



Projeto Snotra: promovendo a educação alimentar através do pensamento computacional e aprendizagem baseada em problemas

José Bolivar Gomes Grego, IFRS - Campus Ibirubá, jgomestkd@gmail.com,
<https://orcid.org/0009-0005-7729-1736>

Fernanda Pinto Mota, IFRS - Campus Rio Grande, fernanda.mota@ibiruba.ifrs.edu.br,
<https://orcid.org/0000-0002-7884-6562>

Resumo: Este estudo investigou a integração do Pensamento Computacional (PC) e da Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) na educação alimentar de 23 adolescentes do ensino médio de uma escola pública no interior do RS. A metodologia envolveu o desenvolvimento do projeto Snotra, uma formação interativa na plataforma Scratch baseada nos princípios da Design Science Research. As atividades, mediadas por uma docente de Biologia, progrediram desde a lógica de programação e seus fundamentos, como variáveis e condicionais, até projetos autorais focados em temas como macronutrientes e cálculo de IMC. Os resultados demonstraram que a abordagem interdisciplinar e o trabalho colaborativo promoveram uma aprendizagem contextualizada sobre alimentação saudável, desenvolvendo habilidades de PC como abstração, decomposição e reconhecimento de padrões, mesmo em alunos sem experiência prévia. Conclui-se que a integração do PC e PBL é uma abordagem eficaz e replicável para fortalecer o protagonismo estudantil e conferir um caráter aplicado e significativo à aprendizagem de temas complexos.

Palavras-chave: pensamento computacional; aprendizagem baseada em problemas; educação alimentar; scratch; adolescentes.

Snotra Project: nutritional education through computational thinking and problem-based Learning

Abstract: This study investigated the integration of Computational Thinking (CT) and Problem-Based Learning (PBL) in the food education of 23 high school adolescents from a public school in the interior of RS. The methodology involved developing the Snotra project, an interactive training on the Scratch platform based on Design Science Research principles. The activities, mediated by a Biology teacher, progressed from programming logic and its fundamentals, such as variables and conditionals, to original projects focused on topics like macronutrients and BMI calculation. The results demonstrated that the interdisciplinary approach and collaborative work promoted contextualized learning about healthy eating. This process successfully developed CT skills like abstraction, decomposition, and pattern recognition, even in students without prior programming experience. It is concluded that the integration of CT and PBL is an effective and replicable approach to strengthen student protagonism and provide an applied and significant character to learning complex themes.

Keywords: computational thinking; problem-based learning; food education; scratch; adolescents

1. Introdução

Os avanços tecnológicos recentes, impulsionados por dispositivos digitais, reconfiguraram as dinâmicas sociais e de aprendizado. Essas ferramentas potencializam a superação de desafios acadêmicos e profissionais (Timotheou et al. 2023), facilitando desde a coleta de dados e o apoio à aprendizagem até aplicações como o monitoramento da saúde (Köhler et al. 2024) e a gestão de energia (Ehsanifar et al. 2023, Patel et al. 2023).

Nesse contexto educacional, ferramentas digitais são fundamentais para o Pensamento Computacional (PC), uma competência de raciocínio lógico que transcende a programação (Wing 2006). O PC é um processo para formular soluções estruturadas através da



decomposição de problemas, identificação de padrões, abstração e desenvolvimento de algoritmos (Costa et al. 2023).

Aliada ao PC, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) destaca-se como metodologia ativa complementar. Focada em problemas autênticos, a PBL posiciona o estudante como protagonista, promovendo a autonomia e a articulação entre teoria e prática (Komatsu 2020).

Para materializar a integração entre PC e PBL, a plataforma Scratch é utilizada como ferramenta didática intuitiva. Sua interface visual elimina obstáculos de sintaxe, permitindo que os estudantes se concentrem nos aspectos lógicos da programação e na resolução de problemas (Fauziah et al. 2024).

