

Pensamento Computacional na Educação Alimentar: Um Estudo sobre Pensamento Computacional e Aprendizagem Baseada em Problemas

José Bolivar Gomes Grego¹, Fernanda Pinto Mota¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus Ibirubá*
Rua Nelsi Ribas Fritsch, 1111 – CEP: 98200-000 – Ibirubá – RS – Brasil

Abstract. *This study investigated the integration of Computational Thinking and Problem-Based Learning into food education for 23 high school adolescents, using Scratch. The research, conducted in a public school in rural/countryside Rio Grande do Sul, demonstrated that this interdisciplinary methodology and collaborative work promoted contextualized learning about healthy eating and developed Computational Thinking skills, even in students without prior programming experience.*

Resumo. *O estudo investigou a integração do Pensamento Computacional e da Aprendizagem Baseada em Problemas na educação alimentar de 23 adolescentes do ensino médio, usando Scratch. A pesquisa, realizada em uma escola pública no interior do RS, demonstrou que essa metodologia interdisciplinar e o trabalho colaborativo promoveram aprendizagem contextualizada sobre alimentação saudável e desenvolveram as habilidades de Pensamento Computacional, mesmo em alunos sem experiência prévia em programação.*

1. Introdução

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos transformaram a maneira como as pessoas vivem, aprendem e interagem. A presença constante de dispositivos digitais facilita a coleta de dados, amplia a autonomia em decisões e auxilia em processos de aprendizagem, contribuindo para a superação de desafios diários, especialmente em contextos acadêmicos e profissionais (TIMOTHEOU et al., 2023). Na saúde, dispositivos vestíveis como *smartwatches* monitoram parâmetros fisiológicos (KÖHLER et al., 2024), enquanto na área de energia (EHSANIFAR et al., 2023), tecnologias inteligentes permitem o controle em tempo real do consumo energético, promovendo sustentabilidade ambiental e econômica (PATEL; ALMEIDA; NAGARAJAN, 2023).

No cenário educacional, as ferramentas digitais impulsionam o Pensamento Computacional (PC), uma habilidade essencial que vai além da programação. Definido por Wing (2006), o PC é um processo de raciocínio lógico que ajuda a criar soluções. Essa abordagem permite que as pessoas resolvam desafios de forma estruturada, dividindo-os em partes menores, identificando padrões, simplificando ideias e desenvolvendo sequências de passos para lidar com situações complexas do cotidiano (COSTA; COSTA; JUNIOR, 2023).

Reforçando a relevância do Pensamento Computacional no contexto educacional, a Aprendizagem Baseada em Problemas (do inglês *Problem-Based Learning* – PBL) configura-se como uma metodologia ativa centrada na resolução de problemas reais —

sejam eles de natureza cotidiana, acadêmica ou profissional. Essa abordagem atribui ao estudante o papel de protagonista em seu processo de aprendizagem, promovendo a busca autônoma por soluções, o desenvolvimento de competências interpessoais e a articulação entre saberes práticos e teóricos. Dessa forma, contribui para a formação de indivíduos aptos a enfrentar desafios complexos de maneira criativa e colaborativa (KOMATSU, 2020).

Com o objetivo de potencializar a aplicação prática do Pensamento Computacional (PC) e da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), o Scratch apresenta-se como uma ferramenta didática intuitiva e acessível. Sua utilização facilita o desenvolvimento de projetos como animações e jogos, ao mesmo tempo, em que introduz conceitos fundamentais da programação, tais como estruturas condicionais, laços de repetição e variáveis. Ao dispor de uma interface visual amigável e eliminar obstáculos relacionados à sintaxe, o Scratch permite que os estudantes concentrem-se nos aspectos lógicos da programação e na resolução de problemas, tornando tais conceitos mais acessíveis e compatíveis com abordagens pedagógicas baseadas no PC e no PBL (FAUZIAH; RAHAYU; PUTRI, 2024).

A importância da aplicação do PC e do PBL se estende a diversas áreas, incluindo a saúde. Durante a juventude, consolidam-se hábitos alimentares que terão impacto direto na saúde ao longo da vida. Nesse período, o consumo excessivo de alimentos ultraprocessados aliado à inatividade física tem sido fortemente associado ao aumento de doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, diabetes e hipertensão (TANA; AMÂNCIO, 2023). Por outro lado, a adoção de uma alimentação equilibrada e a prática regular de atividades físicas surgem como estratégias eficazes para a promoção da saúde e a prevenção desses agravos (GADELHA et al., 2024).

Diante desse cenário, este estudo propõe a criação e avaliação do projeto *Snotra*, uma iniciativa que visa integrar o PC e o PBL por meio de uma formação desenvolvida em ambiente *Scratch* voltada à modelagem de situações relacionadas à alimentação saudável. A iniciativa busca promover uma aprendizagem contextualizada, facilitando a compreensão de conceitos nutricionais e incentivando a autonomia no autocuidado e na promoção da saúde.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: Seção 2 - Fundamentação Teórica: Seção 2 - Fundamentação Teórica, que aborda os conceitos-chave do Pensamento Computacional e da Aprendizagem Baseada em Problemas, bem como aspectos da educação alimentar; Seção 3 - Metodologia, que detalha o delineamento do projeto *Snotra* e os cuidados éticos; Seção 4 - Resultados, que apresenta as descobertas obtidas com a aplicação da metodologia; e Seção 5 - Conclusão, que sumariza as principais contribuições, as limitações e as implicações futuras do trabalho.

2. Fundamentação Teórica

O Pensamento Computacional (PC) é uma competência essencial à educação contemporânea, pois prepara os estudantes para um mundo cada vez mais digital (e complexo), fomentando a criatividade, a resolução de problemas e o raciocínio crítico em diversas áreas do conhecimento. Definido inicialmente por Wing (2006) pode ser compreendido como um conjunto de habilidades cognitivas essenciais para abordar e solucionar problemas de forma estruturada e lógica, utilizando princípios da Ciência da Computação. PC se baseia em quatro pilares fundamentais: i) Decomposição: Quebrar um problema

complexo em partes menores e gerenciáveis; ii) Reconhecimento de Padrões: Identificar semelhanças e tendências em dados ou problemas; iii) Abstração: Focar nos detalhes importantes, ignorando os irrelevantes, para criar um modelo simplificado; iv) Algoritmos: Desenvolver uma sequência de passos para resolver o problema.

