

# Pensamento Computacional na Educação Alimentar: Um Estudo sobre Abstração com Aprendizagem Baseada em Problemas e *Scratch*

José Bolívar Gomes Grego<sup>1</sup>, Fernanda Pinto Mota<sup>1</sup>, Adriana da Silva Pinto<sup>1</sup>  
Edimar Manica<sup>1</sup>, Alexandre Abreu de Paula<sup>1</sup>

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

jgomestkd@gmail.com, fernanda.mota@ibiruba.ifrs.edu.br,

adriana.pinto@ibiruba.ifrs.edu.br, edimar.manica@ibiruba.ifrs.edu.br

alexandre.paula@ibiruba.ifrs.edu.br

**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 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

Os avanços tecnológicos recentes reconfiguraram as dinâmicas sociais e de aprendizado por meio da disseminação de dispositivos digitais. Essas ferramentas potencializam a superação de desafios em contextos acadêmicos e profissionais [Timotheou et al. 2023], ao facilitar a coleta de dados, ampliar a autonomia e apoiar a aprendizagem, com aplicações que vão desde o monitoramento da saúde por dispositivos vestíveis [Köhler et al. 2024] à gestão sustentável de energia por tecnologias inteligentes [Ehsanifar et al. 2023, Patel et al. 2023].

No contexto educacional, essas ferramentas digitais são fundamentais para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), uma competência de raciocínio lógico que transcende a programação. Conforme definido por [Wing 2006], o PC consiste em um processo para a formulação de soluções, capacitando indivíduos a resolverem desafios de forma estruturada através da decomposição de problemas, identificação de padrões, abstração de ideias e desenvolvimento de algoritmos [Costa et al. 2023].

Para reforçar a aplicação do PC, a Aprendizagem Baseada em Problemas (do inglês *Problem-Based Learning - PBL*) se destaca como uma metodologia ativa complementar. Centrada na resolução de problemas autênticos, a PBL posiciona o estudante como protagonista de seu aprendizado, promovendo a autonomia e a articulação entre teoria e prática para enfrentar desafios de maneira criativa e colaborativa [Komatsu 2020]. A fim de materializar a integração entre o PC e a PBL, a plataforma Scratch é utilizada como uma ferramenta didática intuitiva e acessível. Sua interface visual amigável elimina obstáculos de sintaxe, permitindo que os estudantes se concentrem nos aspectos lógicos da programação e na resolução de problemas, tornando-a compatível com ambas as abordagens pedagógicas [Fauziah et al. 2024].

A relevância dessa abordagem se estende a áreas cruciais como a saúde, especialmente na educação alimentar de jovens. Nesse contexto, o consumo de alimentos ultraprocessados e a inatividade física são associados a doenças crônicas [Tana and Amâncio 2023], enquanto a alimentação equilibrada e a atividade física atuam como estratégias de prevenção [Gadelha et al. 2024]. Em resposta a esse cenário, o presente estudo propõe a criação e avaliação do projeto Snotra, que integra o PC e a PBL em ambiente Scratch para modelar situações de alimentação saudável. A iniciativa visa promover uma aprendizagem contextualizada, facilitando a compreensão de conceitos nutricionais e incentivando a autonomia no autocuidado.

A estrutura deste artigo está organizada da seguinte forma: a Seção 2 apresenta a Fundamentação Teórica, que aborda os conceitos-chave da pesquisa e os aspectos da educação alimentar; a Seção 3 discute os Trabalhos Correlatos que nortearam esta investigação; a Seção 4 detalha a Metodologia, descrevendo o delineamento do projeto Snotra e os procedimentos éticos adotados; a Seção 5 expõe os Resultados obtidos com a aplicação da metodologia; e, por fim, a Seção 6 apresenta a 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 and Almeida 2022]. A combinação entre PC e *PBL* fortalece o engajamento dos alunos, resultando em uma aprendizagem mais significativa e contextualizada [Campos and 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 PC e do 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 et al. 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 et al. 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*<sup>1</sup> e nos Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)<sup>2</sup>, 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”.

