

## Vitruvian Cogitationes - RVC

### USO DE JOGOS EDUCACIONAIS NO ENSINO TRANSDISCIPLINAR DE TEMAS AMBIENTAIS: ESTUDO DE CASO COM A PLATAFORMA SCRATCH

*USO DE JUEGOS EDUCATIVOS EN LA ENSEÑANZA TRANSDISCIPLINARIA DE TEMAS AMBIENTALES: ESTUDIO DE CASO CON LA PLATAFORMA SCRATCH*

*USE OF EDUCATIONAL GAMES IN TRANSDISCIPLINARY TEACHING OF ENVIRONMENTAL THEMES: CASE STUDY WITH THE SCRATCH PLATFORM*

**Edson Rodrigues de Aguiar**

Instituto Federal do Amazonas – IFAM; edson.aguiar@ifam.edu.br

**Katia Viana Cavalcante**

Universidade Federal do Amazonas – UFAM; kcavalcante@ufam.edu.br

---

**Resumo:** O artigo trata da aplicação de uma sequência didática para o desenvolvimento de jogos computacionais. O jogo foi desenvolvido na plataforma *Scratch* pelos discentes do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal do Amazonas campus Boca do Acre. A pesquisa propôs identificar como a sequência didática, baseada em metodologias ativas – gamificação pode influenciar o ensino da programação, em contexto com a BNCC e os 17 ODS. Baseado nisso, desenvolveu-se dois jogos e um guia didático para os professores derivado de uma prática pedagógica, mediante ao diálogo com o ensino das Ciências Ambientais. Os dados constituídos nessa investigação foram analisados a partir da pesquisa-ação e entrevistas. Os resultados mostram que houve melhorias no pensamento crítico e na resolução de problemas dos discentes.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Pensamento Computacional. Educação Profissional.

**Resumen:** El artículo trata sobre la aplicación de una secuencia didáctica para el desarrollo de juegos de computadora. El juego fue desarrollado en la plataforma *Scratch* por alumnos del Curso Técnico en Informática del Instituto Federal do Amazonas, campus Boca do Acre. La investigación se propuso identificar cómo la secuencia didáctica, basada en metodologías activas - gamificación, puede influir en la enseñanza de la programación, en contexto con la BNCC y los 17 ODS. A partir de ello, se desarrollaron dos juegos y una guía didáctica para docentes derivados de una práctica pedagógica, a través del diálogo con la enseñanza de las Ciencias Ambientales. Los datos constituidos en esta investigación fueron analizados a partir de la investigación acción y entrevistas. Los resultados muestran que hubo mejoras en el pensamiento crítico y la resolución de problemas de los estudiantes.

**Palabras clave:** Sostenibilidad. Pensamiento Computacional. Educación Profesional.

**Abstract:** *The article deals with the application of a didactic sequence for the development of computer games. The game was developed on the Scratch platform by students of the Technical Course in Informatics at the Instituto Federal do Amazonas, campus Boca do Acre. The research proposed to identify how the didactic sequence, based on active methodologies - gamification, can influence the teaching of programming, in context with the BNCC and the 17 SDGs. Based on this, two games and a didactic guide were developed for teachers derived from a pedagogical practice, through dialogue with the teaching of Environmental Sciences. The data constituted in this investigation were analyzed from the action research and interviews. The results show that there were improvements in students' critical thinking and problem solving.*

**Keywords:** *Sustainability. Computational Thinking. Professional Education.*

---

## 1 INTRODUÇÃO

Os A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino médio, homologada em 2017, traz entre as suas 6 competências específicas de ciência humanas e sociais, o dever de possibilitar aos estudantes a compreensão dos processos identitários marcados por territorialidades e fronteiras em históricas disputas de diversas naturezas, mobilizando a curiosidade investigativa sobre o seu lugar no mundo, possibilitando a sua transformação e a do lugar em que vivem, além de enunciar aproximações e reconhecer diferenças:

Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles, considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica (BNCC, 2017).

Partindo dessa premissa, surge o interesse em construir um diálogo entre ensino das ciências ambientais, nas áreas de conhecimentos da BNCC, associada à transdisciplinaridade, pois a educação ambiental tem o intuito de promover uma formação de indivíduos mais críticos e capazes de solucionar problemas ambientais dentro de uma postura mais dinâmica e ativa.

Leff (2005) relata que precisamos ampliar o nosso olhar, de forma mais profunda, em relação aos estudos sobre educação ambiental e que a transdisciplinaridade tem uma característica fundamental no processo educacional, pois quebra paradigmas científicos tradicionais e leva a racionalidade. A BNCC define uma série de competências e habilidades e a abrangência que ela oferta, uma das competências é o pensamento computacional (PC) - capacidade de sistematizar, representar, analisar e resolver problemas”, (SBC, 2017, p. 3).