Para desenvolver habilidades do PC de forma prática e significativa, metodologias como a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning - PBL*) é uma metodologia que posiciona o estudante como protagonista, trabalhando com problemas autênticos, desafios complexos e abertos, que refletem situações da realidade que exigem pesquisa e colaboração (KOMATSU, 2020). PBL estimula o raciocínio crítico e a aplicação prática do conhecimento, favorecendo o desenvolvimento do PC (SAFITRI et al., 2024) e promovendo o protagonismo discente (FREITAS; ALMEIDA, 2022). A combinação entre PC e *PBL* fortalece o engajamento dos alunos, resultando em uma aprendizagem mais significativa e contextualizada (CAMPOS; OLIVEIRA, 2022), ideal para explorar questões como a educação alimentar, já que a complexidade e a abrangência dessa temática favorecem a aplicação dos pilares do PC na análise, resolução e proposição de soluções inovadoras para desafios relacionados à saúde e ao bem-estar.

Com o objetivo de potencializar a aplicação prática do Pensamento Computacional (PC) e da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), o *Scratch* apresenta-se como uma ferramenta didática intuitiva e acessível. Sua utilização facilita o desenvolvimento de projetos como animações e jogos, ao mesmo tempo, em que introduz conceitos fundamentais da programação, tais como estruturas condicionais, laços de repetição e variáveis (LAB, 2025). Ao dispor de uma interface visual amigável e eliminar obstáculos relacionados à sintaxe, o *Scratch* permite que os estudantes concentrem-se nos aspectos lógicos da programação e na resolução de problemas, tornando tais conceitos mais acessíveis e compatíveis com abordagens pedagógicas baseadas no PC e no PBL.

Na alimentação saudável, macronutrientes e micronutrientes desempenham papéis cruciais para a manutenção da saúde e o desenvolvimento humano. Enquanto os macronutrientes — carboidratos, proteínas e lipídios — são requisitados em abundância para fornecer energia, estruturar tecidos e regular processos metabólicos essenciais (SOUZA et al., 2016), os micronutrientes, como vitaminas e minerais, embora necessários em menor quantidade, são indispensáveis para o funcionamento adequado do organismo, participando de processos como síntese enzimática, regulação hormonal e proteção antioxidante (MOGOLLÓN; CHINCHILLA; WEVER, 2021).

A ingestão equilibrada desses nutrientes é especialmente vital durante a adolescência, uma fase de intenso crescimento físico e desenvolvimento cognitivo (SOUZA et al., 2016), visto que deficiências ou excessos nutricionais nesse período podem resultar em consequências prejudiciais à saúde, incluindo o comprometimento do sistema imunológico, alterações no metabolismo ósseo e maior predisposição a doenças crônicas não transmissíveis (MOGOLLÓN; CHINCHILLA; WEVER, 2021). Assim, compreender a importância e as funções específicas de macronutrientes e micronutrientes é fundamental para promover hábitos alimentares saudáveis e prevenir agravos nutricionais.

3. Trabalhos Correlatos

Esta seção apresenta os trabalhos correlatos que fundamentaram esta pesquisa. A seleção dos estudos foi realizada na plataforma *Google Scholar*¹ e nos Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)², no período de 03 de janeiro de 2025 a 30 de maio de 2025. As pesquisas avaliaram trabalhos que foram publicados no período de janeiro de 2020 a maio de 2025. Os trabalhos foram escolhidos com base nas seguintes palavras-chave: “pensamento computacional”, “aprendizagem baseada em problemas”, “alimentação saudável”, “adolescência”, “jovens”, “obesidade” e “sedentarismo”.

Pesquisas recentes de Grover e Pea (2021) destacam que a implementação do PC nas escolas é fundamental para preparar os alunos para as demandas do século XXI, evidenciando tanto suas oportunidades quanto os desafios inerentes a esse processo. No estudo de Komatsu (2020), o aluno é inserido como protagonista do processo de aprendizagem, o que serve como ponto de partida para estimular habilidades como criatividade, comunicação e pensamento crítico.

No estudo de Freitas e Almeida (2022), demonstra-se que a aplicação do *PBL*, em conjunto com o PC, promove uma aprendizagem mais engajadora e interdisciplinar, fortalecendo competências como a resolução colaborativa de problemas e a aplicação prática de conceitos teóricos. Corroborando essa perspectiva, Campos e Oliveira (2022) também destaca a eficácia do *PBL* na integração de habilidades analíticas e cognitivas em cenários reais, o que torna a aprendizagem mais significativa para o aluno.

A integração do Pensamento Computacional com a metodologia *PBL* potencializa a aprendizagem, estabelecendo uma ponte entre teoria e prática, como demonstrado por Campos e Oliveira (2022). Essa combinação permite que os alunos apliquem técnicas essenciais, como abstração e decomposição, na resolução de problemas, desenvolvendo habilidades cruciais para o século XXI, como protagonismo e pensamento crítico. Pesquisas como a de Bona (2022) aprofundam a compreensão da abstração, conectando-a a práticas investigativas. Para garantir a efetividade dessas intervenções, a avaliação do Pensamento Computacional, utilizando ferramentas como o Protocolo para Avaliação por Critérios do Pensamento Computacional (PAPC) (SANTOS et al., 2023), é fundamental.

Nesse contexto de necessidade de abordagens educacionais eficazes, a relevância da educação alimentar e da saúde na adolescência se destaca. Pesquisas como as de Carvalho e Rodrigues (2024) e Capistrano et al. (2022) evidenciam a questão da obesidade na infância e adolescência, descrevendo suas diversas implicações para a saúde e a urgência de novas estratégias. Essa base sublinha a importância de intervenções preventivas e educativas, que podem ser efetivamente abordadas pelas metodologias ativas. Além disso, o estudo de Neves et al. (2021) identifica fatores de risco como o sedentarismo e o tempo excessivo de tela entre adolescentes, sugerindo oportunidades claras para engajar esse público com soluções construídas a partir do Pensamento Computacional e da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Estudos sobre o consumo alimentar de adolescentes destacam aspectos nutricionais importantes, como a ingestão insuficiente de macro e micronutrientes e um consumo reduzido de frutas e vegetais Mogollón, Chinchilla e Wever (2021). No contexto bra-

¹Disponível em: <<https://scholar.google.com/>>, último acesso em 28 de maio de 2025

²Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/anais>>, último acesso em 30 de maio de 2025

sileiro, a pesquisa ERICA Souza et al. (2016) indica um consumo elevado de bebidas açucaradas e alimentos ultraprocessados, paralelamente a carências de nutrientes essenciais, como cálcio e vitaminas A e E. Esses dados evidenciam a importância de intervenções pedagógicas para fomentar hábitos alimentares mais saudáveis.

A Tabela 1 apresenta uma síntese das principais pesquisas selecionadas como referência para este trabalho, evidenciando as contribuições de cada autor em relação aos seguintes eixos temáticos: PC, abstração, *PBL* e educação alimentar. A sistematização dos trabalhos permitiu identificar lacunas na literatura, como a escassez de estudos que integrem de forma explícita e prática o PC e o PBL especificamente no contexto da educação alimentar para adolescentes. Simultaneamente, revelou oportunidades significativas, como o potencial de promover a aplicação dos pilares do PC (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos) na análise e resolução de problemas complexos relacionados à alimentação saudável e à saúde pública. Essas lacunas e oportunidades fundamentam a proposta deste estudo, que busca preencher essa lacuna ao desenvolver e avaliar uma metodologia que une essas áreas.