A preparação dos estudantes para os desafios do século XXI exige a integração de novas competências e metodologias ativas. Nesse sentido, o PC é apontado como uma habilidade fundamental, enquanto o *PBL* se destaca por posicionar o

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

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

aluno como protagonista de seu próprio aprendizado. A sinergia entre PC e *PBL* promove um ambiente de ensino mais engajador e interdisciplinar, no qual os estudantes desenvolvem pensamento crítico e aplicam conceitos teóricos para resolver problemas colaborativamente em cenários reais [Grover and Pea 2021, Komatsu 2020, Freitas and Almeida 2022, Campos and Oliveira 2022].

Essa abordagem sinérgica se materializa na aplicação de técnicas essenciais do PC, como a abstração e a decomposição de problemas complexos. A capacidade de abstrair, em particular, é aprofundada por meio de práticas investigativas que conectam o conhecimento a situações concretas. Para garantir a eficácia do processo e o desenvolvimento efetivo das competências dos alunos, é fundamental a utilização de ferramentas formais de avaliação, como o Protocolo para Avaliação por Critérios do PC (PAPC) [Campos and Oliveira 2022, De Bona 2022, Santos et al. 2023].

Este modelo educacional ativo revela-se particularmente promissor para abordar questões complexas de saúde pública, como a educação alimentar na adolescência. A literatura aponta com urgência para o crescimento da obesidade e de fatores de risco associados, como o sedentarismo e o tempo excessivo de tela. Estudos nutricionais, incluindo o abrangente estudo ERICA no Brasil, detalham um cenário preocupante: o consumo elevado de alimentos ultraprocessados e bebidas açucaradas coexiste com a ingestão insuficiente de nutrientes essenciais, frutas e vegetais, evidenciando a necessidade de intervenções pedagógicas eficazes [Carvalho and Rodrigues 2024, Capistrano et al. 2022, Neves et al. 2021, Mogollón et al. 2021, Souza et al. 2016].

A Tabela 1 sintetiza as pesquisas que fundamentam este trabalho, organizadas pelos eixos temáticos de PC, abstração, PBL e educação alimentar. A análise dessa literatura permitiu identificar uma lacuna importante: a escassez de estudos que integrem de forma prática o PC e o PBL no contexto da educação alimentar para adolescentes. Essa constatação revela a oportunidade de aplicar os pilares do PC — decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos — para analisar e solucionar problemas relacionados à nutrição. A proposta deste estudo fundamenta-se, portanto, na busca por preencher essa lacuna, desenvolvendo e avaliando uma metodologia que une essas áreas de conhecimento.

**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 et al. 2021]	-	-	-	X	X	-
[Grover and Pea 2021]	X	-	-	-	-	-
[Neves et al. 2021]	-	-	-	-	-	X
[Brennan and Resnick 2022]	-	X	-	-	-	-
[Capistrano et al. 2022]	-	-	-	-	-	X
[Campos and Oliveira 2022]	-	-	X	-	-	-
[Freitas and Almeida 2022]	-	-	X	-	-	-
[Bona et al. 2023]	X	X	-	-	-	-
[Santos et al. 2023]	X	X	-	-	-	-
[Carvalho and 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*<sup>3</sup>. Trata-se de uma formação interativa, construída com o *Scratch*, que visa à modelagem de cenários para aprimorar o entendimento e a promoção de escolhas alimentares conscientes.

