

O ESTUDO DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR A PARTIR DE UMA PROPOSTA CTS COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

THE STUDY OF DIETARY SUPPLEMENTATION BASED ON A STS APPROACH WITH HIGH SCHOOL STUDENTS

Morgana Welke  

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ)

✉ bedin.everton@gmail.com

Carlos Alberto Soares dos Santos Filho  

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ)

✉ carlos.asdsf@gmail.com

RESUMO: Este trabalho apresenta e analisa uma proposta didática desenvolvida em uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul, cujo foco foi o estudo dos suplementos alimentares, com ênfase na abordagem CTS. Fundamentada nos princípios da educação CTS (ciência, tecnologia e sociedade), a proposta buscou articular os conteúdos de química ao cotidiano dos alunos, promovendo a problematização de situações reais e o desenvolvimento da criticidade e da capacidade de tomada de decisão consciente. A pesquisa, de natureza qualitativa, envolveu a aplicação da sequência didática e a análise dos registros produzidos pelos estudantes ao longo das atividades. Os dados evidenciaram que, além da apropriação dos conceitos científicos abordados, os alunos foram capazes de refletir sobre aspectos sociais, econômicos e culturais relacionados ao consumo de suplementos alimentares, demonstrando maior consciência sobre as implicações desse tema em suas vidas. Os resultados reforçam a importância de propostas de ensino pautadas na perspectiva CTS para a formação de estudantes críticos, autônomos e socialmente comprometidos.

PALAVRAS-CHAVE: Educação CTS. Ensino de Química. Suplementos Alimentares.

ABSTRACT: This work presents and analyzes a didactic proposal developed with a 3rd-year high school class from a public school in the countryside of Rio Grande do Sul, Brazil, focusing on the redefinition of students' conceptions regarding the use of dietary supplements. Grounded in the principles of STS (Science, Technology, and Society) education, the proposal sought to connect Chemistry content to students' daily lives, promoting the problematization of real situations and fostering critical thinking and conscious decision-making skills. This qualitative study involved the implementation of a didactic sequence and the analysis of records produced by students throughout the activity. The data revealed that, in addition to appropriating the scientific concepts addressed, students were able to reflect on social, economic, and cultural aspects related to the consumption of dietary supplements, demonstrating greater awareness of the implications of this topic in their lives. The results reinforce the importance of teaching proposals based on the STS perspective for the formation of critical, autonomous, and socially engaged students.

KEY WORDS: STS Education. Chemistry Teaching. Dietary Supplements.

Introdução

Conforme Cano (2019), o consumo de suplementos alimentares tem crescido significativamente nos últimos anos, impulsionado por uma busca constante por melhor desempenho físico, saúde e bem-estar. Esses produtos são compostos por uma variedade de substâncias, como vitaminas, minerais, aminoácidos e extratos vegetais, que visam complementar a alimentação diária (Alves & Lima, 2009). Entretanto, a composição desses produtos, embora disponível, nem sempre é

compreendida pelo consumidor, o que pode gerar interpretações equivocadas e expectativas irreais quanto aos seus benefícios (Cano, 2019).

Além dos potenciais benefícios, o uso indevido ou indiscriminado desses produtos apresenta riscos consideráveis à saúde. A automedicação com suplementos pode ocasionar efeitos adversos, interações medicamentosas e toxicidade, além de mascarar problemas nutricionais que deveriam ser tratados por meio de alimentação equilibrada e acompanhamento profissional (Moreira & Rodrigues, 2014). A falta de regulamentação rigorosa e o marketing agressivo contribuem para a percepção equivocada de que esses produtos são inofensivos, tornando imprescindível a educação para o consumo responsável.

Nesse sentido, a escola assume um papel essencial na formação crítica dos estudantes sobre temas relacionados à saúde e ao consumo. Conforme Santos (2012), a educação em ciências deve promover o desenvolvimento de habilidades para interpretar informações, questionar fontes e compreender os impactos sociais e individuais de práticas cotidianas. O professor de ciências, portanto, atua como agente fundamental na mediação desse processo, possibilitando a reflexão sobre temas, como o uso dos suplementos alimentares e seus aspectos científicos, sociais e éticos.