Tabela 1. Trabalhos Correlatos

Autor	Pensamento Computacional	Abstração	<i>PBL</i>	Macronutrientes	Micronutrientes	Obesidade
(WING, 2006)	X	X	-	-	-	-
(SOUZA et al., 2016)	-	-	-	X	X	-
(KOMATSU, 2020)	-	-	X	-	-	-
(MOGOLLÓN; CHINCHILLA; WEVER, 2021)	-	-	-	X	X	-
(GROVER; PEA, 2021)	X	-	-	-	-	-
(NEVES et al., 2021)	-	-	-	-	-	X
(BRENNAN; RESNICK, 2022)	-	X	-	-	-	-
(CAPISTRANO et al., 2022)	-	-	-	-	-	X
(CAMPOS; OLIVEIRA, 2022)	-	-	X	-	-	-
(FREITAS; ALMEIDA, 2022)	-	-	X	-	-	-
(BONA; ROCHA; BASSO, 2023)	X	X	-	-	-	-
(SANTOS et al., 2023)	X	X	-	-	-	-
(CARVALHO; RODRIGUES, 2024)	-	-	-	-	-	X

Em suma, a literatura ressalta a sinergia entre o PC e *PBL*, configurando-os como uma metodologia educacional. Ao capacitar os estudantes a atuar como protagonistas na resolução de desafios contextualizados, essa integração não só aprimora habilidades essenciais, como criatividade, comunicação e pensamento crítico, mas também promove um engajamento mais profundo e uma compreensão interdisciplinar dos conceitos.

4. Metodologia

Esta seção descreve a metodologia adotada no desenvolvimento do projeto *Snotra*, com foco na integração entre o PC e PBL. A abordagem metodológica e a condução do estudo estão detalhadas nas seguintes subseções: 4.1) Desenvolvimento do *Snotra*: Aborda a concepção e criação das soluções; 4.2) Aplicação do Projeto *Snotra*: Descreve a implementação e o uso do projeto; e 4.3) Cuidados Éticos: Discute os princípios e procedimentos éticos adotados durante a pesquisa.

4.1. Desenvolvimento do *Snotra*

Com o propósito de investigar a integração entre PC e PBL no processo de aprendizagem sobre alimentação saudável, este estudo apresenta o desenvolvimento do projeto *Snotra*³. Trata-se de uma formação interativa, construída com o *Scratch*, que visa à mode-

³*Snotra* é uma deusa do panteão nórdico associada à sabedoria, ao discernimento e à inteligência, mencionada na Edda Poética ou na Edda em Prosa como uma figura de notável compreensão e prudência (BRODEUR, 1916, p. 36)

lagem de cenários para aprimorar o entendimento e a promoção de escolhas alimentares conscientes.

Para que o *Snotra* possa auxiliar no processo de aprendizagem e na promoção de escolhas alimentares conscientes, é fundamental que os cenários modelados e os debates sobre alimentação saudável estejam embasados em conhecimentos biológicos sólidos. Nesse contexto, a compreensão sobre macronutrientes e micronutrientes é crucial, visto que a ingestão inadequada desses elementos, especialmente na fase da adolescência, pode prejudicar significativamente o crescimento, o desenvolvimento cognitivo e o desempenho físico. A ingestão inadequada desses nutrientes, especialmente na fase da adolescência, que é o público-alvo deste estudo, pode prejudicar significativamente o crescimento, o desenvolvimento cognitivo e o desempenho físico dos estudantes (CARVALHO et al., 2016; NORRIS et al., 2022).

O desenvolvimento e o design do projeto *Snotra* seguiram os princípios da Pesquisa Científica em Design (do inglês, *Design Science Research - DSR*). O *DSR* é uma abordagem iterativa que se concentra na criação e avaliação de artefatos inovadores para resolver problemas práticos e contextualizados (HOLOPAINEN et al., 2020). No âmbito deste estudo, o *DSR* foi fundamental para guiar as etapas de construção e validação da solução proposta. A Figura 1 ilustra os ciclos do *DSR* aplicados a este estudo.

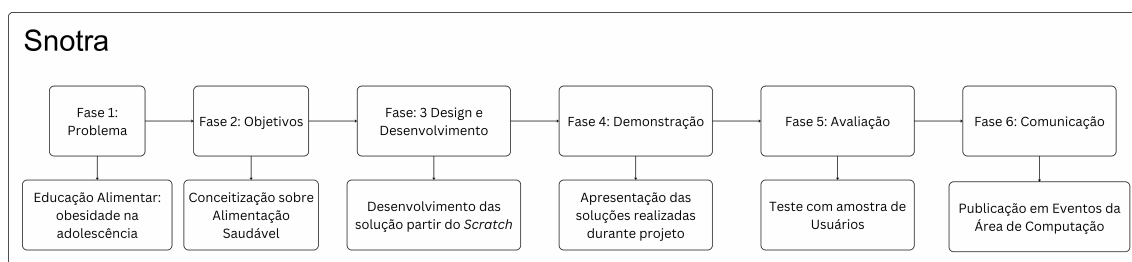


Figura 1. Metodologia *DSR* aplicada ao *Snotra*. Adaptado de (GREGOR; KRUSE; SEIDEL, 2020). - Fonte autor.

A Fase 1 (Problema) do *Snotra* pretende identificar e definir claramente o tema principal: a alimentação saudável. Essa escolha aconteceu porque o assunto é muito importante para a sociedade e também porque se trata de uma questão de saúde pública que afeta diretamente o crescimento e o bem-estar dos jovens, com especial atenção à crescente incidência da obesidade na adolescência, um desafio que exige intervenções educacionais eficazes para promover hábitos alimentares mais saudáveis e prevenir doenças crônicas não transmissíveis.

A Fase 2 (Objetivos) detalha, a finalidade e as diretrizes do *Snotra*, conectando-se diretamente à identificação do problema. O propósito desta fase é integrar o Pensamento Computacional e o *PBL*. Essa abordagem visa promover um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente, que favoreça o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos adolescentes no que diz respeito à alimentação.

A Fase 3 (Design e Desenvolvimento), por sua vez, concentra-se na elaboração das soluções propostas pelos alunos durante a execução do projeto. Nesse momento, os participantes fazem uso da ferramenta Scratch para desenvolver suas propostas. A escolha da plataforma deve-se à sua interface intuitiva e à utilização de programação

visual, características que favorecem a prototipagem ágil e a implementação de elementos interativos.