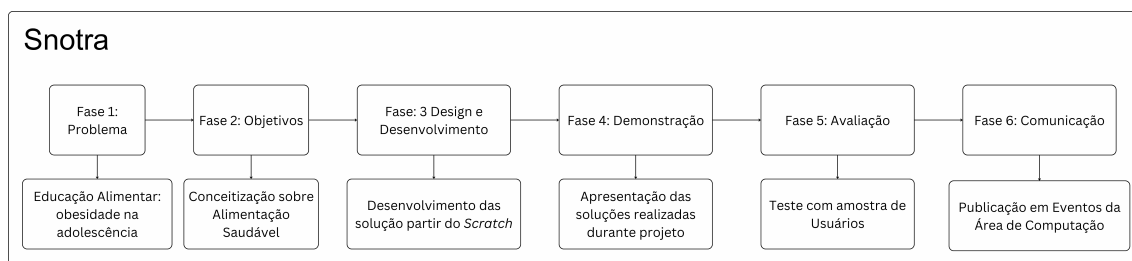
Para que o *Snotra* possa auxiliar no processo de aprendizagem e na promoção de escolhas alimentares conscientes, é fundamental que os cenários modelados e os debates sobre alimentação saudável estejam embasados em conhecimentos biológicos sólidos. Nesse contexto, a compreensão sobre macronutrientes 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 [André Carvalho 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.

- Fase 1 (Problema) – identifica e define o tema principal, neste caso a alimentação saudável. A escolha deveu-se a uma questão de saúde pública que afeta diretamente o crescimento e o bem-estar dos jovens, em especial à crescente incidência da obesidade na adolescência, o qual exige intervenções educacionais eficazes para promover hábitos alimentares mais saudáveis.
- Fase 2 (Objetivos) – detalha a finalidade e as diretrizes do *Snotra*, tendo como propósito integrar o PC e o PBL, promovendo 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.

---

<sup>3</sup>*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]



**Figura 1. Metodologia DSR aplicada ao Snotra. Adaptado de [Gregor et al. 2020].**

- Fase 3 (Design e Desenvolvimento) – concentra-se na elaboração das soluções propostas pelos alunos durante a execução do projeto, por meio do uso da ferramenta Scratch. A escolha deve-se à sua interface intuitiva e à utilização de programação visual, características que favorecem a prototipagem ágil e a implementação de elementos interativos.
- Fase 4 (Demonstração) – verifica as funcionalidades e o potencial da *Snotra*. As soluções criadas no projeto são apresentadas, 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.
- Fase 5 (Avaliação) – mensura a eficácia, a usabilidade e a aceitação do projeto *Snotra*. Esta fase envolve o teste com uma amostra de usuários para que seja 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.
- Fase 6 (Comunicação) – desenvolvimento do 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.

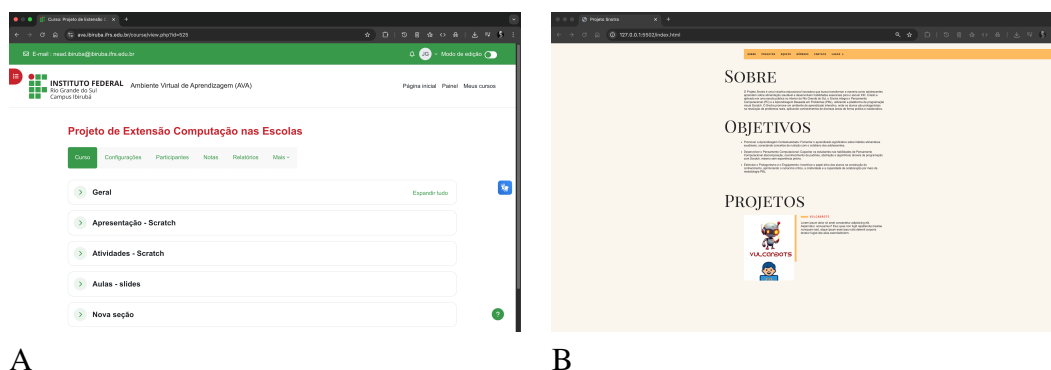
#### 4.2. Aplicação do Projeto *Snotra*

O projeto *Snotra* utiliza duas plataformas digitais essenciais, conforme ilustrado na Figura 2. À esquerda da figura, ilustra o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)<sup>4</sup>, onde os materiais didáticos que guiam 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*<sup>5</sup>, funcionando como um portal público para

