacional digital intitulado “*Construct Garden*”, sendo este o elemento condutor das Etapas 3 e 4 da AP. O jogo tem como objetivo o ensino-aprendizagem de paisagismo utilizando os pilares do PC e, nessa perspectiva, nos concentramos no levantamento das demandas e desejos do usuário, com o intuito de que o estudante possa reconhecer, por meio de pistas, quais as necessidades apontadas pelo usuário e, a partir disso, identificar os requisitos de projeto, recolher os elementos arquitetônicos que considerar adequados para atender tais requisitos e ambientar um jardim.

Em vez de propor um jogo em que o estudante tenha acesso a todas as informações das demandas do usuário simultaneamente podendo negligenciar alguma informação importante, pensamos em utilizar o PC nesse processo, pois o mesmo divide o problema em partes (decomposição). Assim, o estudante recebe uma dica por vez no jogo e a resolve, ao mesmo tempo em que pode usar os conhecimentos prévios para resolver outros problemas semelhantes (reconhecimento de padrão).

Com essa dinâmica, conciliamos os quatro pilares do pensamento computacional, a saber: decomposição (o estudante se preocupa em dividir o problema maior em etapas), a abstração (o estudante identifica através das pistas quais elementos arquitetônicos são importantes para construir o projeto), o reconhecimento de padrões (o estudante identifica padrões para a ambientação de partes do projeto que poderão ser reutilizados), e a construção de algoritmo (o estudante descreve os requisitos levantados e quando constrói a paisagem a ser apresentada).

Sobre a tecnologia empregada para o desenvolvimento do protótipo do jogo, utilizamos a plataforma *Construct 3*, por possibilitar o uso de uma licença livre para jogos sem fins lucrativos e fornecer uma vasta documentação e suporte. Outra motivação foi a possibilidade de criação de cenas, ambientes e elementos, tanto visuais como sonoros, e funcionalidades úteis, como movimentação de personagens, arrastar e soltar elementos, etc. Além disso, o jogo desenvolvido pode ser executado na *Web* ou em diversos sistemas operacionais, incluindo *Windows*, *Android*, *macOS* e *Linux*.

Um dos elementos mais importantes de um jogo é a sua mecânica, que consiste nas regras que definem o funcionamento e proporcionam a jogabilidade. No jogo “*Construct Garden*” foram definidas as seguintes mecânicas básicas: (i) o estudante, no papel de jogador, recebe as informações básicas do perfil do cliente no início do jogo; (ii) percorrendo um caminho no estilo jogo de plataforma, o jogador acessa dicas sobre o cliente e coleta itens para atender as necessidades identificadas; esses itens coletados

serão utilizados na fase final de ambientação do jardim; (iii) o jogador poderá adquirir moedas para aumentar sua pontuação final, bem como, ganhar moedas no percurso que poderão ser utilizadas para adquirir novos itens; e (iv) o jogador poderá mover, rotacionar e posicionar os itens coletados para ambientar um jardim.

Na primeira fase do jogo, o jogador recebe dicas do perfil do usuário, e conduz o personagem do jogo, o avatar, por um ambiente estilo plataforma coletando itens que correspondem a dica encontrada. Ao realizar tais atividades de coleta dos itens para responder aos requisitos do usuário de forma fracionada, respondendo a cada dica por vez, o estudante, intrinsecamente, necessita estruturar o seu pensamento para reconhecer os problemas, identificar os padrões de cada atividade, decompor em estratégias e definir uma sequência de passos para a resolução. Assim, os pilares do PC são colocados em prática.

A Figura 1 apresenta as telas de abertura do jogo (Figura 1A), perfil do cliente (Figura 1B), e as telas iniciais da primeira fase (Figuras 1C e 1D).



