

## STEAM, PROJETOS E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA EDUCAÇÃO DISRUPTIVA

### STEAM, PROJECTS AND COMPUTATIONAL THINKING IN THE FIRST YEARS OF ELEMENTARY EDUCATION: CONTRIBUTIONS TO A DISRUPTIVE EDUCATION

### STEAM, PROYECTOS Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA: APORTES A UNA EDUCACIÓN DISRUPTIVA



**Thais de Almeida Rosa**

Doutoranda em Educação pela Universidade Nove de Julho (Uninove)  
Colégio Passionista São Paulo da Cruz  
São Paulo, SP, Brasil  
[thais.almeidarosa@hotmail.com](mailto:thais.almeidarosa@hotmail.com)



**Adriana Aparecida de Lima Terçariol**

Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP)  
Programa de Pós-Graduação em Educação; e Gestão e Práticas Educacionais  
Universidade Nove de Julho (Uninove)  
São Paulo, SP, Brasil  
[atercariol@gmail.com](mailto:atercariol@gmail.com)



**Elisangela Aparecida Bulla Ikeshoji**

Doutora em Educação pela Universidade Nove de Julho (Uninove)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Câmpus Birigui  
Birigui SP, Brasil  
[elisangela.bulla@gmail.com.br](mailto:elisangela.bulla@gmail.com.br)

**Resumo:** Este artigo é um recorte da dissertação intitulada “A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, vinculada ao Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais da Universidade Nove de Julho (PROGEPE-UNINOVE). Neste texto, o objetivo foi evidenciar como a abordagem STEAM e a ABP articuladas ao Pensamento Computacional podem oportunizar práticas pedagógicas que contribuem para a ressignificação da aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A investigação adotou abordagem qualitativa e se desenvolveu como uma pesquisa-intervenção. O universo de investigação foi uma instituição escolar de cunho confessional e privada de Educação Básica, da Zona Norte de São Paulo, que possui aproximadamente 780 alunos matriculados, desde a Educação Infantil até a 3ª série do Ensino Médio. Os participantes desta pesquisa foram 48 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental entre 8 e 9 anos. Os instrumentos de coleta de dados foram: o questionário e a observação participante. Os principais resultados evidenciaram que a abordagem STEAM articulada à ABP e ao desenvolvimento do Pensamento Computacional propiciam a possibilidade de experimentar projetos, buscando soluções que transcendem a sala de aula e a escola, proporcionando novos caminhos para uma educação disruptiva e criativa, favorecendo ainda a ressignificação da aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** educação básica; ensino fundamental; abordagem steam; aprendizagem baseada em projetos; pensamento computacional.

**Abstract:** This article is an excerpt from a dissertation entitled “The STEAM Approach and Project-Based Learning: The Development of Computational Thinking in the Early Years of Elementary School”, a part of the Master's Program in Management and Educational Practices at Universidade Nove de Julho (PROGEPE-UNINOVE). In this text, the objective was to show how the STEAM approach and the PBL articulated with Computational Thinking can provide pedagogical practices that contribute to the re-signification of learning in the early years of Elementary School. The research adopted a qualitative approach and was developed as an interventional study. The research object was a confessional and private school institution of Basic Education, in the North Zone of São Paulo, which has approximately 780 students enrolled, from Kindergarten to the 3rd grade of High School. A total of 48 students of the 3rd year of Elementary School between 8 and 9 years old took part in this research. The data collection instruments were as following: the questionnaire and participant observation. The main results showed that the STEAM approach articulated with the ABP and the development of Computational Thinking, provide the possibility of experiencing projects, seeking solutions that are not limited to the classroom and the school, providing new paths for a disruptive and creative education, also favoring the re-signification of learning in the early years of elementary school.

**Keywords:** basic education; elementary school; steam approach; project-based learning; computational thinking.

**Resumen:** Este artículo es un extracto de la disertación titulada “El Enfoque STEAM y el Aprendizaje Basado en Proyectos: El Desarrollo del Pensamiento Computacional en los Primeros Años de la Enseñanza Básica”, vinculada al Programa de Maestría en Gestión y Prácticas Educativas de la Universidade Nove de Julho (PROGEPE-UNINOVE). En este texto, el objetivo fue mostrar cómo el enfoque STEAM y el PBL articulado con el Pensamiento Computacional pueden brindar prácticas pedagógicas que contribuyan a la ressignificación de los aprendizajes en los primeros años de la Enseñanza Fundamental. La investigación adoptó un enfoque cualitativo y se desarrolló como una investigación de intervención. El universo de la investigación fue una institución escolar confesional y privada de Educación Básica, en la Zona Norte de São Paulo, que tiene aproximadamente 780 alumnos matriculados desde el jardín de infancia hasta el 3º grado de la Enseñanza Media. Los participantes de esta investigación fueron 48 estudiantes del 3º año de la Enseñanza Fundamental entre 8 y 9 años. Los instrumentos de recolección de datos fueron: el cuestionario y la observación participante. Los principales resultados mostraron que el enfoque STEAM articulado con el ABP y el desarrollo del Pensamiento Computacional, brindan la posibilidad de vivir proyectos, buscando soluciones que trascienden el aula y la escuela, brindando nuevos caminos para una educación disruptiva y creativa, favoreciendo también la re-significación del aprendizaje en los primeros años de la escuela primaria.

**Palabras clave:** educación básica; enseñanza fundamental; enfoque steam; aprendizaje basado en proyectos; pensamiento computacional.

**Para citar - (ABNT NBR 6023:2018)**

ROSA, Thais de Almeida; TERÇARIOL, TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; IKESHOJI, Elisangela Aparecida Bulla. Steam, projetos e o pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental: contribuições para uma educação disruptiva. *Eccos - Revista Científica*, São Paulo, n. 65, p. 1-21, e24626, abr./jun. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/eccos.n65.24626>

## Introdução

Este artigo é resultante de uma pesquisa de mestrado retratada na dissertação intitulada “A Abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, desenvolvida no âmbito do Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais – PROGEPE – Uninove/SP. Nesse estudo, o contexto de investigação foi o Ensino Fundamental, especificamente três turmas do 3º ano. A investigação adotou uma abordagem qualitativa, desenvolvendo-se por meio de uma pesquisa-intervenção, que ocorreu mais precisamente no ano de 2022, quando as escolas ofereceram o ensino remoto e presencial ao mesmo tempo, devido às consequências da pandemia do covid-19.