A Sociedade Brasileira da Computação (SBC, 2017) trata três formas de organizar os conhecimentos da área da computação: i - Pensamento Computacional; ii - Mundo Digital; iii - Cultura Digital. Com essa vertente, o Curso Técnico em Informática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), atenta às bases legais e princípios que vão nortear a educação profissional e tecnológica a um contexto de educação inovadora e sustentável. A pesquisa norteou-se a partir da seguinte pergunta: de que forma a programação em bloco contribui para o desenvolvimento de habilidades ao ensino de Ciências Ambientais?

Neste contexto, a pesquisa propôs uma sequência didática que possa contribuir para melhorar o processo ensino-aprendizagem, articulado com os ODS 6 e 12, se mostrou como

um fator de contribuição para a elevação do patamar de motivação e envolvimento, em uma abordagem de problemas complexos, dividindo-os em problemas mais simples e na condução de soluções para os mesmos, numa perspectiva do pensamento computacional, metodologia ativa (gamificação) e a ferramenta *Scratch*, para o desenvolvimento de jogos computacionais como produto final da pesquisa.

Para tanto, abordou-se a utilização dos jogos computacionais no contexto do ensino das ciências ambientais, onde os discentes desenvolveram competências que facilmente pode-se relacionar com outras disciplinas da escola (a tão falada interdisciplinaridade que deve fazer parte de qualquer planificação). Por isso, nesta pesquisa os discentes desenvolveram as suas habilidades na área da computação, especificamente à programação.

## **2 O ENSINO DA PROGRAMAÇÃO E SUA RELAÇÃO COM O BNCC**

O estado da arte sobre o estudo da programação nas escolas no Brasil vem sendo discutido com base nos anais disponível na internet dos eventos SBIE (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação), WEI (*Workshop* sobre Educação em Computação) e RBIE (Revista Brasileira de Informática na Educação). Com isso, a BNCC traz como proposta inicial a inserção do Pensamento Computacional que tem como objeto transversal de promover múltiplas habilidades e competências.

As Tecnologias digitais estão presentes em diferentes áreas do conhecimento, nas escolas o uso dessas tecnologias acentua a necessidade de uma formação adequada para os professores para conduzir as atividades de forma significativa, autônoma e inovadora (OLIVEIRA NETTO, 2005). A educação precisa urgentemente adaptar-se aos avanços da sociedade e tecnologia, a inserção de jovens no mundo do trabalho é globalizado e competitivo.

Nesse contexto, o estudo da Ciência da Computação pode ser considerado uma nova forma de pensar recursivamente, Morin (2011, p. 74) afirma que a recursividade é “uma ideia em ruptura com a ideia linear de causa/efeito, de produto/produtor, de estrutura/superestrutura, já que tudo o que é produzido volta-se sobre o que o produz num ciclo [...] autoconstitutivo, auto-organizador e autoprodutor”.

Quando realizamos uma conexão entre as habilidades do Pensamento Computacional de forma interdisciplinar o estudante desenvolve múltipla linguagens e aprendizagem em todas as áreas da educação, o indivíduo é desafiado a construir seus próprios artefatos com o auxílio da linguagem de programação, ampliando sua capacidade (pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade, ética/responsabilidade e colaboração).

Em nosso cotidiano, os dispositivos operam todos os serviços essenciais da nossa sociedade às atividades laborais do lar, na saúde, na agricultura, na indústria, trazendo mudanças sociais e econômicas. O mundo está cada vez mais dependente de tecnologias digitais.

Para entender como o desenvolvimento de habilidades que o Pensamento Computacional possibilita é necessário entender o “mundo real” por meio das Ciências da Natureza e das Humanas. A Ciência da Computação investiga o desenvolvimento da linguagem técnica para descrever processos, informações e métodos, daí a necessidade de inclusão de seus fundamentos nos objetivos de aprendizagem nas competências na BNCC. O Pensamento Computacional é correntemente entendido como habilidades necessárias para o século XXI.

Nesse contexto, a Sociedade Brasileira da Computação – SBC (RIBEIRO, 2019) e o Ministério da Educação - MEC sugere um conjunto de habilidades computacionais a serem

desenvolvida por área na Educação Básica e também condições de acesso a essas tecnologias. A área é organizada em 3 eixos, conforme a Figura 1 a seguir.

Figura 1 - Definição de Norma sobre Computação na Educação Básica



Fonte: BNCC (2022).

A Implementação desses eixos no currículo é feita de forma gradual, à medida que se avança ano a ano a ideia de levar conteúdo de programação no currículo escolar na Educação Básica faz com que o indivíduo desenvolva habilidades como: responsabilidade, cidadania, autoconhecimento, pensamento crítico e repertório cultural e digital. Vale ressaltar que conhecimento se torna mais evidente quando se trabalha a programação de forma gamificada.

### 3 APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS E A RELAÇÃO AO ENSINO DAS CINÊNCIAS AMBIENTAIS

Os jogos eletrônicos na definição que Huizinga (2010), apresenta no seu livro “Homo Ludes” é: “... uma atividade livre, conscientemente tomada como ‘não-séria’ e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes”.