Figura 1. Imagens da abertura e primeira fase do jogo “Construct Garden”

Outro elemento importante dos jogos educacionais são os *feedbacks*, que auxiliam o estudante na realização das tarefas e guiam o desempenho e a performance dele ao longo do jogo. O jogo “Construct Garden” fornece aos jogadores vários tipos de *feedbacks* (texto, gráfico ou áudio) e dicas, se necessário. Ao percorrer o ambiente, o estudante coletará os itens que, após coletados, ficarão posicionados no painel na parte inferior da tela (Figura 2A). Ao se chocar com os “inimigos”, um novo *feedback* sonoro e visual é apresentado e a fase é reiniciada perdendo, assim, todos os itens coletados. Quando o jogador completar todas as etapas iniciais, encerrará a primeira fase e um *feedback* será informado, incentivando-o a progredir para a próxima fase. Na segunda fase do jogo, é apresentada ao jogador uma imagem que representa a vista superior de um terreno, e ele é convidado a ambientar o jardim com os itens coletados na fase anterior seguindo as dicas recebidas (Figura 2B). Ao passar por todas as fases, o jogador é convidado a compartilhar o projeto desenvolvido e discutir suas experiências com os demais estudantes e professor (Figura 2C).



Figura 2. Imagens dos itens coletados, segunda fase e tela final do jogo

Uma vez que as AP são consideradas como estruturas para a aprendizagem (Carvalho, Nevado e Menezes, 2005), cogitamos que o indicativo de aprendizagem dessa AP consiste no fato de que o estudante, ao participar desse processo, seja capaz de justificar as escolhas realizadas para a ambientação do jardim, associando às demandas especificadas pelo usuário e articulando com outros conhecimentos prévios.

5. Considerações finais

Neste artigo, apresentamos uma AP para aprendizagem de uma temática de paisagismo, que propõe atividades para o estudante identificar as demandas dos usuários, estruturar um programa de necessidades e propor a ambientação de um jardim. Na AP proposta, dividida em 4 (quatro) etapas mediadas pelas tecnologias digitais, consideramos a construção do conhecimento pautada na reflexão e interação entre sujeitos e objetos de conhecimento, assim como mediações pedagógicas e avaliações cooperativas. Para a dinâmica da arquitetura, seguimos o pressuposto pelos elementos essenciais das AP e concebemos um protótipo de jogo educacional embasado nos pilares do PC.

A AP aqui apresentada pode responder ao questionamento levantado e constituir um diferencial às aulas de paisagismo, uma vez que se concebe como um ambiente que visa favorecer a construção do conhecimento por meio da sequência de interações propostas pela arquitetura. Em correlato, os princípios adotados na elaboração do jogo educacional, podem contribuir para que o estudante resolva as demandas especificadas pelo usuário de forma progressiva e lúdica com a mediação das tecnologias digitais.

Ressaltamos que o protótipo da arquitetura aqui descrito, não se encerra em si mesmo, podendo constituir um exemplo que outros professores podem se apropriar e adaptar às suas circunstâncias e a diferentes temáticas, incentivando o uso dos jogos digitais e PC na educação. Como trabalhos futuros, pretendemos ampliar as ações do jogo desenvolvendo novos níveis e implementando alterações de melhoria tanto no design quanto no funcionamento. Além disso, realizaremos a avaliação da AP com o público-alvo para identificar suas percepções referentes à aprendizagem.