Os anos iniciais do Ensino Fundamental, de acordo como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), postula que seu objetivo é proporcionar novas possibilidades de leituras do mundo, compreendendo nesse processo, a necessidade de explorar a criatividade e oportunizar situações de construção ativa dos conhecimentos, em que é possível levantar hipóteses, questioná-las, revê-las e concluí-las, de acordo com as experiências vividas. Nesse processo linear, a aprendizagem criativa ganha destaque e abre portas para uma educação disruptiva, vislumbrando quebra de paradigmas e novos horizontes, para um processo de ensino e de aprendizagem cada vez mais dinâmico, significativo e eficaz (BRASIL, 2018).

Nessa perspectiva, Resnick (2020) propõe o processo criativo em função da espiral da aprendizagem criativa descrita, nessa sequência: imaginar – criar – brincar – compartilhar – refletir – imaginar. Segundo o autor, esse contexto é muito vívido na Educação Infantil, sendo assim essencial para uma educação disruptiva nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Diante desse contexto, neste texto, o objetivo foi evidenciar como a abordagem STEAM e a ABP, articuladas ao Pensamento Computacional, podem oportunizar práticas pedagógicas que contribuem para a ressignificação da aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para tanto, no que se refere a sua estrutura, inicialmente, traz-se um panorama do referencial teórico adotado para embasar a intervenção aplicada na pesquisa, mencionada acima, com destaque para as temáticas: abordagem STEAM, Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e Pensamento Computacional. Na sequência, aborda-se, brevemente, o percurso metodológico, com ênfase para a abordagem de pesquisa e instrumentos de coleta. Em seguida, explicita-se a origem do projeto e o seu desmembramento junto aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Posteriormente, faz-se a discussão dos principais resultados e, por fim, as considerações finais.

## Abordagem STEAM, ABP e Pensamento Computacional

A abordagem STEAM, um acrônimo em inglês que faz menção às disciplinas de Ciências (*Science*), Tecnologia (*Technology*), Engenharia (*Engineering*), Artes (*Arts*) e Matemática (*Mathematics*), muito utilizada em países como os Estados Unidos, vislumbra uma proposta interdisciplinar para a educação, movimentando o processo de ensino e de aprendizagem, por meio de articulações que tornam o estudante parte integrante e responsável pela construção de seu conhecimento. Quando essa junção entre diferentes áreas do saber ocorre, percebe-se uma mudança no padrão e no contexto linear que se observa dentro da escola. Essa ruptura no processo pode ser considerada uma perspectiva da educação disruptiva.

[...] entende-se por educação disruptiva a transformação dos métodos passivos em um conjunto de métodos ativos, tecnológicos (digitais ou não) e inovadores que possibilitam o desenvolvimento de competências e aquisição de habilidades, de forma espiralada (em espiral). Além disso, que garantem o desenvolvimento integral do ser humano dentro do espaço escolar que transcende para a vida em um constante ir e vir, fazer e refazer, criar e recriar, refletir e atuar, tornando-o um cidadão em constante aprendizado e capaz de agir e interagir exitosamente em todas as searas (ROSA, 2022, p. 41).

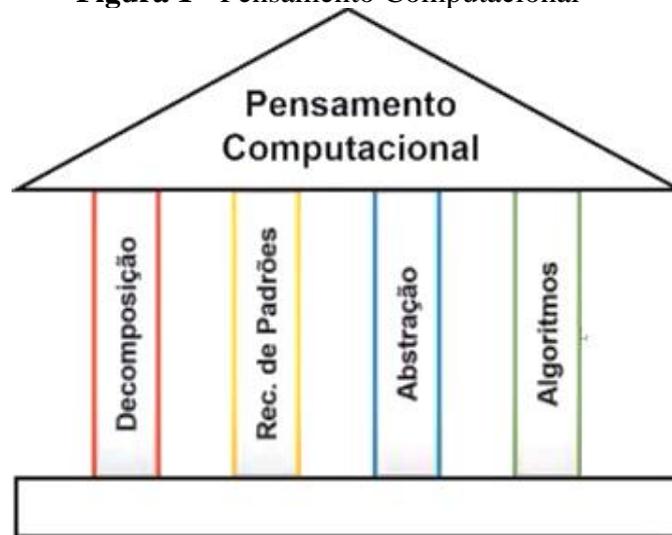
Sendo assim, a abordagem STEAM sugere a articulação das áreas que compõem seu acrônimo para a resolução de problemas reais, propondo soluções de acordo com os conhecimentos aplicados nesse processo. Levantar hipóteses, traçar estratégias, debater, criar seqüências para a resolução do problema são situações características dessa abordagem. Nessa perspectiva, compreende-se que o Pensamento Computacional pode ser aliado a essa abordagem, uma vez que implica o desenvolvimento do pensamento lógico, isto é, de uma seqüência lógica de procedimentos que culminam em um resultado ou na resolução de um problema.

Papert (1980), em seu livro *Mindstorms*, foi mencionado por Nascimento, Santos e Tanzi (2018), por ser considerado o primeiro a utilizar o termo Pensamento Computacional, apesar de não ter definido o conceito desse termo, mas defender o uso da programação no ensino de matemática para crianças, assim como acreditar que ao aprender a se comunicar com um computador, poderia interferir na maneira como outras aprendizagens ocorreriam. No entanto, cabe lembrar que o pensar computacionalmente independe do uso de máquinas.

A autora Wing (2006) pondera que o Pensamento Computacional é uma abordagem para resolver problemas com base em concepções da Ciência da Computação, o que não representa ou se demarca apenas nos estudos de tal esfera, mas associa-se com a habilidade de resolver problemas, seguindo os chamados pilares do Pensamento Computacional, a saber:

**decomposição** – separar um problema complexo em partes menores, para facilitar a solução; **padronização ou reconhecimento de padrões** - capacidade de reconhecer padrões (problemas parecidos) em uma situação-problema, vislumbrando maneiras de solucioná-la; **abstração** – capacidade de focar o que é mais importante na solução de um problema; **algorítmico** – uso da lógica para criar uma sequência de passos que irão resolver um problema e que se aplica a todo tipo de situação. Os princípios que estão representados na Figura 1, de acordo com Brackmann (2107), constituem-se nos quatro pilares que o sustentam o Pensamento Computacional.

Figura 1 - Pensamento Computacional



Fonte: Brackmann (2017, p. 33).