A relevância dessa abordagem integrada (PC, PBL e Scratch) estende-se a áreas cruciais como a saúde, especialmente na educação alimentar de jovens. Nesse domínio, o consumo de ultraprocessados e a inatividade física são associados a doenças crônicas (Tana and Amâncio 2023), enquanto a alimentação equilibrada e a atividade física atuam como prevenção (Gadelha et al. 2024).

Em resposta, o presente estudo propõe a criação e avaliação do projeto Snotra, que integra PC e PBL em ambiente Scratch para modelar situações de alimentação saudável. A iniciativa visa promover uma aprendizagem contextualizada, facilitando a compreensão nutricional 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 na educação contemporânea (Wing 2006). Ele consiste em habilidades cognitivas para solucionar problemas de forma estruturada, aplicando princípios da computação como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e desenvolvimento de algoritmos.

Para aplicar o PC, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) é uma metodologia ativa ideal. Ela utiliza problemas autênticos e complexos (Komatsu 2020) para estimular o raciocínio crítico, posicionar o estudante como protagonista (Freitas e Almeida 2022) e favorecer a aplicação prática do PC (Safitri et al. 2024).

Como ferramenta para materializar essa integração, o Scratch se destaca por sua interface visual intuitiva (Lab 2025). Ao eliminar barreiras de sintaxe, ele permite que os estudantes desenvolvam projetos (como jogos e animações) e se concentrem nos aspectos lógicos da programação, sendo ideal para o PC e o PBL.

Essa abordagem integrada (PC, PBL e Scratch) gera uma aprendizagem contextualizada (Campos and Oliveira 2022) e mostra-se ideal para explorar temas complexos



como a educação alimentar. A natureza desse desafio favorece a aplicação dos pilares do PC para analisar e propor soluções de saúde.

No âmbito da saúde, a base nutricional envolve macronutrientes (carboidratos, proteínas, lipídios), que fornecem energia e estrutura, e micronutrientes (vitaminas, minerais), indispensáveis para processos metabólicos e enzimáticos (Souza et al. 2016, Mogollón et al. 2021).

O equilíbrio desses nutrientes é fundamental na adolescência, uma fase de intenso desenvolvimento (Souza et al. 2016). Desequilíbrios nesse período estão ligados a comprometimentos imunológicos, metabólicos e ao aumento do risco de doenças crônicas (Mogollón et al. 2021), reforçando a necessidade de promover hábitos alimentares saudáveis.

3. Trabalhos Correlatos

Esta seção apresenta os trabalhos correlatos que fundamentaram esta pesquisa. A seleção dos estudos foi realizada na plataforma Google Scholar¹ e nos Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)², entre 03 de janeiro e 30 de maio de 2025, abrangendo publicações 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 análise da literatura revela um consenso sobre a necessidade de integrar novas competências e metodologias ativas para preparar os estudantes para os desafios do século XXI. Nesse sentido, os estudos analisados apontam o PC (Wing 2006) como uma habilidade fundamental, enquanto o PBL se destaca por posicionar o aluno como protagonista (Komatsu 2020, Freitas e Almeida 2022). A sinergia entre PC e PBL, destacada por diversos autores (Grover and Pea 2021, Campos e Oliveira 2022), promove um ambiente de ensino mais engajador. Essa abordagem se materializa na aplicação de técnicas como a abstração (Brennan and Resnick 2022) e a decomposição. Para garantir a eficácia do processo, os trabalhos também ressaltam a importância de ferramentas formais de avaliação, como o Protocolo para Avaliação por Critérios do PC (PAPC) (Campos e Oliveira 2022, Bona et al. 2023, Santos et al. 2023).