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

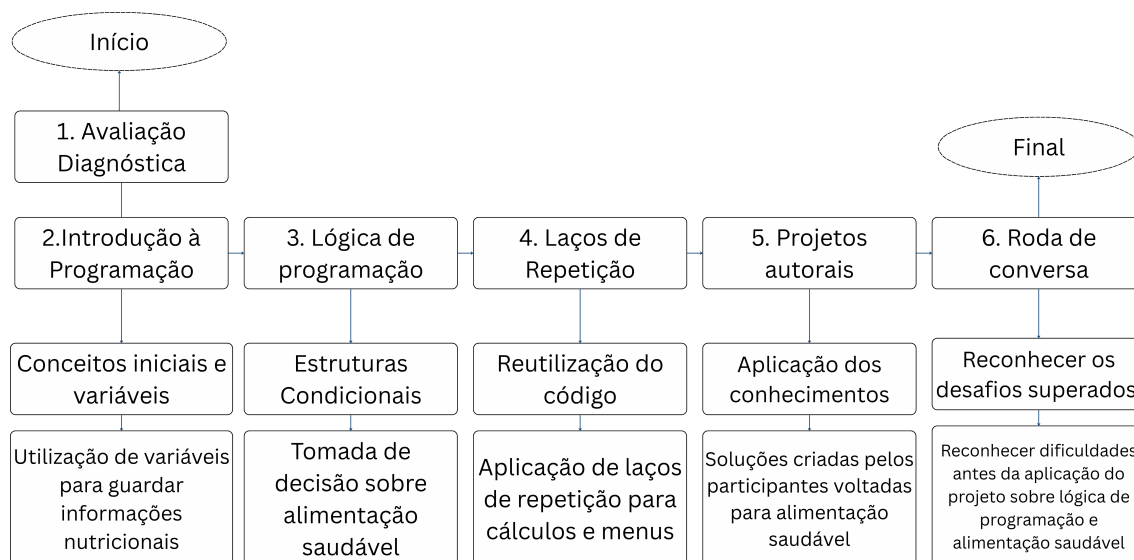
<sup>5</sup>Disponível em: <https://snotraifrs.github.io/snotra-ifrs/>

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.



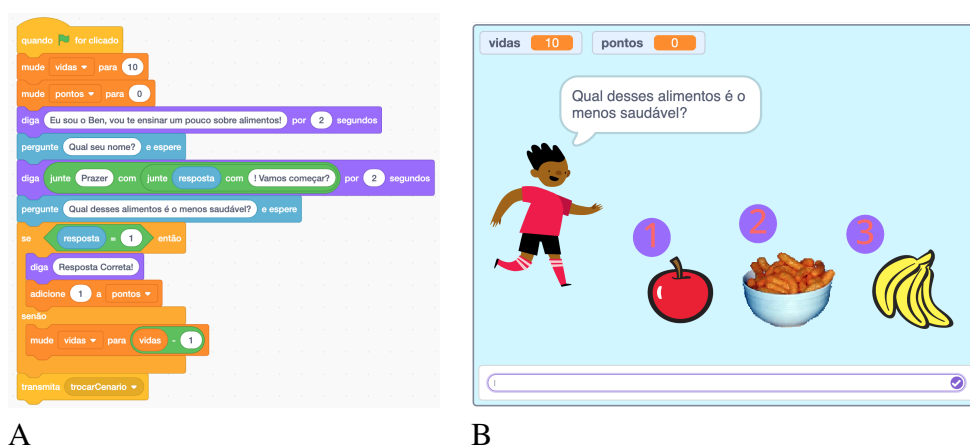
**Figura 2. Ferramenta do Projeto *Snotra*, sendo em a) Ambiente Virtual de Aprendizagem e em b) Site do Projeto.**

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 do projeto é ilustrada na Figura 3.