O Pensamento Computacional é sintetizado por Brackmann (2017), por meio dos seus pilares: ao constatar um problema complexo, ele é desmembrado em pedaços menores (decomposição); os problemas menores, ao serem examinados individualmente, com maior profundidade, podem ser similares com problemas parecidos já resolvidos (reconhecimento de padrões); despreza-se informações irrelevantes, quando se concentra nos detalhes importantes (abstração); regras de pouca complexibilidade, valem-se para a resolução dos subproblemas que foram encontrados (algoritmos).

A BNCC traz, em seu texto oficial, menção a essa possibilidade de aprendizagem e deixa claro o que compreende, com relação ao Pensamento Computacional, nas escolas de Educação Básica: “[...] Pensamento Computacional envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BRASIL, 2018, p. 474). Em complemento à BNCC (BRASIL, 2018), tem-se as orientações sobre a

Computação da Educação Básica (BRASIL, 2022), aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2022). Tais orientações enfocam o que cada ano da Educação Básica precisa garantir sobre o assunto, traz as premissas, os eixos de trabalho, os objetos do conhecimento, as habilidades e apresenta a explicação dessas habilidades com exemplos. No artigo 3º, Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, o eixo Educação Digital Escolar, ao abordar o Pensamento Computacional, refere-se à capacidade de compreender, analisar e resolver problemas de maneira metódica e sistemática, aplicando algoritmos e fundamentos da computação para melhorar a aprendizagem e o pensamento crítico em diversas áreas do conhecimento.

Muitas vezes, erroneamente, associa-se o Pensamento Computacional à necessidade de um computador ou qualquer outra tecnologia digital para executá-lo. Para Brackmann (2017), a forma desplugada do Pensamento Computacional tem a aptidão de incluir os conceitos da computação para indivíduos que não possuem o domínio desse recurso, partindo do uso de subsídios do dia a dia, em tarefas normalmente colaborativas e originárias “da aprendizagem cinestésica (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.)”. (BRACKMANN, 2017, p. 50). A ideia é que, por meio do Pensamento Computacional Desplugado, seja possível desenvolver habilidades centradas, principalmente na elaboração de algoritmos, independentemente da utilização de tecnologias digitais, ou seja, computadores e afins.

Logo, Pensamento Computacional Plugado é exatamente a presença desses elementos em ambientes digitais ou plugados. Em uma abordagem STEAM, entende-se que a função primordial das tecnologias seja “estimular o interesse e equalizar a relação entre o uso do instrumento tecnológico e sua aplicabilidade prática, assim como mobilizar todas as questões associadas.” (BACICH; HOLANDA, 2020, p. 77). Vislumbra-se que as tecnologias possam vir a ser, dentro de uma abordagem STEAM, a possibilidade de desenvolvimento do letramento digital e do Pensamento Computacional. A tecnologia, em um viés pedagógico, pode permitir transformações não só nas suas atuações, mas também mudanças de posturas dos seus estudantes, vislumbrando a capacidade de mudança que vai além do universo da escola. Os conceitos de lógica e a elaboração de algoritmos do Pensamento Computacional podem ser instituídos, por exemplo, por meio do uso da plataforma Code.org.

No *site* Code.org (<https://code.org/>), localiza-se o propósito da organização sem fins lucrativos, de oportunizar a todos os alunos, em todas as instituições escolares, a chance de aprender Ciência da Computação, da mesma forma que aprendem Biologia, Química ou Álgebra. O objetivo é aumentar o acesso à Ciência da Computação nas escolas e promover a

participação, especialmente de jovens mulheres e estudantes (CODE.ORG, 2022). A plataforma Code.org pode ser considerada um espaço colaborativo, que busca difundir, de maneira acessível, o contato e a aprendizagem da Ciência de Computação, de forma gratuita e com conteúdos autorais.

A possibilidade desenhada pela plataforma Code.org para a criação de projetos totalmente autorais está alinhada à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Para Bender (2014), a ABP é constituída pelo uso de projetos genuínos e pragmáticos, que se baseiam em uma questão, tarefa ou problema altamente estimulante e cativante. Esses projetos têm o objetivo de abordar conteúdos acadêmicos, enquanto os estudantes trabalham, de forma cooperativa na resolução de problemas.

Pode-se afirmar que a ABP constituiu-se como um meio para a viabilização da abordagem STEAM no contexto educativo. Uma vez articuladas, pode-se proporcionar a interdisciplinaridade ou transdisciplinaridade, a busca de soluções para problemas reais e o cumprimento de etapas estruturadas. Sendo assim, a abordagem STEAM, no entendimento desta investigação, é materializada no processo de desenvolvimento da ABP.

### **Percurso metodológico**

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e foi desenvolvida a partir de uma pesquisa-intervenção. Especificamente, o universo de investigação foi uma instituição escolar de cunho confessional e privada de Educação Básica, da Zona Norte da cidade de São Paulo, que possui aproximadamente 780 alunos matriculados, desde a Educação Infantil até a 3ª série do Ensino Médio. Os participantes desta pesquisa foram 48 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, entre 8 e 9 anos.

Para a coleta de dados, adotou-se: i) um questionário que objetivou a coleta do perfil e das percepções dos participantes quanto ao desenvolvimento das atividades propostas na intervenção; ii) a observação, ferramenta importante, quando se trata de pesquisas de cunho qualitativo. O seu uso pode ser justificado pela intenção de identificar e compreender como os estudantes se desenvolviam ou se comportavam diante das diversas situações propostas. Os dados coletados por meio do questionário, especificamente, a partir das questões abertas, foram organizados na plataforma *Iramuteq*<sup>1</sup>, o que propiciou a obtenção de grafo de halo e

<sup>1</sup> A ferramenta *Iramuteq - Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* foi desenvolvida em francês, por Pierre Ratinaud, em 2009. É disponibilizada gratuitamente e consiste em uma interface visual apoiada no software R, para produzir análise de texto. Outras informações, consultar: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais>.

nuvem de palavras. Já a observação, captou comportamentos que emergiram a partir das atividades que articularam abordagem STEAM, ABP e Pensamento Computacional.

## **A Origem do projeto**

No início do período letivo de 2022, foram identificados os interesses dos estudantes e alguns temas foram selecionados e utilizados para desenvolver uma proposta envolvendo a abordagem STEAM, com atividades tanto plugadas quanto desplugadas, visando a uma educação disruptiva. O objetivo foi demonstrar que a aprendizagem eficaz ocorre quando os estudantes tornam-se agentes ativos do processo, construindo o conhecimento com base em hipóteses levantadas, confirmadas ou refutadas. Isso promove a reflexão e a construção ativa do conhecimento. Para Bender (2014), a predileção do aluno é apontada como o item mais importante de um projeto de ABP. Essa escolha é crucial para garantir a participação ativa e a apropriação do projeto, por parte dos estudantes.