Em um eixo temático paralelo, a literatura aponta com urgência para os desafios da educação alimentar na adolescência. Estudos indicam o crescimento da obesidade e fatores de risco associados, como sedentarismo e tempo excessivo de tela. Pesquisas nutricionais, como o Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA) (Souza et al., 2016), detalham um cenário preocupante: o consumo elevado de ultraprocessados coexiste com a ingestão insuficiente de nutrientes essenciais, 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: 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 para analisar e solucionar problemas relacionados à

¹ Disponível em: <https://scholar.google.com.br/>

² Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie>



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	PC	PBL	Macronutrientes	Micronutrientes	Obesidade
(Wing 2006)	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	-	-	-	-
(Santos et al. 2023)	X	-	-	-	-
(Carvalho and Rodrigues 2024)	-	-	-	-	X

Nota: O marcador 'X' indica que o trabalho correlato aborda explicitamente o conceito listado na coluna.

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 pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de natureza aplicada, desenvolvido no contexto de uma atividade educacional no Ensino Médio. A metodologia adotada fundamentou-se nos princípios da *Design Science Research* (DSR) (Gregor e Hevner, 2013) para guiar a construção e o refinamento do artefato pedagógico (Projeto Snotra), mas o foco do estudo reside na análise da intervenção pedagógica e nos seus impactos na aprendizagem dos estudantes.

4.1. Desenvolvimento do Snotra

O Projeto Snotra é o artefato desenvolvido neste estudo para investigar a integração PC/PBL na aprendizagem sobre alimentação saudável. Trata-se de uma formação interativa no Scratch que visa modelar cenários para promover escolhas alimentares conscientes.



O design e o desenvolvimento do Snotra seguiram a Pesquisa Científica em Design (DSR). Esta é uma abordagem iterativa focada na criação e avaliação de artefatos para resolver problemas práticos (Holopainen et al., 2020). Neste estudo, o DSR guiou a construção e validação da solução, conforme ilustrado na Figura 1.

Para garantir a eficácia pedagógica do artefato, os cenários modelados foram embasados em conhecimentos biológicos sólidos. A compreensão sobre macronutrientes e micronutrientes foi crucial, visto que a ingestão inadequada na adolescência impacta o crescimento, o desenvolvimento cognitivo e o desempenho físico (André Carvalho, 2016; Norris et al., 2022).

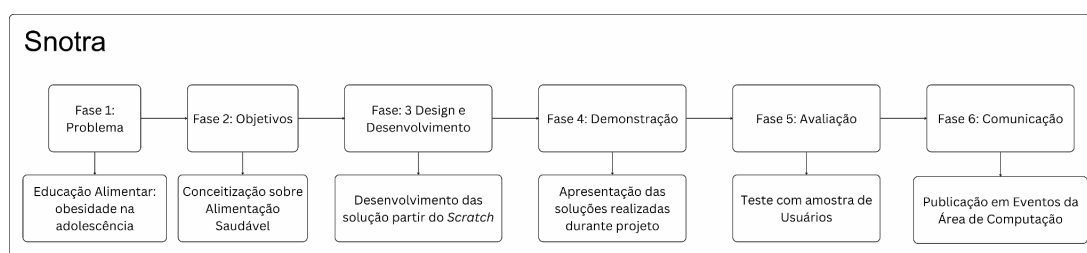


Figura 1 - Metodologia DSR aplicada ao Snotra. Adaptado de (Gregor et al. 2020).

- Fase 1 (Problema): Definição da alimentação saudável como tema central para mitigar a obesidade na adolescência através de intervenções educacionais.
- Fase 2 (Objetivos): Integração curricular entre PC e PBL visando fomentar o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes sobre nutrição.
- Fase 3 (Design e Desenvolvimento): Prototipagem ágil das soluções interativas propostas pelos alunos utilizando a programação visual do Scratch.
- Fase 4 (Demonstração): Apresentação das funcionalidades desenvolvidas para validação técnica e pedagógica das soluções.
- Fase 5 (Avaliação): Testes de usabilidade e aceitação com a amostra de usuários para identificar falhas e refinar o artefato.
- Fase 6 (Comunicação): Divulgação científica dos resultados e aprendizados em eventos e publicações da área de Computação.