A abordagem CTS (ciência, tecnologia e sociedade) reforça essa perspectiva ao destacar a interconexão entre o conhecimento científico, os avanços tecnológicos e suas implicações sociais. Santos e Mortimer (2002) ressaltam que a educação CTS favorece a compreensão dos fenômenos de maneira contextualizada, considerando as múltiplas dimensões que envolvem um tema sociocientífico. Segundo Fernandes e Gouvêa (2020), apoiados nos estudos de Ratcliffe e Grace (2003), os temas sociocientíficos se caracterizam por sua relação com a ciência, pela necessidade de tomada de posição diante de diferentes perspectivas e pela consideração de valores e implicações éticas, além de envolverem dimensões que podem variar do local ao global. Nessa perspectiva, a abordagem desses temas pode favorecer o surgimento de discussões ambientais, políticas, econômicas, éticas e culturais, à medida que os conteúdos científicos e tecnológicos são problematizados.

Nesse sentido, o debate sobre suplementos alimentares pode ser compreendido como um tema sociocientífico, uma vez que envolve diferentes dimensões da tríade CTS. Do ponto de vista científico, esses produtos são objeto de pesquisas que buscam compreender sua composição química, eficácia, segurança e possíveis riscos ao organismo (Alves & Lima, 2009). A ciência tem o papel de definir doses adequadas, avaliar interações com medicamentos e identificar em quais situações o uso é realmente necessário, como em casos de deficiências nutricionais ou em grupos específicos, a exemplo de atletas de alto rendimento e gestantes. Já a dimensão tecnológica se expressa nos processos de desenvolvimento, fabricação e distribuição desses suplementos, que envolvem desde a extração e síntese de nutrientes até avanços em biotecnologia, encapsulamento e conservação. As inovações tecnológicas também estão presentes em estratégias de marketing e rastreabilidade, que influenciam a forma como esses produtos chegam ao consumidor, ao mesmo tempo em que podem garantir qualidade ou abrir espaço para adulterações e irregularidades (Cano, 2019). Por fim, a dimensão social revela como o consumo de suplementos é atravessado por fatores culturais, econômicos e regulatórios. O uso está frequentemente associado à busca por melhor desempenho esportivo, estética corporal e prevenção de doenças, sendo fortemente impulsionado pela mídia e pela indústria da saúde (Moreira & Rodrigues, 2014). No entanto, esse acesso não é homogêneo, pois envolve custos elevados e depende de regulamentações específicas de órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) no Brasil. Dessa forma, a análise CTS permite compreender como a ciência, a tecnologia e a sociedade se articulam na produção de significados, práticas e implicações do uso de suplementos alimentares.

Costa e Messeder (2019) também destacam que o ensino de ciências pautado na perspectiva CTS contribui para a formação de cidadãos capazes de relacionar ciência e tecnologia com suas realidades sociais e ambientais. Isso implica a necessidade de práticas pedagógicas que articulem conteúdos científicos com problemas sociocientíficos, como o consumo responsável e a saúde

pública. Assim, o professor de ciências é chamado a desenvolver aulas que integrem esses elementos, promovendo a participação ativa dos alunos.

Por fim, Macedo & Ferreira (2021) ressaltam que a incorporação da abordagem CTS na educação possibilita o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisões informadas frente aos desafios contemporâneos. Ao inserir o debate sobre suplementos alimentares nesse contexto, a escola oferece uma oportunidade concreta para aproximar a ciência da vida dos estudantes, fortalecendo seu papel na construção de uma sociedade mais saudável e consciente. Diante do exposto, este artigo tem por objetivo apresentar e analisar uma proposta didática, desenvolvida em uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul, cujo foco foi o estudo dos suplementos alimentares, com ênfase na abordagem CTS. A proposta foi fundamentada nos princípios da educação CTS e teve como intuito não apenas promover a aprendizagem conceitual dos conteúdos de química envolvidos, mas também estimular o desenvolvimento da criticidade, da autonomia e da capacidade de tomada de decisão dos alunos diante de questões que permeiam seu cotidiano. O artigo está estruturado em três partes: na primeira, apresenta-se o contexto teórico e os referenciais utilizados; na segunda, descreve-se a proposta didática e sua implementação; e, por fim, discutem-se os resultados e as considerações finais.

Fundamentação Teórica

Os suplementos alimentares podem ser definidos como “substâncias utilizadas por via oral com o objetivo de complementar uma determinada deficiência dietética” (Alves & Lima, 2009, p. 288). Nesse caso, deficiência dietética refere-se à ingestão sistêmica inadequada de um ou mais nutrientes essenciais para as necessidades biológicas do indivíduo, o que pode comprometer suas funções fisiológicas, seu crescimento, seu metabolismo ou sua saúde em geral. Em muitos casos, a deficiência dietética ocorre em populações cuja alimentação é energética mas desequilibrada em micronutrientes ou proteínas (Carvalho *et al.*, 2015). No Brasil, esses produtos podem ser vendidos sem a necessidade de prescrição médica ou orientação de nutricionistas e “muitas vezes são comercializados como substâncias ergogênicas” (Alves & Lima, 2009, p. 288), ou seja, substâncias que têm o potencial de melhorar ou aumentar a performance física.