A Fase 4 (Demonstração), foca na verificação inicial das funcionalidades e do potencial da *Snotra*. As soluções criadas no projeto são apresentadas nesse momento, permitindo validar seu funcionamento e sua capacidade de atingir os objetivos predefinidos. Essa demonstração pode incluir simulações ou apresentações a grupos específicos das soluções propostas pelos alunos.

A Fase 5 (Avaliação) é fundamental para medir a eficácia, a usabilidade e a aceitação do projeto *Snotra*. Esta fase envolve o teste com uma amostra de usuários. Através da coleta de feedbacks diretos, é possível identificar pontos fortes, falhas e oportunidades de melhoria. Os resultados obtidos são essenciais para refinamentos e aprimoramentos do projeto, garantindo que ele se torne mais robusto, intuitivo e que contribua efetivamente para a educação alimentar dos adolescentes.

Por fim, a Fase 6 (Comunicação) encerra o design de criação do projeto *Snotra*, focando na publicação dos resultados e aprendizados. A publicação em eventos da área de Computação foi o meio escolhido para compartilhar os resultados obtidos durante a aplicação do projeto, bem como a potencialização da integração entre PC e *PBL*.

O projeto *Snotra* foi desenvolvido para auxiliar no processo de aprendizagem sobre alimentação saudável na adolescência. O estudo identificou como problema central o crescente sedentarismo juvenil no Brasil e a seriedade das doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, hipertensão e diabetes, que geram sobrecarga nos gastos de saúde. Reconheceu-se, assim, a possibilidade de utilizar uma abordagem educacional para guiar decisões alimentares saudáveis e alertar sobre os riscos de hábitos não saudáveis.

4.2. Aplicação do Projeto *Snotra*

O projeto *Snotra* utiliza duas plataformas digitais essenciais, conforme ilustrado na Figura 2. À esquerda da figura, ilustra o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)⁴, onde os materiais didáticos que guiaram o processo de aprendizagem dos estudantes e suas soluções estão disponíveis de forma gratuita para consulta. Por sua vez, à direita na figura, é ilustrado o site do projeto *Snotra*, funcionando como um portal público para divulgar seus objetivos e iniciativas, como o 'Vulcanbots', uma vertente do projeto focada no ensino da robótica no ensino médio. Juntas, essas duas interfaces digitais são cruciais para a organização, execução e divulgação do projeto *Snotra*, fornecendo tanto um ambiente de aprendizado detalhado para os participantes quanto uma vitrine para as atividades e resultados alcançados.

O projeto *Snotra*, voltado para a aprendizagem do PC e para a promoção da educação alimentar nas escolas, foi implementado no primeiro semestre de 2025 em uma escola pública do Rio Grande do Sul, com 23 estudantes do ensino médio (15-16 anos). As atividades, de uma hora cada, adotaram uma abordagem didática progressiva em *Scratch*. A docente titular de Biologia acompanhou todas as etapas da intervenção, atuando como mediadora pedagógica. Sua participação foi essencial para garantir o alinhamento entre os fundamentos da PC, PBL e da Biologia, fomentando, assim, o engajamento dos estudantes e oferecendo suporte conceitual durante as atividades. A sequência das atividades

⁴Disponível em: <<https://ava.ibiruba.ifrs.edu.br/course/view.php?id=525>>

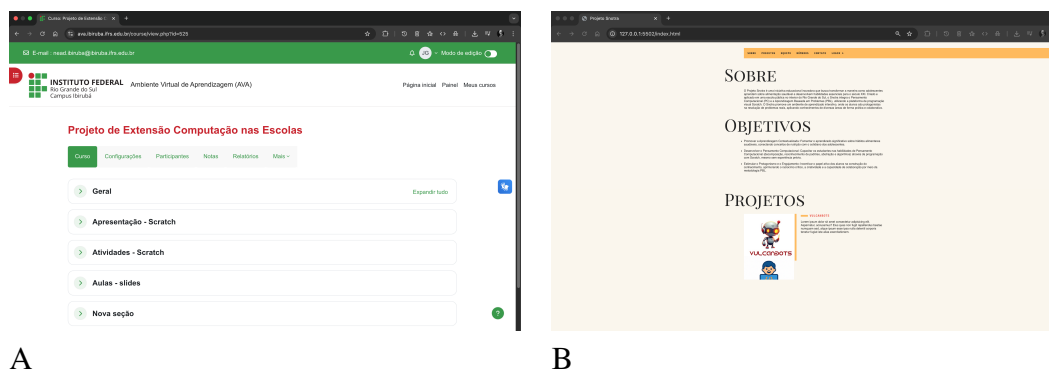


Figura 2. Ferramenta do Projeto Snotra, sendo em a) Ambiente Virtual de Aprendizagem e em b) Site do Projeto – Fonte: autor.

do projeto é ilustrada na Figura 3.

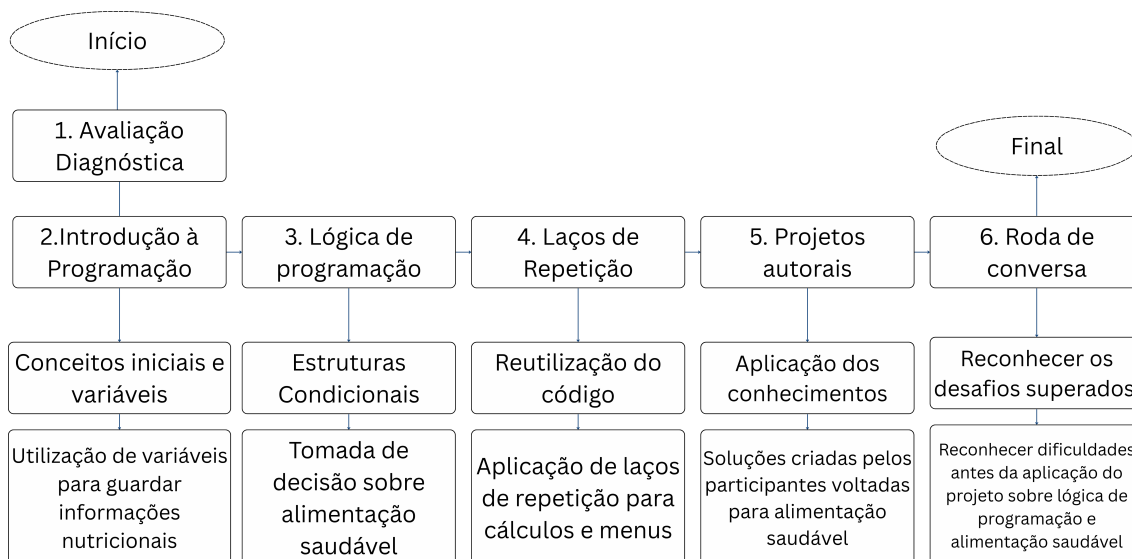


Figura 3. Sequência de atividades do projeto Snotra - Fonte autor.