Quando os estudantes têm a oportunidade de escolher por realizar uma experiência de aprendizagem desse tipo, é mais provável que participem ativamente em todas as fases do processo, se tiverem um poder significativo de escolha sobre as questões a serem abordadas e sobre as atividades a serem realizadas. Além disso, quando eles percebem que estão lidando com um problema do mundo real e buscando uma solução concreta, sua motivação aumenta ainda mais. Portanto, a escolha e a voz do estudante são fundamentais na ABP.

A definição do tema é a primeira ação dentro de um projeto. A partir dessa escolha, é que serão definidas as demais ações. Segundo Freire e Prado (1999, p. 115), a temática escolhida “pode ser uma das maneiras de dar vida ao projeto, um modo de concretizá-lo na ação pedagógica e está mais relacionado ao contexto da aprendizagem”. A definição do tema do projeto é importante, pois disso depende a motivação dos estudantes, para que de fato busquem conhecimentos agregadores, que possam sanar as questões que lhe deram origem.

Nesse sentido, as turmas fizeram a opção por trabalhar um projeto relacionado aos animais. Vale salientar que os estudantes do 3º ano têm contemplado em seu currículo de Ciências, o tema “animais e seus habitats”, com diversos desdobramentos. Partindo dessa diretriz e da percepção da professora/pesquisadora sobre o encantamento deles diante de assuntos relacionados a esse tema, foi que se pensou em instigá-los, por meio de um projeto que estivesse de acordo com os interesses de estudo dos alunos, e que, principalmente, gerasse frutos que transpusessem o espaço escolar.

Para Almeida e Fonseca Júnior (2000, p. 22) “o fundamental para a constituição de um projeto é a coragem de romper com as limitações do cotidiano, muitas delas autoimpostas, convidando os estudantes à reflexão sobre questões importantes da vida real [...]”. Nesse mesmo sentido, Terçariol (2016, p. 19) pontua que no âmbito de um projeto, “o aprender passa a não ser mais caracterizado como um ato de memorização e o ensinar não mais como a transmissão de conteúdos acabados”.

Com o tema do projeto delineado, propôs-se que a sua construção fosse oportunizada em frentes diferenciadas, para que os estudantes percebessem que a construção da aprendizagem acontece na troca de conhecimentos em diversas situações. No caso dessa experiência, almejava-se o desenvolvimento de um projeto que contemplasse uma abordagem STEAM, a partir do uso de recursos desplugados e plugados, que oportunizassem o desenvolvimento do Pensamento Computacional, como alavanca para uma aprendizagem disruptiva e criativa.

Cabe salientar a importância das atividades desplugadas. Os estudantes precisavam compreender conceitos prévios, como: localização espacial e temporal, compreensão de termos como direita, esquerda, para cima, para baixo, cálculos mentais, entre outros, para depois, oportunamente, serem colocados em prática, no universo virtual, no momento de programarem, por meio da plataforma Code.org, ou seja, de construírem os produtos derivados do projeto “animais e seus habitats”. No caso, estimava-se como produtos oriundos dessa plataforma, a construção de jogos digitais pelos alunos.

No entanto, Vicari, Moreira e Menezes (2018) colocam a relevância das atividades desplugadas, denominadas pelos autores de *unplugged*, que significa a introdução de conceitos de *hardware* e *software* a indivíduos não técnicos, em especial, crianças nos seus anos iniciais de formação, sem a utilização da tecnologia. Essa metodologia pode ser adotada como uma opção ou uma necessidade, devido à falta de recursos em países com poucos recursos. As aulas que utilizam a abordagem *unplugged* podem ser planejadas, de forma dinâmica, com atividades que envolvem a aprendizagem cinestésica, como movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas e jogos. Nessa perspectiva desplugada, os estudantes também trabalham, de forma colaborativa, para aprender os conceitos da Ciência da Computação, de um modo divertido e prático.

Sendo assim, inicialmente, programou-se as atividades pedagógicas para desenvolver o Pensamento Computacional, de forma desplugada. Para isso, as atividades foram reprografadas, para que os estudantes que estavam naquele momento acompanhando as aulas, remotamente, pudessem retirá-las na escola e tivessem condições de realizá-las. Para os

estudantes que estavam frequentando as aulas de modo presencial, solicitou-se a entrega física das tarefas, após a realização e para aqueles que estavam no sistema remoto, disponibilizou-se, na plataforma *Microsoft Teams*, uma pasta específica para essa postagem.

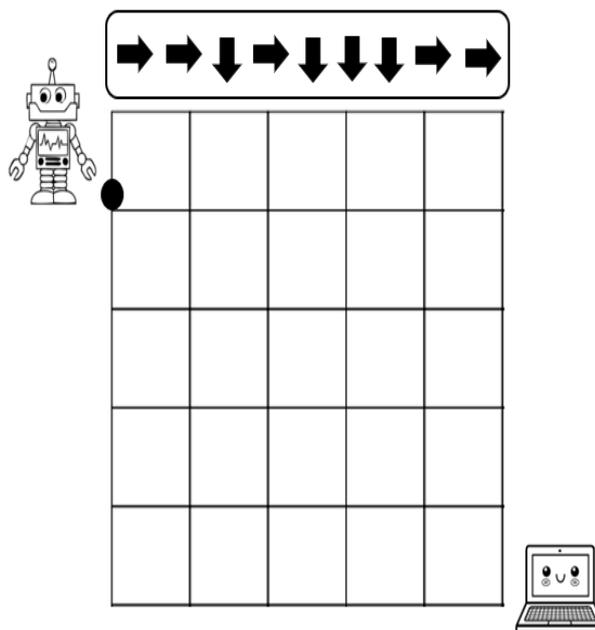
Essas atividades foram realizadas em malha quadriculada e tinham por objetivo estimular a lateralidade dos educandos e o uso de termos como, para cima, para baixo, esquerda e direita, como forma de orientação inicialmente na malha e, posteriormente, na plataforma, para atividades plugadas. Esses conceitos eram importantes e precisavam ser internalizados, para que no momento em que fosse realizada a migração para a construção de projetos na plataforma Code.org, os estudantes compreendessem melhor os encaminhamentos necessários para a sua aplicação.