Salem e Zimmerman (2004) definem jogo como “um sistema em que os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido pelas regras, que resulta em um resultado quantificado”. Dentro dessas definições as regras estimulam os jogadores a explorarem novas possibilidades para atingir suas metas. Os jogos são responsáveis por estimular a criatividade do jogador e também o pensamento estratégico, pois o jogo não é trivial e precisa ser pensado, com o objetivo de cumprir a meta. Os jogos possuem objetivos e resultados, onde cada jogador recebe pontuações, ganhando ou perdendo.

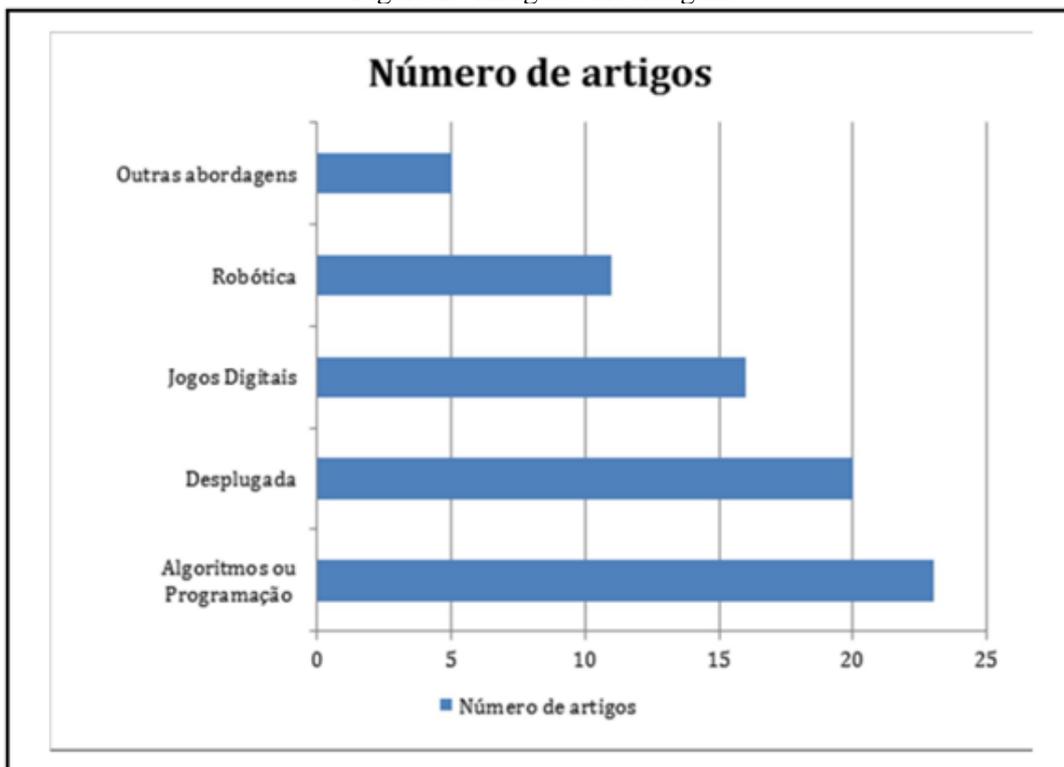
Como advento dos games, cujo ritmo de desenvolvimento avança de forma assombrosamente rápida, foi determinada pela incorporação contínua de inovações tecnológicas. Os games estão tendo um papel muito importante na cultura humana, vêm causando impacto no conceito de entretenimento e na educação. “O game como produto cultural passou a ser visto, sob diversas perspectivas, enquanto mídia, manifestação de arte e até como novo ícone da cultura pop, o que só vem comprovar cada vez mais a notável influência e relevância cultural dos games nas sociedades contemporâneas” (SANTAELLA; FEITOZA, 2009, p. 2).

De uma forma geral, os jogos estão presentes no nosso dia a dia, seja de forma eletrônica, lúdica, mental ou movimento, os jogos desenvolvem diversas habilidades lógicas, motora e espacial. De acordo com Menezes (2003, p. 3), esses jogos, geralmente, “possuem desafios, regras e situações dinâmicas que vão sendo apresentadas ao jogador”. Os jogos digitais permitem uma socialização, procuram buscar a solução de problemas e ajudar uns aos outros, ou seja, desenvolvem habilidades necessárias à sua participação no contexto social.

Considera-se que os jogos digitais estão sendo mais usados no ensino pela sua dinamicidade, cabe salientar que o pensamento computacional, aplicado em conjunto com a programação de jogos, usa uma metodologia diferenciada, (BORDINI 2016, apud MEIRA, 2017, pg. 26) como forma integradora, tendo como objeto a empregabilidade e ascensão econômica, intelectual e social do indivíduo.

Podemos observar na Figura 2 que o método mais utilizado para trabalhar o pensamento computacional é o Algoritmo ou a Programação, porém requer um conhecimento prévio da leitura e escrita da linguagem de programação. O ensino da programação, por sua vez, é ensinado sem ferramentas visuais e com atividade pouco cativantes.