O projeto iniciou com a aplicação de uma avaliação diagnóstica, visando avaliar os conhecimentos prévios dos participantes. Em seguida, foram introduzidos os conceitos de programação por meio da ferramenta Scratch, com ênfase na lógica e em fundamentos essenciais, como variáveis, operadores e estruturas condicionais, o que contribuiu para a compreensão dos algoritmos. O percurso de aprendizagem evoluiu para tópicos de maior complexidade, como laços de repetição e operadores lógicos, com vistas ao desenvolvimento de soluções computacionais mais robustas. A Figura 4 ilustra um exemplo de algoritmo que aborda a compreensão de variáveis e abstração.

Após a consolidação dos fundamentos iniciais, aprofundou-se o conceito de Pensamento Computacional. Para isso, abordou-se seus principais pilares — abstração, reconhecimento de padrões, decomposição e elaboração de algoritmos — por meio de atividades práticas utilizando a ferramenta Scratch. A Figura 5, por exemplo, ilustra uma atividade que envolveu conceitos de abstração e tomada de decisão, com foco em ele-

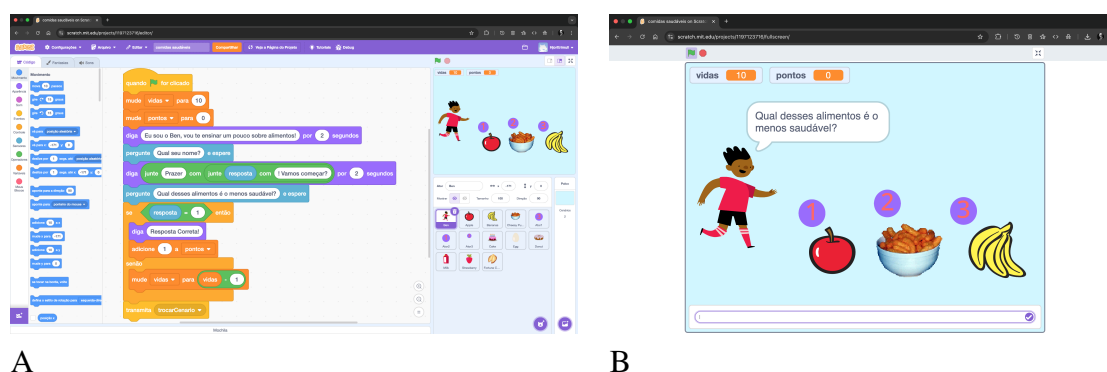


Figura 4. Ferramenta do Projeto *Snotra*, sendo em a) um exemplo do algoritmo trabalhado durante esta fase inicial, focado na compreensão de variáveis e abstração dentro do ambiente Scratch, e em b) o resultado da execução deste algoritmo, demonstrando a aplicação prática dos conceitos aprendidos pelos estudantes. – Fonte: autor.

mentos relacionados à alimentação saudável. Os participantes, então, avançaram para o desenvolvimento de seus próprios projetos autorais mais complexos, incorporando estruturas de repetição e operadores lógicos. A apresentação desses trabalhos possibilitou a troca de ideias e a obtenção de feedback, contribuindo para o aprimoramento das habilidades comunicativas e colaborativas. Ao término das atividades, uma roda de conversa proporcionou o compartilhamento de percepções sobre o uso do Scratch e a aplicação dos princípios do Pensamento Computacional.

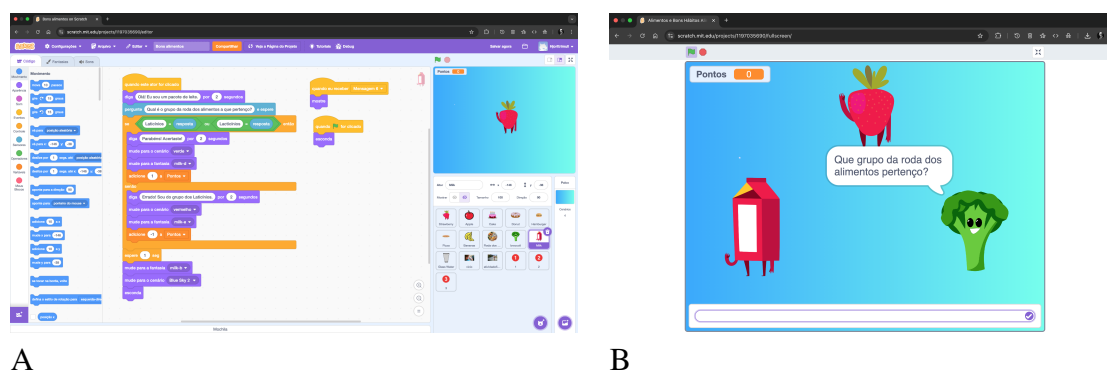


Figura 5. Ferramenta do Projeto *Snotra*, sendo em a) Algoritmo trabalhado durante o projeto e em b) Resultado do algoritmo trabalhado durante o projeto – Fonte: autor.

Concomitantemente ao desenvolvimento das competências computacionais, o projeto incorporou conceitos relacionados à alimentação saudável, como macronutrientes e micronutrientes, por meio da utilização de algoritmos e simulações computacionais. Essa integração possibilitou uma aprendizagem mais contextualizada, estabelecendo conexões diretas com temáticas relevantes sobre hábitos alimentares saudáveis. Os pilares do Pensamento Computacional foram gradualmente estimulados ao longo das atividades propostas. Através das estruturas visuais oferecidas pelo Scratch, os alunos foram capazes de identificar padrões, simplificar problemas e generalizar soluções, representando dados