O crescente sedentarismo juvenil no Brasil e a seriedade das doenças crônicas não transmissíveis (obesidade, hipertensão, diabetes) geram uma sobrecarga significativa nos gastos com saúde. Diante desse cenário, reconheceu-se a necessidade de uma abordagem educacional que guie decisões alimentares saudáveis e alerte sobre os riscos de hábitos não saudáveis. O projeto Snotra foi desenvolvido exatamente com esse propósito: auxiliar no processo de aprendizagem sobre alimentação saudável na adolescência.

4.2 Aplicação do Projeto Snotra

A aplicação do Projeto Snotra é sustentada por duas plataformas digitais essenciais. A primeira é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)³, que centraliza os materiais didáticos gratuitos e guia o processo de aprendizagem dos estudantes. A segunda é o site do Projeto Snotra⁴, ilustrado na Figura 2, que atua como um portal público para a divulgação dos

³ Disponível em: <https://ava.ibiruba.ifrs.edu.br/course/view.php?id=525>

⁴ Disponível em: <https://snotraifrs.github.io/snotra-ifrs/>

objetivos e resultados, incluindo iniciativas associadas como o 'Vulcanbots' — vertente focada no ensino de robótica para o ensino médio.



Figura 2 - Site do Projeto Snotra. Fonte: autor.

O Projeto Snotra, focado no Pensamento Computacional (PC) e na educação alimentar, 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, com duração de uma hora cada, adotaram uma abordagem didática progressiva no Scratch.

A docente titular de Biologia acompanhou todas as etapas como mediadora pedagógica. Sua participação foi essencial para alinhar os fundamentos de PC, PBL e Biologia, além de fomentar o engajamento dos estudantes e oferecer suporte conceitual durante as atividades. A sequência das atividades do projeto é ilustrada na Figura 3.

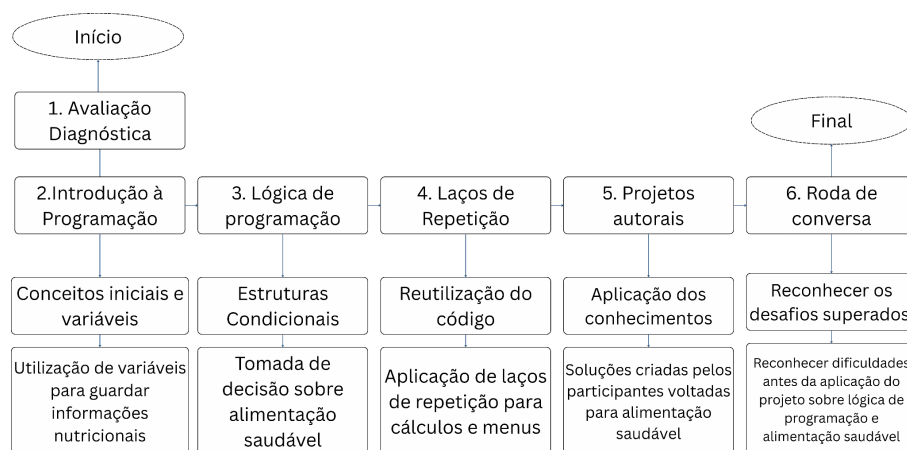


Figura 3 - Sequência de atividades do projeto Snotra. Fonte: autor.

O projeto iniciou com uma avaliação diagnóstica para identificar os conhecimentos prévios dos participantes. Em seguida, foram introduzidos os conceitos de programação no Scratch, com ênfase na lógica e em fundamentos como variáveis, operadores e estruturas condicionais — elementos essenciais para a compreensão de algoritmos.



O percurso evoluiu para tópicos mais complexos, como laços de repetição e operadores lógicos, visando o desenvolvimento de soluções computacionais mais robustas. A Figura 4 apresenta um exemplo de algoritmo que aborda a compreensão de variáveis e abstração.