Figura 2 - Artigos x Abordagens



Fonte: MEIRA (2017).

Para o desenvolvimento do jogo nessa pesquisa e conforme os autores citados, levou-se em consideração o pensamento computacional, a teoria dos jogos, Sequência Didática e a transdisciplinaridade do currículo do curso Técnico em Informática, como uma atividade coletiva e solidária onde se articulam saberes e fazeres.

#### 4 APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA PLATAFORMA SCRATCH

O desenvolvimento de jogos computacionais, envolvendo uma sequência didática como proposta de aprendizagem nos fundamentos teóricos de Zabala (1998, p. 58), da obra “A prática educativa: como ensinar”, compreende a um conjunto de atividades de ordem crescente e planejada ligadas entre conteúdos: início, meio e fim. Os objetivos educacionais das mesmas devem ser conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos (ZABALA, 1998, p. 18).

Os conteúdos para a aprendizagem devem ter uma relação para o desenvolvimento da capacidade motora, afetiva e interpessoal, levando em consideração a inserção social dos discentes. A Sequência Didática (SD) de Zabala (1998) elenca diferentes formas de conteúdo a serem aplicados que se caracterizam em:

Figura 3 - Característica dos tipos de SD



Fonte: Autores (2020).

Podemos observar, na Figura 3, uma relação com o tipo de metodologia ativa (gamificação) que sugere um trabalho em equipe, pesquisas e práticas nas atividades, que por sua vez, propõem aos estudantes o cumprimento de normas, pesquisas, regras, tolerância, respeito aos pares e professores e todos os elementos dos jogos, proposta por Schmitz Klemke e Specht (2012).

#### 5 PERCURSO METODOLÓGICO

O desenvolvimento da pesquisa foi no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, campus avançado Boca do Acre, que está localizado na parte alta da cidade, no bairro chamado Platô do Piquiá, no município de Boca do Acre, no estado do Amazonas, pertencente à mesorregião do Sul Amazonense e microrregião do Purus.

Utilizou-se a abordagem da pesquisa-ação e estudo de caso de cunho qualitativo, que é entendida por Godoy (1995, p. 12), Yin (2005) como o momento em que o pesquisador vai a campo buscar e captar o fenômeno em estudo a partir de uma perspectiva integrada, considerando todos os pontos de vista das pessoas.

Dentro do campo da educação, a pesquisa teve base empírica, que ajudou a compreender melhor a hipótese do trabalho – elaboração de estratégias, cujo foco é a

resolução de um problema que trata de temas ambientais. A pesquisa também tem um ângulo interpretativo.

O desenvolvimento deu-se mediante as oficinas que foram divididas em duas etapas, aplicando uma sequência didática, propostas por Zabala (1998), partindo de problemas ambientais que nortearam a formalização do estudo que envolveu as disciplinas do Curso Técnico em Informática. No Quadro 1, mostra como foi desenvolvido a Sequência Didática.