Referências

- Aragón, R. (2016). “Interação e mediação no contexto das arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede”. *Revista de educação pública*, Cuiabá, v. 25, n. 59/1, p. 261-275, maio/ago.
- Boller, S., Kapp, K. (2018). “Jogar para aprender: tudo o que você precisa saber sobre o design de jogos de aprendizagem eficazes”. Tradução: Sally Tilleli. São Paulo: DVS Editora. 205 p.
- Carvalho, M. J. S., Nevado, R. D., e Menezes, C. S. D. (2007). “Arquiteturas pedagógicas para educação a distância. Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para formação de professores”. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 1, 36-52.
- Carvalho, M. J. S., Nevado, R. A., e Menezes, C. S. (2005). “Arquiteturas pedagógicas para educação à distância: concepções e suporte telemático”. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE*. Vol. 1, No. 1, pp. 351-360.
- Gee, J. P. (2009). “Bons videogames e boa aprendizagem”. *Perspectiva*, v. 27, n. 1, Dossiê – Educação, comunicação e tecnologia, p. 167-178. DOI: <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2009v27n1p167>
- Google for Education (2022). “What is computational thinking? computational thinking for educators”.
- ISTE, CSTA. (2011). "Computational Thinking: leadership toolkit." Recuperado de: [https://c.ymcdn.com/sites/www.csteachers.org/resource/resmgr/471.11 CTLeadershipToolkit-S.pdf](https://c.ymcdn.com/sites/www.csteachers.org/resource/resmgr/471.11_CTLeadershipToolkit-S.pdf).
- Kishimoto, T. M. (2016). “O jogo e a educação infantil”. ed. rev. São Paulo: Cengage.
- Lago, M., e Aragón, R. (2019). “Arquitetura Pedagógica de Resolução de Problemas em um jogo digital”. *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. Vol. 8, No. 1, p. 911.
- Liukas, L. (2015). “Hello Ruby: adventures in coding”. Macmillan.
- Macedo, S. (2005). “Ensino de Projeto de Paisagismo e, porque não?, de Urbanismo e Projeto de Arquitetura”. *PROJETAR 2005*. p. 1 - 5.
- Menezes, C., Castro Junior, A. N. e Aragón, R. (2020) “Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede”. *Série de livros texto da CEIE-SBC*. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/arquiteturas-pedagogicas/>. Acessado: em 07 de junho de 2022, p. 21-08, 2020.
- Montanher, R. C., Zadi, I. C., e Monteiro, A. M. (2021). “Complex World: um jogo para auxiliar o aprendizado de inglês como segunda língua utilizando a abordagem pedagógica do Pensamento Complexo”. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 417-428). SBC.
- Nevado, R. A., Menezes, C. S., e Vieira Júnior, R. R. (2012). “Debate de teses – uma arquitetura pedagógica”. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE*. Vol. 1, No. 1.
- Rocha, A., Mendes, A., Amorim, M., Matos, G., e dos Santos, J. (2021). “Construindo um jogo para o ensino de biorremediação”. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 270-280). SBC.

- Tarouco, L. M. R., Roland, L. C., Fabre, M. C. J. M., e Konrath, M. L. P. (2004). “Jogos educacionais”. *Renote: revista novas tecnologias na educação*. Porto Alegre, RS.
- Savi, R.; Ulbricht, V. R. (2008) “Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios”. *Renote*, Porto Alegre, v. 6, n. 1. DOI: 10.22456/1679-1916.14405.
- Silva, F. X., Müller, M. G., Lima, R. D. A. S., Jacaúna, R. D. P., Pereira, A., e Menezes, C. S. (2021). Evaluation of the Knowledge Construction Process in the application of the Pedagogical Architecture “Debate of Thesis”. In 2021 XVI Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO) (pp. 310-317). IEEE.
- Silva Rosa, Y., Reiser, R. H. S., Costa Cavalheiro, S. A., Foss, L., Du Bois, A. R., Mazzini, A. R., e Brum Piana, C. F. (2021). “Aventura Espacial: proposta de atividade para o desenvolvimento do Pensamento Computacional”. *Anais do XXVII Workshop de Informática na Escola* (pp. 148-159). SBC.
- Ventura, M., Shute, V., Zhao, W. (2013) “A relação entre o uso de videogame e uma medida de persistência baseada em desempenho”. *Computadores e Educação* 60:52-58.
- Wing, J. M. (2006). “Computational thinking”. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33 - 35, 2006.
- Wing, J. (2016). “Pensamento Computacional—Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar”. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 9(2).
- Wu, W. L., Hsu, Y., Yang, Q. F., & Chen, J. J. (2021). “A Spherical Video-Based Immersive Virtual Reality Learning System to Support Landscape Architecture Students’ Learning Performance during the COVID-19 Era”. *Land*, 10(6), 561.