Suplementos alimentares, como multivitamínicos, whey protein, hipercalóricos e termogênicos, são amplamente utilizados para complementar a dieta e melhorar o desempenho físico. Multivitamínicos fornecem micronutrientes essenciais; whey protein auxilia na recuperação muscular; hipercalóricos oferecem calorias extras para ganho de peso; e termogênicos, geralmente contendo cafeína, podem acelerar o metabolismo e promover a queima de gordura. No entanto, o uso indiscriminado desses suplementos pode acarretar riscos à saúde, como sobrecarga renal, distúrbios digestivos e efeitos adversos cardiovasculares, especialmente quando consumidos em doses elevadas ou sem orientação profissional. É fundamental que o uso desses produtos seja supervisionado por profissionais de saúde para garantir sua segurança e eficácia (Siedler *et al.*, 2023).

De acordo com Cano (2019), em seus estudos sobre a inovação das indústrias de suplementos alimentares, nos últimos anos, a demanda por suplementos alimentares, alimentos enriquecidos, vitaminados e funcionais vem aumentando mundialmente, e esse crescimento também se expande aliado à prática de atividades físicas. Conforme Cano (2019, p. 225), “a inovação contida no mercado de suplementos alimentares perpassa as necessidades latentes de um consumo que evidencia a saúde, a beleza e a estética”. Nessa perspectiva, o mesmo autor também comenta que:

[...] o corpo perfeito é a imagem idealizada pelos meios de comunicação que transformam as necessidades individuais cotidianas em consumo. Desse modo, o estilo de vida passou a ser controlado por padrões alimentares e estéticos, fazendo com que, se construa um paradoxo entre beleza, saúde e felicidade (Cano, 2019, p. 225).

Estudos realizados por Alves e Lima (2009) indicam que o uso indiscriminado de suplementos por adolescentes é impulsionado não apenas pela busca por saúde, mas pela construção de uma identidade social associada ao corpo ideal. Essa prática, muitas vezes realizada sem orientação adequada, pode trazer riscos nutricionais e metabólicos, principalmente em uma fase da vida em que a autoimagem e a aceitação social têm grande peso. A partir de uma idealização de corpo perfeito, muitos adolescentes, passando pela fase de autoafirmação e construção da imagem pessoal, acabam não medindo esforços para atingir o objetivo de ter o “corpo ideal” (Alves & Lima, 2009). Esse esforço desenfreado pode vir a ser um problema, pois:

[...] ainda que a preocupação com a saúde e estética tenha aumentado notavelmente, existe muita falta de informação e orientação em relação à nutrição ideal e, assim, o praticante de exercícios físicos pode vir a desenvolver e/ou manter hábitos alimentares inadequados, ou consumir erroneamente suplementos alimentares (Moreira & Rodrigues, 2014, p. 371).

Nesse contexto, o ensino de ciências e química assumem um papel fundamental. Trabalhar temas como a suplementação alimentar no Ensino Médio, em uma perspectiva crítica, possibilita a reflexão sobre os vínculos entre ciência, tecnologia, sociedade e cultura, e favorece a formação de cidadãos capazes de tomar decisões informadas. É o que indicam pesquisas como Costa e Messeder (2019), que desenvolveram atividades em aulas de química nas quais os alunos analisaram rótulos de suplementos, refletindo sobre os riscos do consumo sem orientação profissional e reconhecendo aspectos econômicos e éticos envolvidos no comércio desses produtos, e Paoli (2015), que propôs atividades voltadas ao desenvolvimento de processos argumentativos sobre suplementação alimentar a alunos do Ensino Médio, evidenciando que a problematização de conteúdos científicos e sociocientíficos favorece a reflexão crítica dos estudantes e amplia a compreensão das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e saúde.