**Figura 3. Sequência de atividades do projeto *Snotra*.**

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.

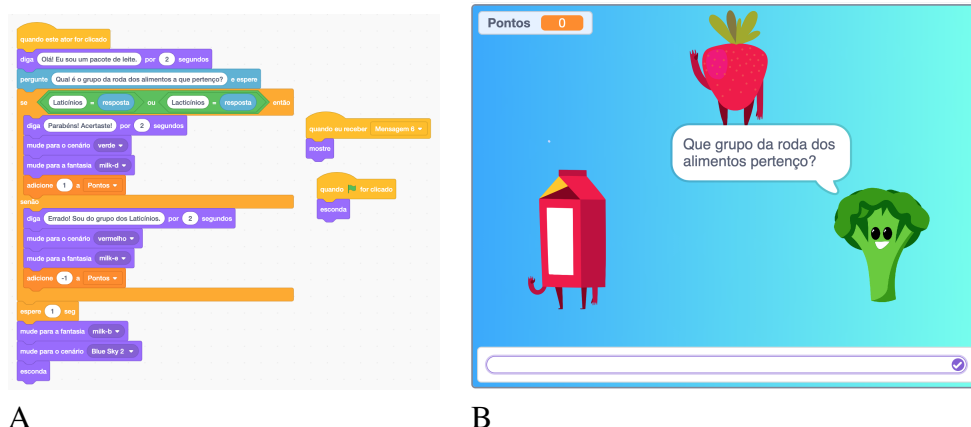


**Figura 4. Projeto *Snotra*, sendo em a) exemplo do algoritmo na fase inicial, focado na compreensão de variáveis e abstração dentro do ambiente Scratch, e em b) o resultado da execução deste algoritmo, demonstrando a aplicação prática dos conceitos aprendidos pelos estudantes.**

Após a consolidação dos fundamentos iniciais, aprofundou-se o conceito do PC. 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 elementos 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 PC.

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 PC 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 nutricionais por meio de variáveis, escolhas alimentares por meio de estruturas condicionais e a padronização





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

**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 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.

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 PC 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 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* utilizou uma estrutura digital com duas frentes: a de aprendizagem, AVA, e a de divulgação, por meio de seu *website*. No AVA, foi implementado um percurso didático com complexidade progressiva, partindo de conceitos básicos de *Scratch* até a lógica de programação, funcionando também como repositório de atividades e soluções dos participantes. Já o *website* tinha o objetivo de apresentar o *Snotra* ao público e divulgar projetos parceiros, como o *Vulcanbots* (focado em robótica) e o Computação nas Escolas (voltado ao ensino fundamental), além de publicar notícias e atualizações do projeto.

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.