Quadro 1 – Plano de Atividade de uma Sequência Didática passo a passo

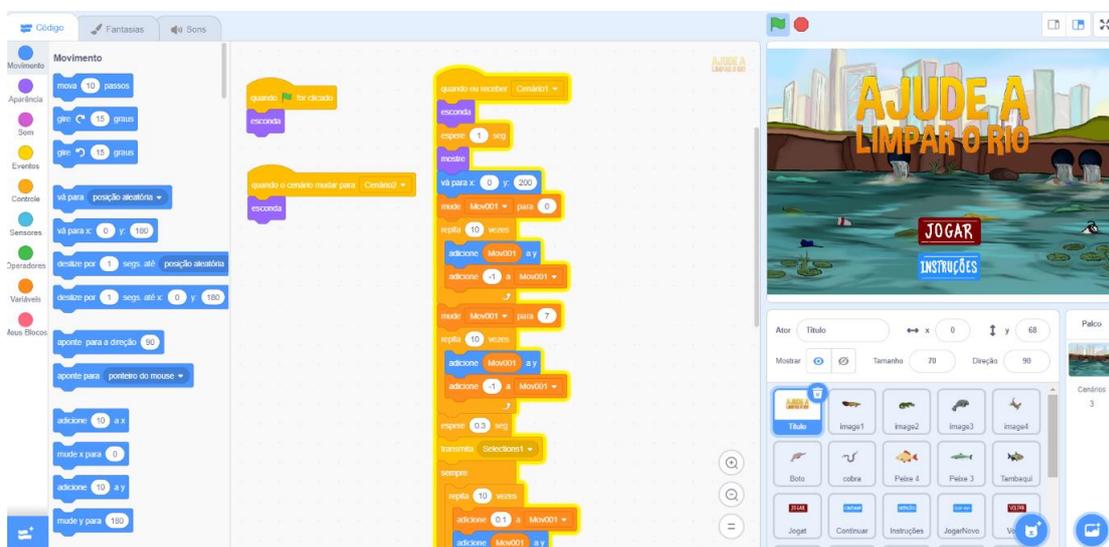
<b>Objetivo:</b> Apresentar boas práticas de aprendizagem numa perspectiva inovadora, criativa e transdisciplinar, favorável à transformação dos indivíduos como um todo.		
<b>Público Alvo:</b> Alunos do Curso Técnico em Informática - Subsequente		
<b>Total de Aulas:</b> 6 aulas	<b>Conteúdos:</b> Apresentação das ODSs, Conceitos de Raciocínio Lógico, Linguagem de Programação, caracterização de resíduos, impactos dos resíduos na água e como trabalhar a coleta seletiva.	
<b>Componentes Curriculares (envolvidos):</b> Matemática, Linguagem de Programação, Inglês Técnico, Ambiente, Saúde e Segurança e Projetos Integradores.		
<b>Conhecimento Prévio:</b> Ter conhecimento prévio em informática básica e noções de raciocínio lógico.		
<b>Avaliação:</b> Ocorre em todas as etapas da sequência.		
<b>Recursos Didáticos:</b> Computadores, Quadro, Pincel, Datashow e Papel A4.		
ETAPAS	Atividades Propostas	
<b>1ª ETAPA –</b> Introdução, problematização de atividades sobre as ODSs e problemas ambientais locais.	<b>Oficina 1:</b> Sensibilização ou introdução ao tema, Apresentação da entrevista com SASBA e documentação sobre resíduo sólidos.	Trabalhar de forma dinâmica os símbolos das ODS em pequenos grupos, refletindo sobre o que cada um deles representa, de forma bem espontânea.
	<b>Oficina 2:</b> Ampliação do conhecimento.	Elaborar um plano de ação com base nas informações levantadas escolhendo entre as 17 ODSs e compartilhar com outros grupos o do plano de ação para possível aplicação.
<b>2ª ETAPA –</b> Introdução do estudo da linguagem de programação no modelo da plataforma <i>Scratch</i> .	<b>Oficina 1:</b> Conhecer a plataforma <i>Scratch</i> , compreender a relevância e o papel do ensino da programação, raciocínio lógico, conceitos básicos de matemática.	Apresentar a plataforma <i>Scratch</i> e como é trabalhar a programação em bloco seguindo os 4 pilares para começar a programar dentro do conceito do pensamento computacional.
	<b>Oficina 2:</b> Trabalhar a metodologia gamificação por meio da plataforma <i>Scratch</i> , elementos básicos para criação de um game, interface do <i>Scratch</i> , conceitos sobre <i>storyboard</i> e atividades básicas sobre algoritmos.	Criar um enredo que corresponda às situações problemas relacionados ao tema (meio ambiente) e detalhar o cenário através de um <i>storyboard</i> .
<b>3ª ETAPA –</b> Criação e validação dos jogos.	<b>Oficina 1:</b> Criando um projeto interativo envolvendo temas ambientais, usando os personagens, fundo e sons através dos códigos.	Desenvolver um jogo em colaboração com os outros participantes, através da exploração da plataforma de programação em bloco <i>Scratch</i> .
	<b>Oficina 2:</b> Implementar e fazer correções após os teste e validar os jogos para outros alunos.	Testar e implementar artefatos para garantir a qualidade do jogo, caso seja necessário.

Fonte: Arquivos da Pesquisa (2021).

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

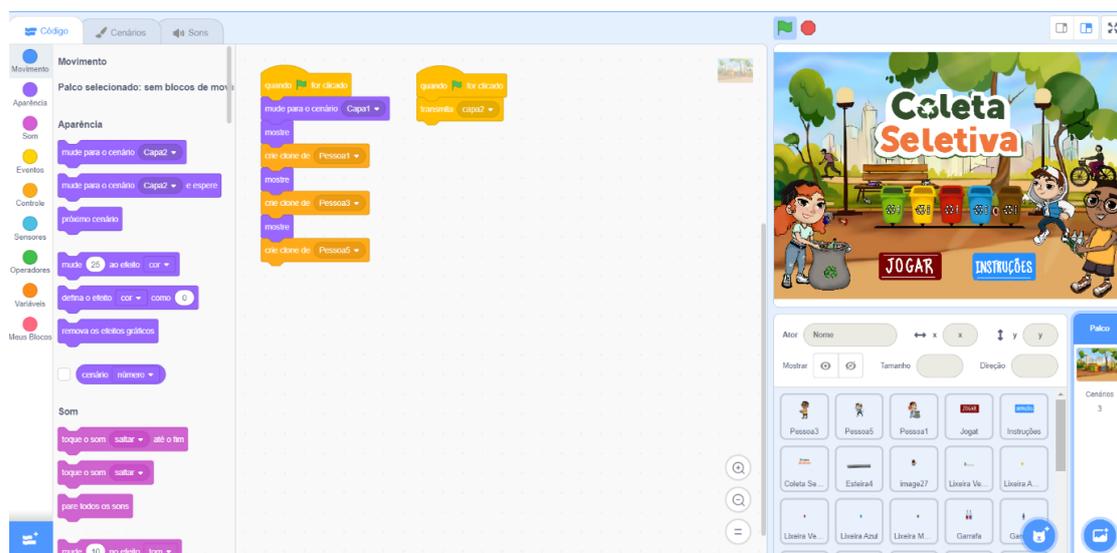
Neste artigo, os principais resultados e discussões estão simplificadas em dois jogos, desenvolvidos (Figuras 3 e 4) criado pelos discentes, com a utilização de uma Sequência Didática – SD e a plataforma *Scratch*.