Estudos demonstram a carência desse estilo de aprendizagem e a necessidade de sua inclusão desde os anos iniciais, para que de fato, exista a construção do Pensamento Computacional. Vicari, Moreira e Meneses (2018) pontuam a imprescindibilidade de realizar mais pesquisas cientificamente válidas que oportunizem evidências sólidas sobre a eficácia das atividades *unplugged* no progresso das habilidades conectadas à Computação, em especial, no contexto das escolas nos anos iniciais de formação, fase em que essa aproximação é mais comum. Essa falta de avaliação abrange tanto a formação dos professores quanto a eficácia do método na formação dos estudantes em conceitos de Computação.

Assim, foram iniciados os primeiros passos para a construção e a evolução do desenvolvimento do Pensamento Computacional que, como visto anteriormente, originou-se da abordagem STEAM, articulada à ABP. Nesse sentido, apresenta-se, a seguir, as atividades desplugadas desenvolvidas:

Na atividade 1: os estudantes deveriam guiar o robô até o computador, obedecendo à sequência de setas informada.

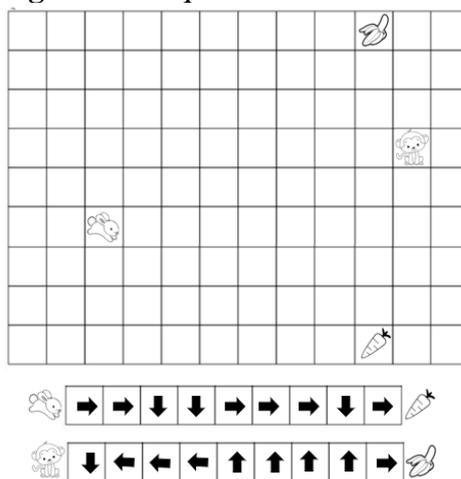
Figura 2 - Sequência do Robô



Fonte: Autoria das pesquisadoras.

Atividade 2: nessa outra atividade, os educandos deveriam resolver na mesma malha quadriculada, com cores diferentes, duas sequências distintas de animais e seus alimentos.

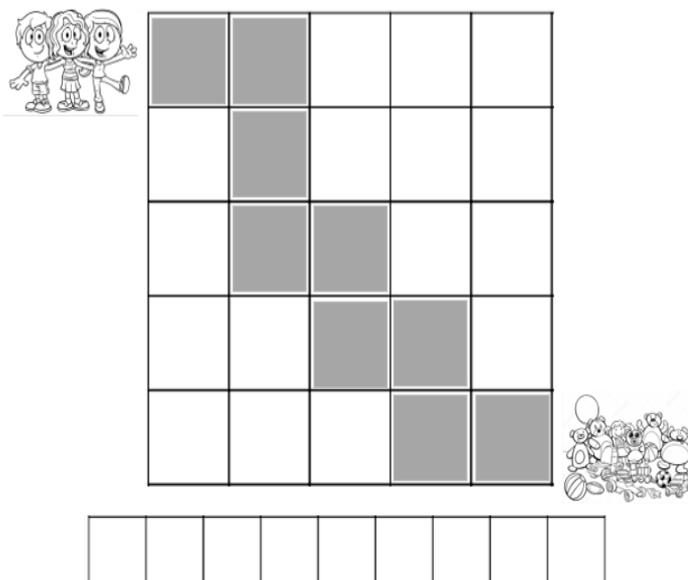
Figura 3 - Sequência Animais e seus alimentos



Fonte: Autoria das pesquisadoras.

Atividade 3: atividade desplugada, que consistia em fazer o processo inverso, a sequência já estava marcada e os estudantes deveriam escrever a correspondência com as setas.

**Figura 4 - Elaborando sequência**



**Fonte:** Autoria das pesquisadoras.

Cabe salientar que essas atividades tinham como cerne colocar em contato os estudantes com atividades desplugadas, que desenvolvessem o Pensamento Computacional, como requisito inicial e preparatório para o próximo passo do projeto, que envolveria a construção de um jogo desplugado autoral, ou seja, criado por eles, como anunciado anteriormente. A partir disso, cada um deles deveria colocar em prática, fora do espaço escolar, os conceitos apresentados e aprendidos. No encerramento do encontro, os estudantes receberam “kits de programação” e foram apresentadas às orientações necessárias para a realização dos jogos desplugados, que deveriam ser apresentados na aula seguinte.

Cada kit possuía uma prancha de papel paraná de 20x30 cm, um pacote de massa de EVA, uma bolinha de gude, palitos de sorvete, pedaços de imã, uma folha de sulfite reprografada com uma malha quadriculada, alguns avatares de animais para recortar, um dado para montar e uma ficha, para registro das regras do jogo criado. Outros materiais poderiam ser integrados ao projeto, de acordo com as criações dos educandos e todos os jogos deveriam ser construídos na temática do projeto “animais e seus habitats”. Naquele momento, foi encaminhada uma ficha de regras, para que os estudantes escrevessem as normas ou o modo como os jogadores deveriam proceder, a fim de explorar os jogos que estavam produzindo.

Os estudantes também receberam uma ficha de dicas, uma espécie de circular, com informações e orientações quanto ao processo criativo, aos materiais recebidos e à estipulação da data de entrega da proposta, além de alguns *links* de *sites* que poderiam auxiliar na criação. Eles trouxeram suas construções para a escola e alguns alunos ainda estavam no sistema

remoto. Oito estudantes, no total das turmas, realizaram suas apresentações no ambiente virtual. Foram apresentados os jogos desplugados criados pelos educandos. Os projetos foram fotografados, mostrados pelos próprios autores aos demais estudantes da turma. Na ocasião, explicaram as regras e a forma de jogar, disputaram com os colegas e, posteriormente, deixaram suas produções expostas, para a apreciação de outras turmas ou visitantes do colégio, em uma sala reservada para aquele propósito.

Encerrado o processo com as atividades desplugadas, os estudantes seguiram para uma nova fase de desenvolvimento do Pensamento Computacional e abordagem STEAM, a partir de então fundada em atividades plugadas. Os educandos foram apresentados à plataforma Code.org, cuja escolha se deu em razão da facilidade de acesso a eles, que não estavam habituados com o uso de recursos *on-line* na rotina escolar, pois o seu manuseio é “intuitivo”. Para tanto, iniciou-se na plataforma um curso que os auxiliou na compreensão da ferramenta, para a posterior criação, independente dos seus jogos plugados.