Tabela 2. Conteúdos e Objetivos Pedagógicos do Snotra

Atividade	Conceito	Objetivo	PC	PBL
1	Variáveis (Lógica de Programação)	Compreender variáveis como espaços de memória para armazenar informações mutáveis, relacionando-as a dados de macronutrientes em programas de alimentação saudável.	Abstração: Representar informações complexas (macronutrientes) de forma simplificada em variáveis.	Conectado ao PC através da resolução de problemas que exigem a representação de dados variáveis.
2	Estruturas Condicionais (Lógica de Programação)	Entender estruturas condicionais para que o programa tome decisões baseadas em condições. Aplicar à análise de necessidades nutricionais (ex: escolha de alimentos ricos em vitaminas/minerais)	Reconhecimento de Padrões: Identificar padrões de decisão para diferentes cenários nutricionais.	Conectado ao PC ao simular cenários de tomada de decisão baseados em condições nutricionais.
3	Laços de Repetição (Lógica de Programação)	Compreender laços de repetição para executar instruções múltiplas vezes até uma condição ser satisfeita. Utilizar para simular cálculos repetitivos, como o Índice de Massa Corporal (IMC)	Decomposição: Quebrar o cálculo do IMC em passos repetitivos para automação.	Conectado ao PC ao automatizar cálculos e processos repetitivos para resolver problemas de saúde.
4	Macronutrientes	Compreender macronutrientes (carboidratos, proteínas, gorduras) e suas funções essenciais (energia, construção/manutenção de tecidos) para o corpo humano.	Reconhecimento de Padrões: Identificar características comuns e distintas entre os diferentes tipos de macronutrientes.	Conectado ao PC ao classificar e organizar informações sobre os tipos de nutrientes.
5	Micronutrientes	Entender o papel dos micronutrientes (vitaminas e minerais) no funcionamento do organismo (ex: sistema imunológico, ossos, metabolismo).	Reconhecimento de Padrões: Observar e classificar os papéis específicos de cada micronutriente no corpo.	Conectado ao PC ao interpretar a importância de diferentes micronutrientes para a saúde.
6	Índice de Massa Corporal (IMC)	Compreender o conceito de IMC e sua aplicação como indicador de saúde, usando variáveis e operações no Scratch para simular cálculos e interpretar resultados.	Decomposição: Dividir o cálculo do IMC em suas partes componentes (peso, altura, fórmula).	Conectado ao PC ao desenvolver um algoritmo para calcular e analisar o IMC.
7	Consumo de Água	Reconhecer a importância da hidratação para o organismo, criando perguntas interativas sobre recomendações diárias e consequências da desidratação.	Abstração: Simplificar a complexidade da hidratação em recomendações claras e interativas.	Conectado ao PC ao projetar interações que informam sobre a hidratação.
8	Proteínas	Identificar o papel das proteínas na construção/manutenção do corpo humano, relacionando seu consumo a escolhas alimentares e representando isso em interações.	Reconhecimento de Padrões: Identificar fontes de proteína e seus benefícios comuns.	Conectado ao PC ao representar visualmente o impacto das proteínas na dieta.
9	Pressão Arterial	Entender os fatores que influenciam a pressão arterial e seus impactos na saúde, promovendo a construção de perguntas que estimulem o raciocínio crítico sobre hábitos saudáveis.	Decomposição: Analisar os múltiplos fatores que afetam a pressão arterial separadamente para entender suas inter-relações.	Conectado ao PC ao formular perguntas que guiam a investigação sobre fatores de saúde.

nutricionais por meio de variáveis, escolhas alimentares por meio de estruturas condicionais e a padronização de processos com o uso de laços de repetição. A proposta promoveu a articulação entre conteúdos de lógica de programação e fundamentos científicos da alimentação saudável, conforme sintetizado na Tabela 2, a qual evidencia a integração dos pilares do Pensamento Computacional com a metodologia PBL no desenvolvimento das atividades do Snotra.

4.3. Cuidados Éticos

Conforme as diretrizes regulamentadoras, a pesquisa respeita as orientações do Comitê de Ética ao se enquadrar no item VIII do art. 1.º da Resolução CNS n.º 510/2016, por tratar-se de uma atividade realizada com o intuito exclusivamente educacional, voltada à aprendizagem, formação e treinamento de alunos de graduação, curso técnico ou profissionais em especialização. Trata-se de uma atividade própria do processo de aprendizagem, visando desenvolver experiência prática na formação dos estudantes, como, por exemplo, o exercício de observação em campo, aplicação de instrumentos, entrevistas ou grupos focais, proposto por docentes como parte do conteúdo formativo. Diante desse enquadramento, a atividade não se configura como pesquisa científica com seres humanos nos termos exigidos para submissão ao Sistema CEP/Conep, motivo pelo qual não foi submetida à apreciação ética formal.

Ainda assim, todos os cuidados éticos foram observados, conforme os princípios de respeito à dignidade, à privacidade e à integridade dos participantes, conforme estabelecido pelas normas vigentes.

5. Resultados

O projeto *Snotra* empregou o AVA e seu *website* como plataformas centrais para a estruturação e disseminação de suas atividades. No AVA, o percurso didático foi delineado com uma progressão gradual de complexidade, iniciando-se com a familiarização ao ambiente *Scratch* e aos princípios fundamentais da lógica de programação, tais como variáveis e estruturas condicionais elementares. Este ambiente serviu não apenas como repositório para as atividades desenvolvidas, mas também para o armazenamento das soluções criadas pelos participantes. Paralelamente, o *website* do projeto foi estabelecido com o propósito de divulgar as iniciativas, apresentando seções dedicadas à exploração aprofundada de suas vertentes, como o *Vulcanbots*, focado na aprendizagem de robótica para o ensino médio, e o *Computação nas Escolas*, com o objetivo de promover o Pensamento Computacional no ensino fundamental nas anos iniciais, além de notícias e atualizações pertinentes.

A sequência didática das atividades foi organizada para fomentar o desenvolvimento progressivo dos estudantes. Após a introdução ao ambiente *Scratch* e aos fundamentos da lógica de programação, os discentes foram desafiados a elaborar algoritmos de maior complexidade. Esta fase incluiu a incorporação de estruturas lógicas avançadas e laços de repetição, aplicados a simulações práticas, como os cálculos referentes ao consumo de água diário e à ingestão de proteínas por refeição conforme ilustrado na Figura 6. Tal trajetória de aprendizagem possibilitou o aprimoramento da capacidade de abstração, capacitando os participantes a conceber algoritmos contextualizados e tecnicamente robustos ao término do processo.

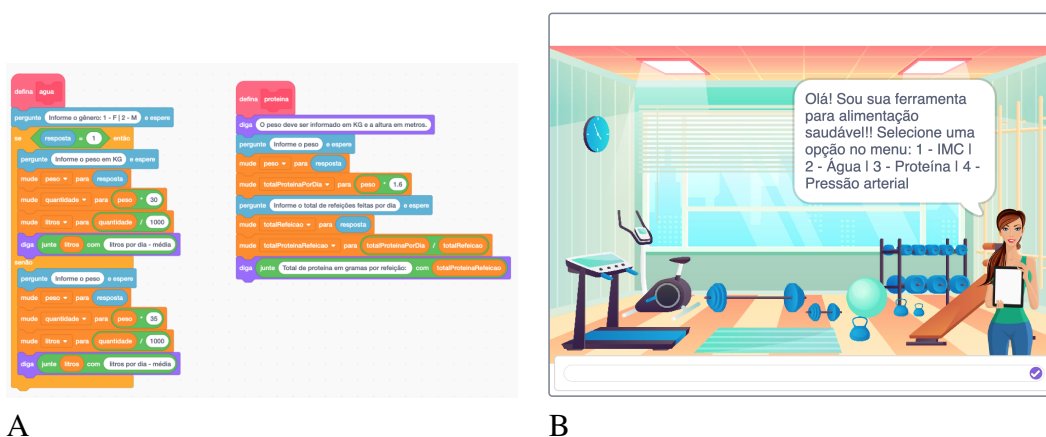


Figura 6. Em A, observa-se o Pensamento Computacional em ação através da lógica de controle e pontuação do *quiz*. Em B, ilustra-se a interface do *quiz*.
Fonte: autor.