Figura 3 - Tela do Jogo Ajude a Limpar o Rio, desenvolvido pelos discentes



Fonte: Arquivo da pesquisa (2022).

Figura 4 - Tela do Jogo Coleta Seletiva, desenvolvido pelos discentes



Fonte: Arquivo da pesquisa (2022).

Pode-se dizer que a aplicação da SD, dos jogos desenvolvidos articulados com os ODS foram fatores de contribuição para a elevação do patamar de motivação e envolvimento, em uma abordagem de problemas complexos, dividindo-os em problemas mais simples e na condução de soluções para os mesmos (MORIN, 2014).

Na realização da 2ª oficina, as duplas realizaram pesquisas bibliográficas sobre a temática em questão, mediante a utilização de livros, artigos de revistas e periódicos em geral e pesquisa documental acerca da legislação.

Assim, tornou-se possível, a partir de dados levantados, a seleção das ODSs que se aplicavam na realidade local com mais urgência. As selecionadas foram: **6- Água Limpa e Saneamento; 12 – Consumo e Produção Sustentáveis**. Ao tratar sobre os assuntos água e resíduos, observou-se os impactos que são gerados à saúde e ao desenvolvimento, quando se trata de precariedade dos serviços ofertados pelo poder público.

Após as orientações e debates sobre as ODSs 6 e 12, os grupos apresentaram a pergunta problema para a criação de um jogo que para ajudar na sensibilização dos impactos ambientais sobre a água e os resíduos sólidos.

O grupo1 fez a seguinte pergunta: *“Diante dos problemas citados no município de Boca do Acre, principalmente sobre o tratamento de água, como podemos sensibilizar a população quanto ao tratamento da água”?*

O grupo 2 trouxe a seguinte pergunta: *“O que as escolas podem fazer para fomentar sobre a destinação inadequada do lixo para crianças”?*

A utilização dos 4 pilares do PC permite a compreensão de como pode ser utilizado em atividades práticas como, por exemplo, as duas perguntas feitas pelos grupos. Nesse caso, há necessidade de resolver um problema maior e complexo, dividindo em parte menores e, conseqüentemente, com a menor complexidade, utiliza-se o pilar de **decomposição**.

Ao avaliar cada pedaço, nesse caso, os grupos, na busca de um aprendizado mais fácil e dinâmico, utilizaram o **reconhecimento de padrões** para buscar soluções parecidas para os problemas menores. Quanto mais padrões conseguir reconhecer, mais fácil e rápido será a resolução do caso.

Para o desenvolvimento do jogo computacional, os participantes do projeto (discentes e docentes) tiveram momentos de discussão para desenvolver uma solução ou regras a seguir para resolver o problema abordado pelos grupos. Também destaca-se que o processo da construção do conhecimento contou com a interação dos conteúdos de forma transdisciplinar.

Finalmente, esses pilares do PC são usados de várias formas, para ajudar a resolver um problema complexo da melhor maneira. Em outras palavras, estamos fomentando em nossos discentes, o desenvolvimento de uma proatividade de solucionar questões de outras áreas do conhecimento.

Durante a prática docente especificamente os conteúdos de linguagem de programação, notamos uma grande barreira que precisa ser quebrada, pois os conteúdos relativos à programação estão sistematizados e estruturados de forma fechada e não contextualizada. Para uma reforma de pensamento Morin (2000) iniciou uma ruptura de paradigmas do ensino tradicional de programação, com a finalidade de proporcionar aos discentes a **contextualização** sobre Ciências Ambientais e criação de games/estórias.

O *Scratch* foi um instrumento para desenvolver apresentações dinâmicas e com base na percepção do sujeito, os jogos desenvolvidos trataram de temas ambientais muito importante para o processo na construção dos jogos.

A Figura 5 mostra a oficina de *Scratch* e como funciona a linguagem de programação no *Scratch*.

Figura 5 - Apresentação da Ferramenta Scratch no Laboratório de Informática



**Legenda:** [A] Apresentação da tela do Scratch. [B, C]Trabalhando os códigos de programação em ação interdisciplinar no Scratch. [D] Apresentação das ODS.