Essa foi uma das razões que tornou essa plataforma mais interessante e acessível, pois esses cursos oferecidos por meio dessa ferramenta podem ser acessados por qualquer usuário que deseje aprender a trabalhar com programação, sem necessariamente, ser orientada por um programador profissional ou estar matriculado em instituições específicas desse gênero. A professora, uma das pesquisadoras, fez a opção de apresentar aos estudantes o curso mais completo e fazer a seleção das etapas que mais agregariam nas atividades posteriores, contudo é possível fazer outros tipos de escolhas ou seleções, de acordo com a faixa etária ou com o nível de desenvolvimento dos educandos.

Naquela etapa, muitos estudantes demonstraram a facilidade no manuseio da plataforma, de forma assertiva, uma vez que os principais mecanismos já eram conhecidos e estavam internalizados. As primeiras lições do curso escolhido trabalharam exatamente com setas, noções de lateralidade e espaço, sendo possível reportar aos trabalhos desplugados realizados em propostas anteriores. Naquele instante, o desafio foi acessar a plataforma, procedimento simples, que consistia em alterar o idioma do inglês para o português e depois, digitar um código de seis letras.

Realizado esse acesso, o educando se deparava com uma tela, com o nome dos integrantes daquela sala virtual, na qual deveria clicar em seu nome e em seguida na senha/imagem secreta (fornecida randomicamente pelo sistema). Todo esse processo foi preparado anteriormente pela professora/pesquisadora que, inscrita na plataforma, tinha acesso a todas as construções dos educandos, bem autonomia para incluir ou retirar participantes da sala virtual que havia sido criada para esse projeto, especificamente. Assim,

a ela poderia ter acesso aos avanços de todos os estudantes inscritos na turma. O processo todo era salvo pelo sistema, e, para isso, era preciso estar logado na turma e realizar o acesso.

Após os desafios apresentados acima, que se constituíram como atividades prévias que prepararam os estudantes para programar, de modo independente, deu-se início às atividades plugadas. A partir de então, a proposta visava à criação de jogos, de forma autônoma (sem comandos pré-estruturados e idênticos para todos) na temática do projeto, colocando em prática as instruções e orientações sobre os conceitos relacionados ao assunto, assim como quanto ao acesso e ao uso das ferramentas da plataforma.

Explicou-se aos educandos que o processo era muito parecido com o brincar com jogos em blocos, conhecidos por Lego. As “peças” de encaixe na plataforma funcionavam da mesma forma, conectando-se e desconectando-se com a mesma facilidade. No caso da plataforma, cada peça tinha uma função que gerava movimento. Tais peças foram nomeadas pela professora/pesquisadora por “pecinhas de programação”, pois geravam “vida” ao processo criativo.

Para auxiliar o processo criativo dos estudantes, demonstrou-se como eles poderiam proceder, exemplificando comandos como arrastar e encaixar os blocos e como excluí-los, quando não estivessem de acordo com a proposta pensada. Os estudantes precisavam compreender que era um processo de tentativa e erro, de testar sempre. A todo momento, a intenção era deixá-los tranquilos e confiantes, para exercitarem suas ideias. Alguns, num primeiro momento, esboçaram recusa, queriam um roteiro, uma “receitinha” para não errarem. Após as explicações, vieram os primeiros ensaios, com autonomia e manifestações positivas, por conseguirem programar sozinhos.

Iniciaram esse processo criativo nos seus horários de encontros formais (período de aula) e foram orientados a dar continuidade em casa. Para que isso pudesse acontecer, foram enviadas via plataforma (*Microsoft Teams*), as orientações e informações de acesso, recordando alguns detalhes abordados nas aulas. Naquele encontro, agendou-se também a data de apresentação dos projetos. Por ser um processo criativo, não foram impostas regras, apenas qual o perfil do jogo. A sugestão foi para que trabalhassem na aba laboratório pré-leitor<sup>2</sup>.

O último encontro do projeto foi realizado no laboratório de informática. Deu-se com uma retomada do percurso vivido para a elaboração das atividades, demonstrando a evolução do Pensamento Computacional para os estudantes. Eles responderam a um questionário final sobre seu desempenho e impressões sobre essa experiência de programação. Ao término da

<sup>2</sup> A aba laboratório pré-leitor é uma das abas de navegação da plataforma *Code.org*, em que os estudantes têm a possibilidade de elaborar programações, autonomamente.

coleta, puderam acessar a plataforma Code.org, de forma livre, independente e irrestrita, com o objetivo de exploração do todo e incentivo para novas programações.

Dos estudantes participantes, três acompanharam esse encontro remotamente. Para marcar o encerramento desse processo, eles receberam um Certificado de Honra ao Mérito, dando-lhes o título de “programadores”. Apontado o trajeto percorrido, cabe agora realizar uma análise das principais contribuições, daquilo que se pode considerar como avanços, diante de tudo o que foi apresentado.

### Discussão dos resultados

Com este estudo, constatou-se que os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental participantes da pesquisa podem ser considerados como nativos digitais<sup>3</sup>, uma vez que os dados coletados revelaram que os dispositivos móveis, com ênfase nos celulares, são os recursos mais utilizados pelos participantes da investigação e o meio preferido para o acesso aos jogos no on-line. Dentre os disponíveis, os jogos mais citados pelos alunos foram, *Roblox*, com 47 menções e logo em seguida, *Minecraft*, com 27 citações.

A plataforma *Roblox*<sup>4</sup> possui certa semelhança com a Code.org, uma vez que apresenta uma perspectiva construcionista<sup>5</sup>, em que os indivíduos participam ativamente do processo de construção de seus games. Isso demonstra o interesse cada vez mais cedo dos estudantes por propostas e ambientes que permitam seu desenvolvimento, de forma autônoma e criativa. Sobre *Minecraft*, outra plataforma de criação de games, o próprio site traz por definição que “é um jogo sobre montar blocos e sair em aventuras”<sup>6</sup>.

Assim como no *Roblox* e no próprio Code.org, a exploração na plataforma *Minecraft* é livre e autônoma. O universo digital promove e permite que toda e qualquer pessoa, indistintamente, possa criar seus próprios jogos, de forma simples e fácil. O que antes era apenas “brincadeira” e “distração” para crianças e jovens, no cenário atual passa a ser visto cada vez com mais seriedade, em especial no ambiente escolar, tanto que as duas plataformas mencionadas, *Roblox* e *Minecraft*, apresentam versões denominadas educacionais, para serem inseridas no contexto educacional.