A metodologia do *PBL* revelou-se importante para o engajamento discente, ao permitir a resolução de problemas contextualizados a cenários de alimentação saudável e o desenvolvimento de algoritmos. Essa abordagem viabilizou a aplicação do conhecimento teórico em cenários práticos, promovendo uma conexão significativa entre a teoria e a prática. A mediação docente, em conjunto com o trabalho colaborativo, foi fundamental para a superação de desafios técnicos e conceituais, culminando em uma aprendizagem progressiva, crítica e reflexiva. Algumas das interfaces desenvolvidas no âmbito do projeto,

exemplificando a aplicação do Pensamento Computacional e a interação com problemas reais, são visualmente representadas na Figura 7.

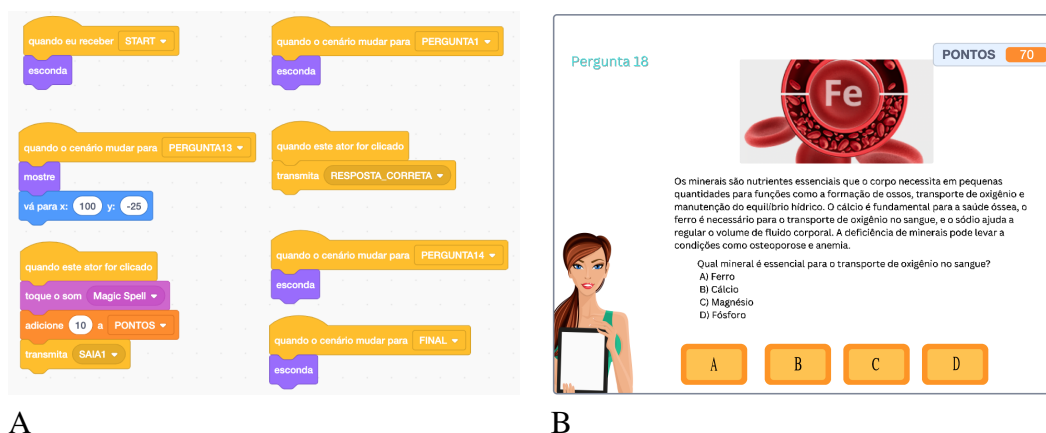


Figura 7. Telas desenvolvidas durante a aplicação do Snotra. Em A, visualiza-se um algoritmo que exemplifica o trabalho com a abstração do Pensamento Computacional. Em B, apresenta-se a tela de um quiz interativo proposto, evidenciando a aplicação prática dos conceitos. Fonte: autor.

Das dificuldades observadas durante a aplicação do projeto, destacaram-se a compreensão de conceitos da computação, como as estruturas de decisão (condicionais) e a lógica de programação. Esses obstáculos foram progressivamente mitigados no desenvolvimento das soluções pelos estudantes, bem como pela mediação ativa da docente, que estabeleceu pontes conceituais entre a biologia e a computação, facilitando a compreensão da interconexão desses campos. Adicionalmente, o auxílio mútuo entre os próprios discentes, mediante colaboração intensiva, foi crucial para a superação dessas dificuldades e o avanço de seus projetos.

O PC foi sistematicamente fomentado e desenvolvido ao longo do projeto. Inicialmente perceptível nas etapas introdutórias de codificação, sua consolidação tornou-se manifesta à medida que os discentes conseguiam decompor problemas complexos, dividindo ideias em pequenas partes na estruturação de algoritmos; identificar padrões, como na seleção de alimentos e na soma de pontos; e criar soluções lógicas e reutilizáveis, abstraindo informações nutricionais, seus efeitos e as ações na saúde. A criatividade dos participantes foi notável ao contextualizarem os problemas com elementos de sua realidade alimentar diária e ao integrarem suas criações com formatos populares como jogos e quizzes. As estruturas visuais da ferramenta Scratch foram essenciais nesse processo de internalização de conceitos, possibilitando aos estudantes representar, de maneira integrada, diversos aspectos relacionados à alimentação e à saúde por meio de soluções algorítmicas por eles desenvolvidas.

A recepção do projeto Snotra por parte dos estudantes foi amplamente positiva, evidenciada pelo elevado nível de engajamento e envolvimento demonstrado durante o desenvolvimento das atividades propostas. Os participantes destacaram a relevância de uma abordagem prática e contextualizada, a qual se mostrou essencial para a assimilação dos conteúdos. Observou-se também, um entusiasmo dos estudantes na aplicação de conceitos complexos a situações cotidianas — como o cálculo de consumo hídrico, a ingestão de proteínas e a compreensão da importância dos macronutrientes e micronutri-

entes para uma alimentação equilibrada —, o que conferiu maior significado ao processo de aprendizagem em programação.

A interface intuitiva do Scratch contribuiu para a compreensão dos temas abordados, além de manter o interesse dos alunos ao longo do projeto. Ademais, a possibilidade de atuação colaborativa na resolução de problemas — um dos princípios fundamentais da PBL — foi determinante tanto para a superação de dificuldades quanto para o desenvolvimento de competências voltadas ao trabalho em equipe. Em síntese, o Snotra auxiliou tanto no processo de aprendizagem de programação, como também fomentou o pensamento crítico e a autonomia na resolução criativa de problemas, contribuindo de maneira significativa para a preparação dos estudantes diante de desafios futuros.

6. Conclusão

O presente estudo evidenciou a integração entre o Pensamento Computacional e a Aprendizagem Baseada em Problemas no processo de construção do conhecimento sobre alimentação saudável no Ensino Médio. A proposta interativa, fundamentada na abordagem *Design Science Research* por meio do uso da ferramenta Scratch para modelagem de situações relacionadas a refeições saudáveis, favoreceu o engajamento dos estudantes e a construção gradativa do conhecimento, possibilitando a aplicação de conceitos da Biologia em contextos reais, mesmo entre aqueles sem experiência prévia em programação. Essa articulação entre Computação e Biologia contribuiu para a ressignificação dos conteúdos abordados, conferindo à aprendizagem um caráter aplicado, significativo e contextualizado.