**Fonte:** Arquivo da pesquisa. Boca do Acre (2021).

Observa-se que há iniciativa na prática de inserção de novas tecnologias e conteúdo de outras áreas de conhecimento como, por exemplo, o raciocínio lógico. Santos (2014) afirma que há uma necessidade de se criar programas que preparem e estimulem os professores a utilizarem as novas tecnologias como ferramenta de trabalho na construção do conhecimento. A aposta é que a praticidade do uso *Scratch* torna-se uma dessas ferramentas.

Os discentes tiveram autonomia na construção da estória do seu jogo, e foram convidados para descrever em detalhes o roteiro completo – escrevendo/desenhando objetivamente as cenas.

O processo de desenvolvimento de animações desse trabalho foi produzido em animações 2D. É possível identificar que as etapas foram organizadas e dispostas de forma visual. A metodologia na produção das cenas tem como objetivo promover um guia visual dos principais passos na produção de um projeto de animação.

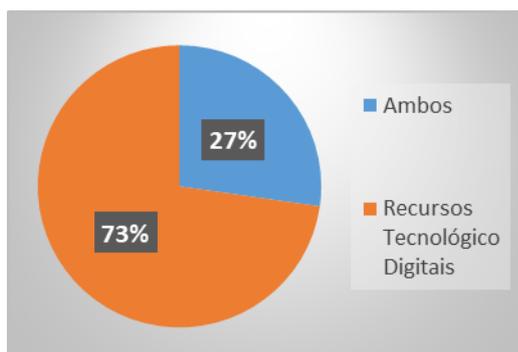
Vale destacar que cada produção de *Storyboard* não existe um modelo universal, apesar de existirem muitas versões e modelos, para Fowler (2002) há três elementos que devem conter o *storyboard*: o visual (desenho), o diálogo e as anotações.

A análise final dos dados coletados envolveu uma síntese das diferentes fontes de dados como observações do processo de aprendizagem e resultados do questionário aplicado sobre o projeto, conforme os procedimentos descritos na seção de metodologia.

Os objetivos de análise foram relacionados aos interesses da pesquisa: promover o desenvolvimento de jogos computacionais para o ensino das Ciências Ambientais no Curso Técnico em Informática na modalidade subsequente e compreender se o Pensamento Computacional influenciou o interesse pelo tema, se pode auxiliar nos processos de aprendizagem aplicada à programação, tornando-os mais confiantes no seu potencial e na capacidade para a resolução de problemas.

Após o desenvolvimento do jogo, foi perguntando aos participantes da pesquisa, por meio de questionário. O Gráfico 1 aponta o resultado alcançado, onde afirma que 73% dos entrevistados preferem utilizar os recursos tecnológicos digitais e 27% preferem usar ambos (papel e tecnologia).

Gráfico 1 - Utilização da programação através de recursos tecnológico digitais ou tradicional

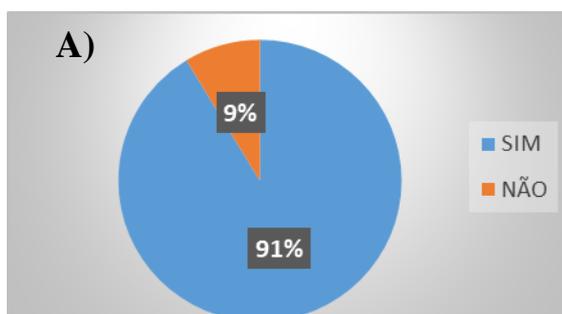


Fonte: Google Forms – organizado pelos autores (2022).

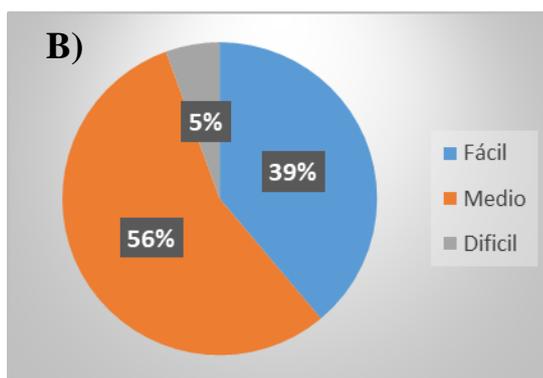
Analisando o Gráfico 1, percebe-se que 73% dos entrevistados preferem usar os recursos tecnológico digitais, o que se leva a pensar ou debater que o recurso tecnológico é uma ferramenta primordial para a aprendizagem dos discentes e um aliado para os docentes. Por outro lado, ainda existem pessoas que não preferem usar tecnologia no sistema educacional. Temos como hipóteses, que o uso de ferramentas tecnológicas deve ser realizado de maneira consciente e controlado. Nesse sentido, as aulas de programação com uso da ferramenta *Scratch* tornou-se fácil e dinâmica.

No gráfico 2 (A) mostra o resultado da seguinte pergunta: “Achou fácil em desenvolver com Scratch? ”. Nele pode-se observar que 91% dos entrevistados responderam “SIM” e 9% responderam “NÃO”. Já o gráfico 2 (B), que mostra o grau de dificuldade encontrado na utilização do *Scratch*, apresenta o seguinte resultado: 56% achou “Médio”, 39% achou fácil e 5% difícil.