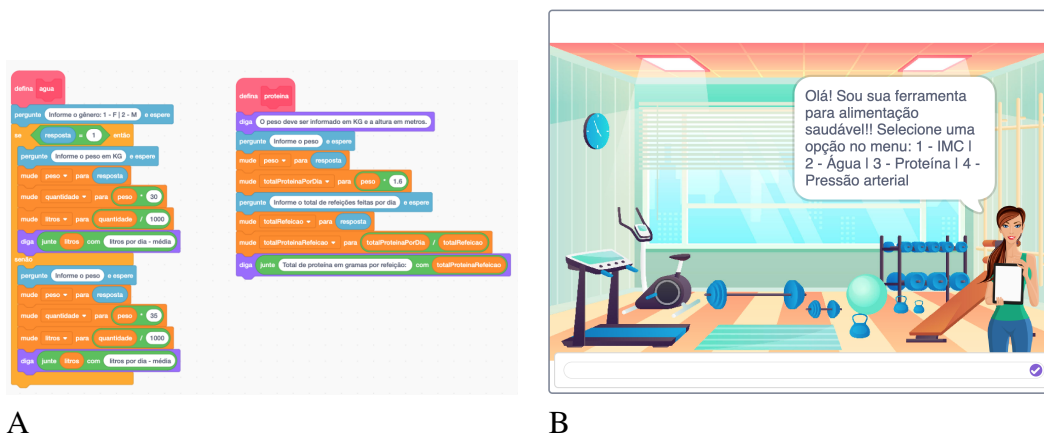
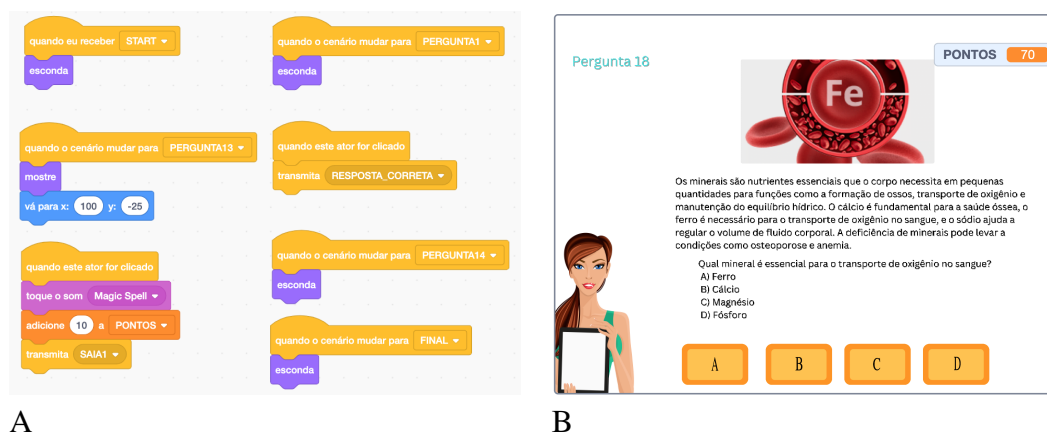


Figura 6. Em A, há um exemplo de PC através da lógica de controle e pontuação do quiz. Em B, ilustra-se a interface do quiz.

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 do Snotra. Em A há um exemplo de algoritmo com a abstração do Pensamento Computacional. Em B, apresenta-se a tela de um quiz interativo proposto, evidenciando a aplicação prática dos conceitos.**

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 micronutrientes 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

André Carvalho, Fernando Santiago dos Santos, J. B. A. S. H. d. A. C. (2016). *Coleção Ser Protagonista da Disciplina de Biologia, 1º do Ensino Médio*. Edições SM. Obra

coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM.