Ademais, a metodologia PBL contribuiu significativamente para o fortalecimento do protagonismo estudantil. Dessa forma, a integração entre o Pensamento Computacional e o PBL em temáticas socialmente relevantes, como a alimentação saudável, revelou-se uma abordagem eficaz, replicável e alinhada às exigências educacionais do século XXI, preparando os estudantes para os desafios contemporâneos.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação do estudo por meio da aplicação da metodologia em outras áreas do conhecimento, tais como Física e Química, a fim de avaliar sua adaptabilidade e eficácia interdisciplinar. Sugere-se, ainda, a realização de avaliações do impacto a longo prazo na autonomia e no pensamento crítico dos estudantes. Além disso, a implementação do Snotra em escala ampliada, envolvendo um maior número de escolas e alunos, possibilitaria a validação da escalabilidade da ferramenta e da proposta pedagógica. Por fim, a incorporação de funcionalidades avançadas ao artefato, como a personalização de dietas e a análise de dados em tempo real, poderia enriquecer significativamente a experiência de aprendizagem.

Referências

BONA, A.; ROCHA, K.; BASSO, M. Uma prática investigativa com dobraduras ancorada no pensamento computacional e na abstração reflexionante. In: *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2023. p. 202–212. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/26308>>.

- BONA, A. S. D. A resolução de problemas investigativos de matemática e o pensamento computacional na escola básica: um processo complexo de abstração segundo a teoria de piaget. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 5, n. especial, 2022.
- BRENNAN, K.; RESNICK, M. Rethinking abstraction in computational thinking education. *International Journal of Child-Computer Interaction*, Elsevier, v. 35, p. 100405, 2022.
- BRODEUR, A. G. *The Prose Edda*. [S.l.]: American-Scandinavian Foundation, 1916.
- CAMPOS, M.; OLIVEIRA, P. Engaging students with computational thinking through problem-based learning: Results from an experimental study. *Journal of Interactive Learning Research*, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), v. 33, n. 4, p. 265–287, 2022.
- CAPISTRANO, G. B. et al. Obesidade infantil e suas consequências: uma revisão da literatura. *Conjecturas*, v. 22, n. 2, p. 47–58, 2022.
- CARVALHO, A. et al. *Coleção Ser Protagonista da Disciplina de Biologia, Primeiro do Ensino Médio*. [S.l.]: Edições SM, 2016. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM.
- CARVALHO, L. F. C.; RODRIGUES, F. D. A. A. Uma perspectiva neurocientífica sobre a obesidade na infância e adolescência e seus impactos na saúde da coluna. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, v. 5, n. 1, p. 107–125, 2024.
- COSTA, A.; COSTA, J.; JUNIOR, M. V. A integração de tecnologias educacionais no ensino promove o desenvolvimento do pensamento computacional. *Revista New Science Education*, v. 15, n. 3, p. 446–859, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/download/446/859/2147>>.
- EHSANIFAR, M. et al. A sustainable pattern of waste management and energy efficiency in smart homes using the internet of things (iot). *Sustainability*, MDPI, v. 15, n. 6, p. 5081, 2023.
- FAUZIAH, N. D.; RAHAYU, P.; PUTRI, H. E. The influence of scratch-assisted problem based learning (pbl) model on improving elementary school students' mathematical understanding ability. *Educational Studies and Research Journal*, v. 1, n. 3, p. 134–138, 2024. Acesso em: 29 jun. 2025. Disponível em: <<https://journal.midpublisher.com/index.php/esrj/article/view/107>>.
- FREITAS, M.; ALMEIDA, J. The synergy of problem-based learning and computational thinking: A study in secondary education. *Education and Information Technologies*, Springer, v. 27, p. 1023–1042, 2022.
- GADELHA, J. G. et al. Alimentação e exercício físico: os benefícios proporcionados à saúde. *Revista Contemporânea*, v. 4, n. 2, p. e3232–e3232, 2024.
- GREGOR, S.; KRUSE, L. C.; SEIDEL, S. The anatomy of a design principle. *Journal of the Association for Information Systems*, v. 21, p. 1622–1652, 11 2020.
- GROVER, S.; PEA, R. D. Critical challenges in computational thinking education: Recent developments and future directions. *Journal of Educational Computing Research*, SAGE Publications, v. 59, n. 1, p. 149–171, 2021.

- HOLOPAINEN, J. et al. Applying design science research methodology in the development of virtual reality forest management services. *Forest Policy and Economics*, Elsevier, v. 116, p. 102190, 2020.
- KÖHLER, C. et al. The value of smartwatches in the health care sector for monitoring, nudging, and predicting: Viewpoint on 25 years of research. *Journal of Medical Internet Research*, JMIR Publications Toronto, Canada, v. 26, p. e58936, 2024.
- KOMATSU, R. S. Aprendizagem baseada em problemas: um caminho para a transformação curricular. *Revista Brasileira de Educação Médica*, SciELO Brasil, v. 23, p. 32–37, 2020.
- LAB, M. M. *Scratch: Programming for Everyone*. 2025. Acessado em: 30 junho 2025. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu>>.
- MOGOLLÓN, N. D. W. H. H.; CHINCHILLA, Z. F. A. G.; WEVER, N. D. Consumo de macronutrientes y micronutrientes en adolescentes intake of macronutrients and micronutrients in adolescents. 2021.
- NEVES, S. C. et al. Os fatores de risco envolvidos na obesidade no adolescente: uma revisão integrativa. *Ciência & saúde coletiva*, SciELO Public Health, v. 26, p. 4871–4884, 2021.
- NORRIS, S. A. et al. Nutrition in adolescent growth and development. *The lancet*, Elsevier, v. 399, n. 10320, p. 172–184, 2022.
- PATEL, R.; ALMEIDA, A.; NAGARAJAN, R. A review on smart home systems: Architectures, technologies, applications, and challenges. *Sustainable Cities and Society*, Elsevier, v. 95, p. 104685, 2023.
- SAFITRI, R. et al. The impacts of the project-based learning and problem-based learning models with self-confidence on students' learning outcomes. *Indonesian Research Journal in Education |IRJE|*, v. 8, n. 1, p. 269–283, Jun. 2024. Disponível em: <<https://online-journal.unja.ac.id/irje/article/view/31480>>.
- SANTOS, I. et al. Papc – protocolo para avaliação por critérios do pensamento computacional no ensino fundamental 1. In: *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2023. p. 1557–1568. ISSN 0000-0000. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26778>>.
- SOUZA, A. d. M. et al. Erica: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, SciELO Brasil, v. 50, p. 5s, 2016.
- TANA, C. M.; AMÂNCIO, N. d. F. G. Consequências do tempo de tela na vida de crianças e adolescentes. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 1, p. e11212139423–e11212139423, 2023.
- TIMOTHEOU, S. et al. Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and information technologies*, Springer, v. 28, n. 6, p. 6695–6726, 2023.
- WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, ACM New York, NY, USA, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.