A educação em ciências articulada à perspectiva CTS emergiu, inicialmente, em países de língua inglesa, como Estados Unidos, Inglaterra e Canadá, a partir das décadas de 1960 e 1970, impulsionada pelas preocupações sociais e éticas em torno do avanço acelerado da ciência e da tecnologia e seus impactos sobre o meio ambiente, a saúde pública e a vida em sociedade. Como explicam Santos e Mortimer (2002), esse movimento surgiu como resposta às inquietações geradas pelos riscos tecnológicos e pelas desigualdades socioeconômicas agravadas pelo uso da ciência e da tecnologia de forma descontextualizada e muitas vezes a serviço de interesses restritos. Ao longo dos anos, a perspectiva CTS foi se consolidando como uma proposta educacional que busca aproximar o ensino de ciências das questões sociais, políticas, éticas e ambientais, de modo a contribuir para a formação de sujeitos críticos, autônomos e participativos.

No Brasil, embora essas discussões tenham chegado com certo atraso, ganharam força a partir dos anos 1990, impulsionadas por pesquisas e práticas didáticas voltadas a tornar o ensino de ciências mais contextualizado e socialmente relevante. Como destacam Roso e Auler (2016) e Auler e Delizoicov (2015), a perspectiva CTS tem como princípio a problematização da visão salvacionista e suposta neutralidade da ciência e da tecnologia, entendendo que a utilização dos conhecimentos científicos e tecnológicos estão imersas em contextos históricos e sociais específicos, sendo orientadas por interesses, valores e relações de poder. Nesse sentido, Santos (2012, p. 50), ancorado em diversos pesquisadores da área, descreve que o ensino CTS corresponde a uma “integração entre educação científica, tecnológica e social, em que os conteúdos científicos e tecnológicos são estudados juntamente com a discussão de seus aspectos históricos, éticos, políticos e socioeconômicos”.

Desse modo, essa perspectiva é fundamental para desconstruir visões simplistas, neutras e utilitaristas da ciência, favorecendo a formação de estudantes que compreendam a dinâmica complexa das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e sejam capazes de agir de maneira ética e responsável diante de desafios contemporâneos. Como reforçam Santos e Mortimer

(2002, p. 5), espera-se que, por meio do ensino CTS, o aluno “tome decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade”. Nessa direção, a abordagem CTS assume um papel estratégico na educação científica escolar ao permitir que os conteúdos sejam discutidos de maneira contextualizada e relacionados a situações concretas vivenciadas pelos estudantes. Ainda dentro dessa perspectiva, Costa e Messeder (2019) ressaltam que a inserção do tema suplementação alimentar nas aulas de ciências se revela pertinente, pois, abordado a partir do enfoque CTS, permite “sensibilizar os alunos sobre o conhecimento do próprio corpo e os assuntos relativos a esse conhecimento, exigindo tomada de decisão consciente em relação à manutenção da saúde” (p. 46). Assim, trabalhar esse tema sob a ótica CTS contribui para a aprendizagem conceitual e para o desenvolvimento da criticidade, da autonomia e da responsabilidade social dos estudantes, corroborando evidências apresentadas por Paoli (2015), que demonstrou que atividades voltadas à problematização de conteúdos sobre suplementação alimentar favorecem a reflexão argumentativa e o amadurecimento das escolhas dos alunos. Nesse sentido, entende-se que o tema da suplementação alimentar, quando abordado a partir da perspectiva CTS, constitui-se como uma oportunidade significativa para articular os conteúdos de química ao cotidiano dos estudantes, favorecendo a problematização de situações reais que permeiam suas vidas. Tal abordagem permite discutir os conceitos científicos envolvidos e estimular o posicionamento dos alunos diante de questões relacionadas à saúde, ao consumo e às implicações sociais e econômicas associadas a esse mercado. Assim, a proposta didática aqui apresentada buscou explorar essas possibilidades, promovendo reflexões que ultrapassem o caráter puramente técnico dos conteúdos escolares e se aproximem das vivências e decisões cotidianas dos estudantes.

Aspectos Metodológicos

A atividade foi realizada com alunos matriculados no 3º Ano do Ensino Médio de uma escola estadual localizada em um pequeno município da região noroeste do Rio Grande do Sul. O município é predominantemente rural e possui uma população inferior a cinco mil habitantes. Esse contexto socioeconômico específico influenciou diretamente o interesse dos estudantes pela temática abordada, conferindo pertinência à escolha do tema suplementação alimentar para as aulas de química.