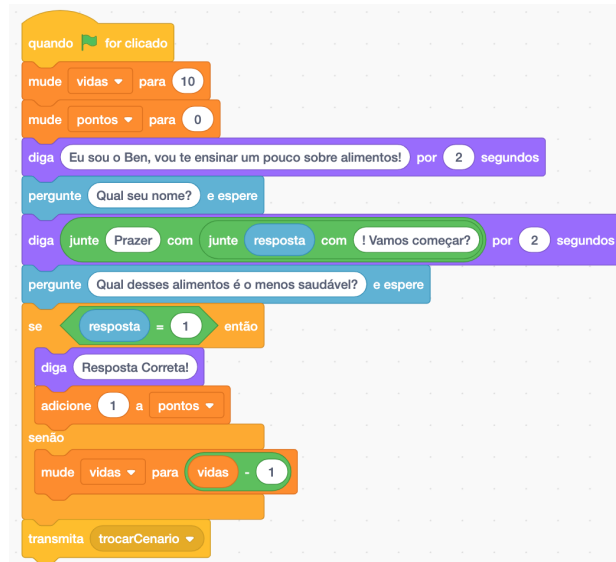


Figura 4 – Algoritmo introdutório: uso de variáveis para pontuação e estruturas condicionais (se/senão) para tomada de decisão. Fonte: autor.

Após consolidar os fundamentos, o projeto aprofundou o Pensamento Computacional (PC), abordando seus pilares (abstração, padrões, decomposição, algoritmos) em atividades práticas no Scratch. Os estudantes avançaram para projetos autorais complexos, usando laços de repetição e operadores lógicos.

Concomitantemente, o projeto integrou conceitos de educação alimentar (macro e micronutrientes) por meio de algoritmos e simulações. Essa abordagem contextualizada permitiu aos alunos usar as estruturas do Scratch para representar dados nutricionais (variáveis), escolhas alimentares (condicionais) e processos (laços de repetição), simplificando problemas e generalizando soluções.

Ao final, a apresentação dos trabalhos e uma roda de conversa permitiram a troca de feedbacks e a reflexão sobre a aplicação do PC. A proposta, portanto, articulou a lógica de programação aos fundamentos científicos da alimentação, conforme sintetiza a Tabela 2, evidenciando a integração do PC e PBL nas atividades do Snotra.

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.

Conforme as diretrizes regulamentadoras, a pesquisa respeitou as orientações do Comitê de Ética, enquadrando-se no item VIII do art. 1.º da Resolução CNS nº 510/2016. Esta resolução aplica-se a atividades com intuito exclusivamente educacional, voltadas à aprendizagem, formação e treinamento.

O presente projeto caracteriza-se como tal, por ser uma atividade própria do processo de aprendizagem — como observação em campo ou aplicação de instrumentos, proposta por docentes como parte do conteúdo formativo. Diante desse enquadramento, a atividade não se configurou como pesquisa científica nos termos exigidos para submissão ao Sistema CEP/Conep.

Ainda assim, apesar da dispensa de apreciação ética formal, todos os cuidados éticos foram observados, respeitando os princípios de dignidade, privacidade e integridade dos participantes, conforme estabelecido pelas normas vigentes.



5. Resultados

O projeto Snotra utilizou uma estrutura digital com duas frentes: aprendizagem e divulgação. A frente de aprendizagem, centralizada no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), implementou um percurso didático com complexidade progressiva e serviu como repositório de atividades e soluções. Essa sequência partiu dos conceitos básicos de Scratch e fundamentos da lógica, evoluindo para algoritmos de maior complexidade, como estruturas lógicas avançadas e laços de repetição. Tais conceitos foram aplicados em simulações práticas — como os cálculos de consumo de água diário e ingestão de proteínas (Figura 5) — capacitando os participantes a conceber algoritmos contextualizados e robustos.

A segunda frente, o website do Snotra, funcionou como portal público para apresentar os objetivos do projeto, publicar atualizações e divulgar projetos parceiros, como o Vulcanbots (focado em robótica) e o Computação nas Escolas (voltado ao ensino fundamental).