Gráfico 2 (A e B) - Relação de grau de dificuldade na utilização do *scratch*



Fonte: Google forms – organizado pelos autores (2022).



Fonte: Google forms – organizado pelos autores (2022).

Em seguida questionou-se de forma subjetiva sobre os 17 ODSs: “O que aprendeu sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS?”. Nessa atividade foi possível observar que nenhum participante conhecia sobre o assunto. Após a apresentação dos ODSs, os discentes aprenderam a desenvolver suas próprias ideias, testá-las e, assim, aumentaram suas experiências. Estes discentes estão vivendo a oportunidade de pensar e agir criativamente.

Destacamos alguns trechos que consideramos ser importante na concepção da pergunta sobre os ODS:

**O Aluno 1 respondeu:** *“Que devemos cuidar do meio ambiente”;*

**O Aluno 2 respondeu:** *“Que existem medidas simples que ao serem adotadas em longo prazo, podem resolver grandes problemas relacionados a economia, saúde, meio ambiente e sociedade”.*

**O Aluno 3 respondeu:** *“O consumo consciente dos recursos naturais é muito importante para uma vida sustentável.”*

Outra pergunta buscou destacar a experiência na participação da pesquisa. Veja alguns trechos dos discentes sobre a pergunta:

**O Aluno 1 respondeu:** *“É sempre bom participar e ajuda em uma pesquisa como essa, pois também nos ajuda a termos uma consciência mais construtiva e crítica.”*

**O Aluno 2 respondeu:** *“Aprender a teoria e prática da linguagem de programação é muito satisfatório. Quando utilizado ferramentas que facilitam essa aprendizagem, os resultados são ainda melhores. Com isso, o Scratch foi uma excelente metodologia para o aprendizado de linguagem de programação, mostrando que é possível aprender seus conceitos e aplicações sem tanta dificuldade”.*

**O Aluno 3 respondeu:** *“Me motivou bastante, não conhecia alguns termos usados nas oficinas, novas metodologias, novas didáticas e conhecer o Scratch foi muito bom, ainda mais aprender programação”.*

Na análise qualitativa, percebemos que a prática de inserção de novas tecnologias, que, cada vez mais, as ferramentas visuais têm contribuído positivamente no desenvolvimento do pensamento computacional e assimilação dos conteúdos de lógica de programação. Podemos concluir que o desempenho dos participantes perante aos estudos transdisciplinares demonstrado nessa pesquisa com a ferramenta *Scratch* não prejudica o ensino e conceito da linguagem de programação e outros conteúdos.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como proposta compreender o objeto de estudo da pesquisa: o uso de jogos computacionais para o ensino das ciências ambientais na teoria da complexidade, visando a (re)construção do pensamento do indivíduo.

O projeto teve com premissa dois jogos que podem ensinar sobre o pensamento computacional para crianças e jovens e, em segundo plano, avaliar se houve o aprendizado, sem esquecer-se de proporcionar uma experiência divertida e envolvente.

Durante toda a aplicação da pesquisa, tendo sido aplicado alguns componentes curriculares de maneira remota e outras de maneira híbrida, essas aulas aconteceram de forma modular, ou seja, uma disciplina por vez. Durante o período pode-se observar que, inicialmente, os estudantes não estavam animados com as aulas remotas, até porque tinham

dificuldades com acesso à internet e a computadores, alguns usavam celulares para acompanhar as aulas remotamente.

Durante toda a aplicação do projeto, foi possível notar, de forma assíncrona, a capacidade individual de cada participante para resolução dos problemas propostos, as formas de pensar e agir perante uma problemática, oportunizou a troca de informações e habilidades diferentes.

Espera-se também que o produto educacional apresentado nesse trabalho corrobore com a justificativa inicial, contribua e favoreça outras pesquisas e estudos futuros, levando em consideração os saberes científico e tecnológico, que gerem conhecimentos técnicos, científicos, relevantes e aplicáveis, de forma prática e educativa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Educação é a Base**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 04 jan. 2022.

FOWLER, M. S. **Animation Background Layout: From student to Professional**. Canada: Fowler Cartooning Ink, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun., 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?lang=pt#> Acesso em: 04 jan. 2022.

LEFF, E. **Saber ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder**. Editora: Vozes. 2005.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2014.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2011.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

OLIVEIRA NETTO, A. A. **Novas tecnologias & universidade: da didática tradicionalista à inteligência artificial: desafios e armadilhas**. Petrópolis: Vozes, 2005.

SANTOS, A. C. **Aprendizagem mediada por linguagens de autoria: o Scratch na visão de três pesquisadores**. 2014. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

SBC. Sociedade Brasileira da Computação. **Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica**. 2017.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. Ana Thorell, 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

**Submetido em:** 13/02/2023

**Aprovado em:** 03/03/2023