<sup>3</sup> O termo "nativo digital" foi cunhado em 2001, por Marc Prensky. Em seu artigo “Nativos digitais, imigrantes digitais”, Prensky define “nativos digitais” como jovens que cresceram cercados e usando computadores, telefones celulares e outras ferramentas da era digital. O autor afirmou que um ambiente digital muda drasticamente a maneira como os jovens pensam e processam informações, e até mesmo isso modifica suas estruturas cerebrais. (ECDL FOUNDATION, 2016, p. 01 apud AZEVEDO; SILVEIRA; LOPES et al. 2018, s/p).

<sup>4</sup> Saiba mais em: <https://www.roblox.com/>

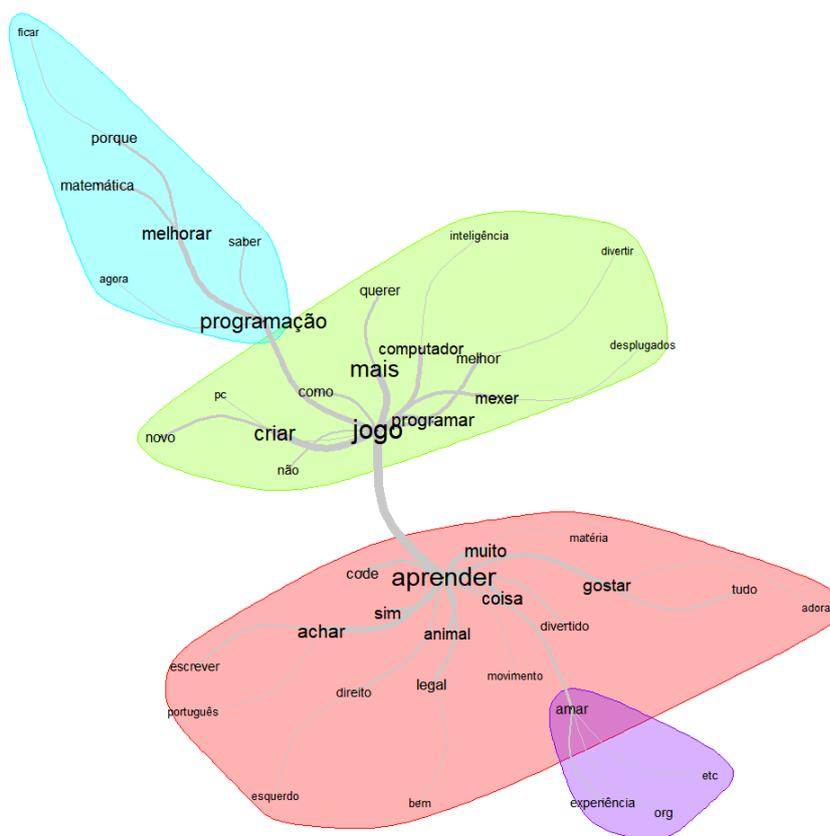
<sup>5</sup> Existe uma teoria muito respeitada chamada “Construcionismo”, proposta por Seymour Papert, do laboratório de mídia do MIT. De acordo com essa teoria, as crianças aprendem melhor, quando desempenham ativamente o papel de designer e criador, e o aprendizado ocorre ainda mais rápido, quando as crianças assumem esses papéis de forma pública. (ROBLOX, 2022, s/p).

<sup>6</sup> Saiba mais em: <https://www.minecraft.net/pt-pt/about-minecraft>

Além de evidenciar o interesse dos estudantes pelos dispositivos móveis e conhecimentos prévios em relação ao uso de jogos disponíveis no modo on-line, os dados revelaram que, apesar de a maioria dos estudantes indicar que gostou de realizar seus projetos nas duas vertentes propostas, desplugada e plugada, percebeu-se também uma demanda significativa, que manifestou maior interesse pelas criações plugadas. Os educandos manifestaram ainda, ao responderem ao questionário de avaliação final, que desejariam aprender outros assuntos, por programação.

Em relação à aprendizagem alcançada a partir do projeto adotado que culminou na construção de games pelos estudantes, sistematizou-se, com a ajuda do software *Iramuteq*, as respostas obtidas nas seguintes questões: 1) O que você acha que melhorou na sua aprendizagem, depois que iniciamos nossas aulas de programação? 2) Conte o que você aprendeu com os nossos encontros sobre programação e com o nosso projeto. 3) Escreva o que você achou dessa experiência. Se gostou ou não, se gostaria de aprender mais usando essa proposta. A partir dessa plataforma, criou-se um grafo de árvore com halo, que são as limitações circulares coloridas que agrupam as palavras, de acordo com sua proximidade. A Figura 5 traz agrupamentos menores, com os quais se pode ver com mais clareza, as evidências nas marcações verde, azul, vermelha e lilás.

**Figura 5 - Grafo com Halo**



**Fonte:** Autoria das pesquisadoras, com base no software *Iramuteq*.

Ao analisar o grafo como um todo, foi possível constatar que a articulação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) com a abordagem STEAM, como uma proposta metodológica, contribuiu para que as áreas de Ciências, Tecnologias, Engenharia, Artes e Matemática fossem contempladas. Isso se evidenciou em cada agrupamento, por exemplo no agrupamento em vermelho, no qual foi possível notar as palavras “aprender” e “animal”, como presenças marcantes, evidenciando que houve aprendizado quanto ao tema abordado no projeto “animais e seus habitats” e seus desdobramentos relacionados com a área das Ciências (S).

Vale destacar ainda que houve destaque para as palavras “legal”, “divertido”, “movimento”, o que sinaliza que a aprendizagem ocorreu de modo significativo e prazeroso para os alunos, que exerceram o protagonismo, a autoria, a “mão na massa”, construindo novos conhecimentos e aliando aprendizagem com diversão/ação. Isso se complementa com palavras que se destacaram no agrupamento lilás “amar” e “experiência”.

No agrupamento em verde, essas percepções ficaram mais nítidas, com as palavras “jogo”, “computador” e “programar”. De modo interligado com o agrupamento azul, aparece



Além disso, a vivência oportunizada nesta investigação proporcionou que as ações e reflexões ultrapassassem os muros da escola, em prol de um processo de ensino e de aprendizagem cada vez mais científico, crítico e criativo, em busca de uma trajetória educativa disruptiva, contextualizada e significativa.