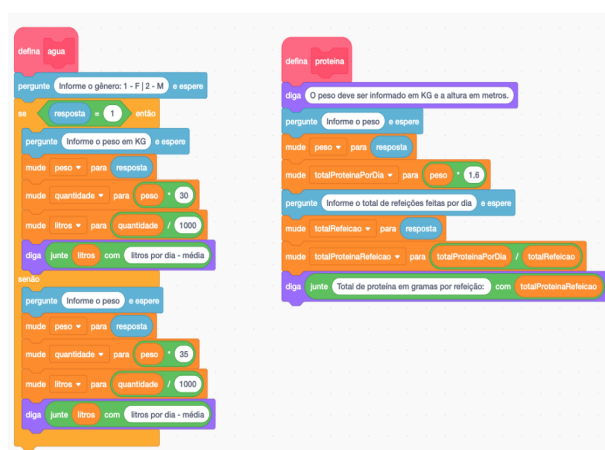


Figura 4 - Algoritmo de interação: uso de variáveis de estado e estrutura condicional (se/senão) para tomada de decisão. Fonte: Autor.

A metodologia do PBL contribuiu para o engajamento discente, viabilizando a aplicação do conhecimento teórico em situações práticas e promovendo uma conexão significativa entre a teoria e a prática na resolução de problemas de alimentação saudável.

Durante o processo, observaram-se dificuldades na compreensão de conceitos da computação, como estruturas de decisão (condicionais) e lógica de programação. Esses obstáculos foram progressivamente mitigados por dois fatores principais: a mediação ativa da docente, que estabeleceu pontes conceituais entre a biologia e a computação; e o auxílio mútuo entre os próprios discentes.

Essa combinação de mediação e colaboração foi fundamental para a superação dos desafios, culminando em uma aprendizagem progressiva, crítica e reflexiva. A Figura 7 ilustra o resultado prático dessa integração, apresentando a interface do quiz interativo sobre micronutrientes desenvolvido pelos estudantes.

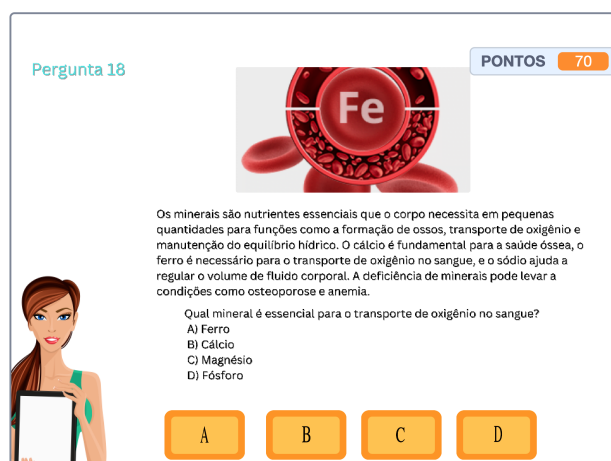


Figura 7 – Interface gráfica do quiz interativo sobre micronutrientes desenvolvida pelos estudantes.
Fonte: autor.

O PC foi sistematicamente fomentado ao longo do projeto. Sua consolidação tornou-se manifesta à medida que os discentes conseguem decompor problemas (dividindo ideias em algoritmos), identificar padrões (na seleção de alimentos) e abstrair informações nutricionais para criar soluções lógicas. A recepção a essa abordagem foi amplamente positiva, com alto engajamento dos participantes. Eles destacaram a relevância da contextualização, demonstrando entusiasmo ao aplicar conceitos complexos a situações cotidianas — como o cálculo de consumo hídrico, a ingestão de proteínas e a importância dos nutrientes — o que conferiu maior significado à aprendizagem.

As ferramentas utilizadas foram essenciais para esse resultado. As estruturas visuais do Scratch possibilitaram aos estudantes representar a saúde por meio de soluções algorítmicas, e sua interface intuitiva manteve o interesse ao longo do projeto. Ademais, a colaboração (princípio do PBL) foi determinante para a superação de dificuldades e o desenvolvimento do trabalho em equipe. Em síntese, o Snotra auxiliou na aprendizagem de programação e fomentou o pensamento crítico e a autonomia na resolução criativa de problemas, contribuindo para a preparação dos estudantes diante de desafios futuros.