- Bona, A., Rocha, K., and Basso, M. (2023). Uma prática investigativa com dobraduras ancorada no pensamento computacional e na abstração reflexionante. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, pages 202–212, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Brennan, K. and Resnick, M. (2022). Rethinking abstraction in computational thinking education. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 35:100405.
- Brodeur, A. G. (1916). *The Prose Edda*. American-Scandinavian Foundation.
- Campos, M. and Oliveira, P. (2022). Engaging students with computational thinking through problem-based learning: Results from an experimental study. *Journal of Interactive Learning Research*, 33(4):265–287.
- Capistrano, G. B., Costa, M. M., de Freitas, A. E., Lopes, P. R. S., Gonzáles, A. I., Souza, A., and Lamounier, J. A. (2022). Obesidade infantil e suas consequências: uma revisão da literatura. *Conjecturas*, 22(2):47–58.
- Carvalho, L. F. C. and Rodrigues, F. D. A. A. (2024). Uma perspectiva neurocientífica sobre a obesidade na infância e adolescência e seus impactos na saúde da coluna. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(1):107–125.
- Costa, A., Costa, J., and Vieira Junior, M. (2023). A integração de tecnologias educacionais no ensino promove o desenvolvimento do pensamento computacional. *Revista New Science Education*, 15(3):446–859.
- De Bona, A. S. (2022). 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*, 5(especial).
- Ehsanifar, M., Dekamini, F., Spulbar, C., Birau, R., Khazaei, M., and Bărbăcioru, I. C. (2023). A sustainable pattern of waste management and energy efficiency in smart homes using the internet of things (iot). *Sustainability*, 15(6):5081.
- Fauziah, N. D., Rahayu, P., and Putri, H. E. (2024). The influence of scratch-assisted problem based learning (pbl) model on improving elementary school students' mathematical understanding ability. *Educational Studies and Research Journal*, 1(3):134–138. Acesso em: 29 jun. 2025.
- Freitas, M. and Almeida, J. (2022). The synergy of problem-based learning and computational thinking: A study in secondary education. *Education and Information Technologies*, 27:1023–1042.
- Gadelha, J. G., do Nascimento, F. W. Á., dos Santos, A. A., and da Silva, K. L. M. (2024). Alimentação e exercício físico: os benefícios proporcionados à saúde. *Revista Contemporânea*, 4(2):e3232–e3232.
- Gregor, S., Chandra Kruse, L., and Seidel, S. (2020). The anatomy of a design principle. *Journal of the Association for Information Systems*, 21:1622–1652.
- Grover, S. and Pea, R. D. (2021). Critical challenges in computational thinking education: Recent developments and future directions. *Journal of Educational Computing Research*, 59(1):149–171.

- Holopainen, J., Mattila, O., Pöyry, E., and Parvinen, P. (2020). Applying design science research methodology in the development of virtual reality forest management services. *Forest Policy and Economics*, 116:102190.
- Köhler, C., Bartschke, A., Fürstenau, D., Schaaf, T., and Salgado-Baez, E. (2024). 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*, 26:e58936.
- Komatsu, R. S. (2020). Aprendizagem baseada em problemas: um caminho para a transformação curricular. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 23:32–37.
- Lab, M. M. (2025). Scratch: Programming for everyone. Acessado em: 30 junho 2025.
- Mogollón, N. D. W. H. H., Chinchilla, Z. F. A. G., and Wever, N. D. (2021). Consumo de macronutrientes y micronutrientes en adolescentes intake of macronutrients and micronutrients in adolescents.
- Neves, S. C., Rodrigues, L. M., Bento, P. A. d. S. S., and Minayo, M. C. d. S. (2021). Os fatores de risco envolvidos na obesidade no adolescente: uma revisão integrativa. *Ciência & saúde coletiva*, 26:4871–4884.
- Norris, S. A., Frongillo, E. A., Black, M. M., Dong, Y., Fall, C., Lampl, M., Liese, A. D., Naguib, M., Prentice, A., Rochat, T., et al. (2022). Nutrition in adolescent growth and development. *The lancet*, 399(10320):172–184.
- Patel, R., Almeida, A., and Nagarajan, R. (2023). A review on smart home systems: Architectures, technologies, applications, and challenges. *Sustainable Cities and Society*, 95:104685.
- Safitri, R., Alnedral, Gusril, Wahyuri, A. S., and Ockta, Y. (2024). 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—*, 8(1):269–283.
- Santos, I., Grebogi, E., Pereira, R., and Castilho, M. (2023). Paqc – protocolo para avaliação por critérios do pensamento computacional no ensino fundamental 1. In *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 1557–1568, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Souza, A. d. M., Barufaldi, L. A., Abreu, G. d. A., Giannini, D. T., Oliveira, C. L. d., Santos, M. M. d., Leal, V. S., and Vasconcelos, F. d. A. G. (2016). Erica: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. *Revista de Saúde Pública*, 50:5s.
- Tana, C. M. and Amâncio, N. d. F. G. (2023). Consequências do tempo de tela na vida de crianças e adolescentes. *Research, Society and Development*, 12(1):e11212139423–e11212139423.
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., and Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and information technologies*, 28(6):6695–6726.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.