### Considerações finais

A aprendizagem que fundamenta suas bases em metodologias ativas tem como consequência, a mudança de postura de todos os personagens envolvidos nesse processo. O professor abandona o papel de detentor único e oficial dos saberes, para assumir o lugar de mediador, colocando-se em constante transformação e aprendizagem. Ao estudante, cabe abandonar a roupagem de espectador e se assumir como protagonista, responsável pela construção da sua jornada acadêmica. Ao aprender e ensinar, fazendo uso de metodologias ativas, abre-se a necessidade de uma nova composição no contexto escolar, em que a parceria e a abertura para constantes transformações tornam-se essenciais para que o processo de ensino e de aprendizagem aconteça e tenha frutos.

Não é um movimento fácil implementar novas propostas metodológicas. Isso requer muitas transformações, que transcendem o conhecido, inclusive, em algumas vezes, o universo da sala de aula. É um movimento que a instituição escolar, como um todo, precisa estar aberta e disposta, bem como ciente das mudanças que serão necessárias. Nesse cenário, a ABP, a abordagem STEAM e o Pensamento Computacional, podem constituir-se como um caminho metodológico, contribuindo com uma ressignificação do processo pedagógico, ao mesmo tempo que se aliam aos pressupostos trazidos pelos documentos oficiais, que vislumbram um processo de aprendizagem mais significativo e condizente com o perfil dos estudantes, em especial, dos anos iniciais do Ensino Fundamental, como foi o caso desta investigação.

Saber solucionar problemas de forma autônoma e compreender essa lógica, faz com que a ABP, a abordagem STEAM e o Pensamento Computacional sejam aliados ao processo de ensino e de aprendizagem. Isso se comprovou, uma vez que se percebeu o impacto e o envolvimento dos estudantes na produção de seus games, de forma autônoma e criativa. O projeto nasceu do desejo dos próprios estudantes, gerando neles um sentimento de pertencimento, o que motivou toda a sua construção.

Isso demonstra a importância de experiências mais ousadas e inovadoras, cada vez mais cedo, dentro das instituições escolares e reafirma a necessidade de se valorizar ações

dessa natureza nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Práticas pedagógicas nessa configuração fortalecem e embasam os estudantes, que evoluem para as outras séries, muito mais subsidiados, em termos de conhecimentos, habilidades e competências, no que tange aos assuntos que envolvem as áreas STEAM. Um futuro próximo exige alunos mais autônomos, críticos e proativos.

Sendo assim, compreende-se que a abordagem STEAM propõe um olhar diferenciado para o processo de ensino e de aprendizagem, em que o educando participa ativamente da construção dos conhecimentos. Nesse sentido, as ações pedagógicas devem estar pautadas na BNCC, em especial, articuladas às recomendações das normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC, Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022, que no artigo 1º sinaliza: inciso 1º “processos e aprendizagens referentes à Computação na Educação Básica devem ser implementados considerando a BNCC [...]” (BRASIL, 2022, s/p); e o inciso 2º, decorre que “o desenvolvimento e formulação dos currículos deve considerar as tabelas de competências e habilidades [...]” (BRASIL, 2022, s/p) da BNCC; bem como no inciso 3º “a formação inicial e continuada de professores [...]” (BRASIL, 2022, s/p). Considera-se, portanto, relevante o desenvolvimento de estudos e pesquisas que envolvam abordagem STEAM, Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e o Pensamento Computacional, como meios para uma educação que busca a disrupção.

### Referências

ALMEIDA, Fernando José de; FONSECA JÚNIOR, Fernando Moraes. *Aprendendo com projetos*. Brasília: 2000. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me003143.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2022.

AZEVEDO, Daniela Simone de; SILVEIRA, Aleph Campos da; LOPES, Carla Oliveira et al. Letramento digital: uma reflexão sobre o mito dos nativos digitais. *Renote*, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 2, p. 615-625, 28 dez. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.89222>. Acesso em: 29 maio 2023.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. *STEAM em Sala de Aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. São Paulo: Penso, 2020.

BENDER, Willian N. *Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRACKMANN, Christian Puhmann. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica*. 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172208/001054290.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Curricular Comum*. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf). Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASI. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. *Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022*. Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-1-de-4-de-outubro-de-2022-434325065>. Acesso em: 20 jan. 2023.

CODE.ORG. *Aprenda ciência da computação*. Mude o mundo. 2022. Disponível em: <https://code.org/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

FREIRE, Fernanda Maria Pereira; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Projeto pedagógico: pano de fundo para escolha de um software educacional. In: VALENTE, José Armando (org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP, 1999. p. 111-129.

NASCIMENTO, Carlos Alexandre; SANTOS, Débora Abdalla; TANZI, Adolfo. Pensamento Computacional e Interdisciplinaridade na Educação Básica: um Mapeamento Sistemático. In: *VII CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 2018, Fortaleza. *Anais [...]*. Fortaleza, 2018. p. 709-718. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/44089/1/2018\\_eve\\_canascimento1.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/44089/1/2018_eve_canascimento1.pdf). Acesso em: 20 set. 22.

PAPERT, Seymour. *Mindstorms: children, computer and powerful ideas*. New York: Basic, 1980.

RESNICK, Mitchel. *Jardim da infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mãos na massa e relevante*. Tradução de Mariana Casetto Cruz e Livia Rulli Sobral. Porto Alegre: Penso, 2020.

ROSA, Thaís de Almeida. *A abordagem STEAM e Aprendizagem Baseada em Projetos: O Desenvolvimento do Pensamento Computacional nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Gestão e Práticas Educacionais, Universidade Nove de Julho (PROGEPE-UNINOVE), São Paulo, 2022.

ROBLOX. 2022. Disponível em: <https://corp.roblox.com/pt-br/>. Acesso em: 18 maio 2023.

TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima. O desenvolvimento de projetos, as tecnologias e a formação continuada em serviço de professores. In: TERÇARIOL, Adriana Aparecida de Lima; MANDAJI, Monica dos Santos; CAMAS, Nuria Pons Vilardell; RIBEIRO, Renata Aquino (org.). *Da internet para a sala de aula: educação, tecnologia e comunicação no Brasil*. Jundiaí: Paco Editorial, 2016. p. 17-39.

WING, Jeannette Marie. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33, mar. 2006. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/274377900\\_Computational\\_Thinking](https://www.researchgate.net/publication/274377900_Computational_Thinking). Acesso em: 20 set. 2022.

VICARI, Rosa Maria; MOREIRA, Álvaro; MENEZES, Paulo Blauth. *Pensamento Computacional*: revisão bibliográfica. UFRGS/MEC, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197566/001097710.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2022.