6. Conclusão

O presente estudo evidenciou a integração eficaz entre o Pensamento Computacional (PC) e a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) no processo de construção do conhecimento sobre alimentação saudável no Ensino Médio. A proposta interativa, fundamentada na *Design Science Research* e no uso do Scratch para modelagem, favoreceu o engajamento e a aplicação de conceitos da Biologia em contextos reais, mesmo entre estudantes sem experiência prévia em programação. Essa articulação entre Computação e Biologia contribuiu para a ressignificação dos conteúdos, conferindo à aprendizagem um caráter aplicado, significativo e que fortaleceu o protagonismo estudantil. Dessa forma, a integração revelou-se uma abordagem eficaz, replicável e alinhada às exigências educacionais do século XXI.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação do estudo para outras áreas do conhecimento, como Física e Química, a fim de avaliar sua adaptabilidade interdisciplinar, bem como a realização de avaliações do impacto a longo prazo na autonomia discente. Sugere-se, ainda, a implementação do Snotra em escala ampliada (envolvendo mais escolas e



alunos) para validar a escalabilidade da proposta pedagógica e, por fim, a incorporação de funcionalidades avançadas ao artefato, como a personalização de dietas e a análise de dados em tempo real, para enriquecer 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: SBC, 2023. p. 202-212.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. Rethinking abstraction in computational thinking education. **International Journal of Child-Computer Interaction**, v. 35, p. 100405, 2022.

CAMPOS, M.; OLIVEIRA, P. Engaging students with computational thinking through problem-based learning: Results from an experimental study. **Journal of Interactive Learning Research**, 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.; SANTOS, F. S. **Coleção Ser Protagonista da Disciplina de Biologia**. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

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.; VIEIRA JUNIOR, M. 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.

EHSANIFAR, M. et al. A sustainable pattern of waste management and energy efficiency in smart homes using the internet of things (IoT). **Sustainability**, 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.

FREITAS, M.; ALMEIDA, J. The synergy of problem-based learning and computational thinking: A study in secondary education. **Education and Information Technologies**, 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, 2024.

GREGOR, S.; CHANDRA KRUSE, L.; SEIDEL, S. The Anatomy of a Design Principle. **Journal of the Association for Information Systems**, v. 21, p. 1622-1652, 2020.

GROVER, S.; PEA, R. D. Critical challenges in computational thinking education: Recent developments and future directions. **Journal of Educational Computing Research**, 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**, 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**, v. 26, p. e58936, 2024.

KOMATSU, R. S. Aprendizagem baseada em problemas: um caminho para a transformação curricular. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 23, p. 32-37, 2020.

MIT MEDIA LAB. **Scratch**: Programming for Everyone. 2025. Disponível em: <https://scratch.mit.edu>. Acesso em: 30 jun. 2025.

MOGOLLÓN, N. D. W. H. H. et al. **Consumo de macronutrientes y micronutrientes en adolescentes**. 2021.

NEVES, S. C. et al. Os fatores de risco envolvidos na obesidade no adolescente: uma revisão integrativa. **Ciência & saúde coletiva**, v. 26, p. 4871-4884, 2021.

NORRIS, S. A. et al. Nutrition in adolescent growth and development. **The Lancet**, 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**, 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**, v. 8, n. 1, p. 269-283, 2024.

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: SBC, 2023. p. 1557-1568.

SOUZA, A. M. et al. ERICA: ingestão de macro e micronutrientes em adolescentes brasileiros. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, p.5s, 2016.

TANA, C. M.; AMÂNCIO, N. F. G. Consequências do tempo de tela na vida de crianças e adolescentes. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, p. 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**, v. 28, n. 6, p. 6695-6726, 2023.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.