A motivação para a realização da atividade surgiu a partir da notícia da abertura de uma academia de musculação na cidade, o que despertou um crescente interesse local por práticas associadas ao estilo de vida denominado “fitness”. Esse estilo de vida envolve a busca por melhor desempenho físico e estética corporal, a partir da prática regular de atividades físicas e da adoção de hábitos alimentares específicos, como o consumo de alimentos proteicos, produtos com baixo teor de gordura e açúcar, além de suplementos alimentares voltados para ganho de massa muscular ou emagrecimento. Essa mudança no cenário local também se refletiu no comércio da cidade, com o único supermercado da sede passando a comercializar esses produtos para atender à nova demanda.

Conforme argumentam Costa e Messeder (2002), é fundamental que o professor reflita sobre a realidade da escola e busque relacionar os conceitos científicos com o cotidiano dos alunos. Assim, a partir da realidade vivenciada na comunidade escolar, estruturou-se o planejamento da atividade relatada neste trabalho.

Participaram da atividade 14 alunos do 3º Ano do Ensino Médio, com idades entre 17 e 19 anos, no período matutino. A turma foi selecionada em função da adequação dos conteúdos curriculares em andamento (macro e micronutrientes) com a proposta temática da intervenção. Toda a atividade foi planejada pela autora deste relato, em conjunto com o professor regente da disciplina, com a devida autorização da direção escolar. O desenvolvimento ocorreu ao longo de aproximadamente uma hora e quarenta e cinco minutos, utilizando estratégias que combinavam exposições dialogadas, atividades práticas e discussões coletivas. Ao longo de todos os momentos

da aula, buscou-se articular os conhecimentos científicos à perspectiva da educação CTS (Santos, 2012; Roso & Auler, 2016).

Ao todo, o desenvolvimento da atividade contemplou quatro momentos. No primeiro momento, foi realizado um diagnóstico inicial. Os alunos foram convidados a expressar suas compreensões sobre suplementos alimentares por meio do recurso “nuvem de palavras”, utilizando a plataforma digital gratuita Mentimeter. Essa atividade visou mapear os conhecimentos prévios e as concepções dos estudantes, proporcionando subsídios para a problematização posterior. Após essa dinâmica, foram utilizados slides e vídeos para complementar a discussão, abordando conceitos como massa muscular, desenvolvimento de massa magra e a demanda energética do corpo humano em relação a macro e micronutrientes.

No segundo momento, foi apresentada uma situação-problema: a história fictícia de Sérgio, um adolescente que, motivado pela abertura de uma academia em sua cidade, buscava desenvolver massa muscular. Após consultar amigos, revistas e a internet, Sérgio elaborou uma lista de quatro suplementos: multivitamínico, hipercalórico, whey protein e termogênico. A narrativa de Sérgio foi utilizada para instigar a reflexão dos estudantes sobre a real necessidade do uso de suplementos e os riscos da adoção de informações não fundamentadas cientificamente, como alertado por Moreira e Rodrigues (2014).

O terceiro momento consistiu em um aprofundamento teórico sobre os suplementos alimentares. Utilizando recursos visuais e audiovisuais, discutiram-se as composições químicas e os efeitos fisiológicos dos principais suplementos citados, abordando também os interesses mercadológicos, culturais e midiáticos que impulsionam seu consumo. Essa etapa permitiu aos estudantes uma análise da produção, divulgação e comercialização desses produtos.

O quarto e último momento foi dedicado a uma atividade prática de análise crítica. Os alunos, organizados em grupos, receberam tabelas nutricionais de diferentes tipos de suplementos e realizaram pesquisas na internet para identificar alimentos convencionais que poderiam substituir os suplementos em termos nutricionais. A seguir, apresentaram as possibilidades de substituição e suas implicações em uma simulação lúdica, na qual desempenharam o papel de especialistas orientando o personagem Sérgio. O Quadro 1 apresenta a organização dos nutrientes estudados pelos alunos:

Quadro 1: Nutrientes presentes nos suplementos analisados pelos alunos.

Multivitamínico	Hipercalórico	Whey protein	Termogênico
Vitaminas	Carboidratos	Carboidratos	Cafeína
Minerais	Proteínas	Proteínas	-
-	Gorduras	Gorduras	-
-	Sódio	Sódio	-

Fonte: Autores (2025).

Durante essa etapa, os estudantes também foram estimulados a manifestar suas compreensões sobre a ciência e a tecnologia envolvidas na criação dos suplementos alimentares e a refletir sobre os impactos sociais e culturais associados ao seu consumo.

No que diz respeito ao material empírico, foram considerados como fontes principais os registros produzidos na nuvem de palavras, os relatos escritos dos estudantes durante o estudo realizado e anotações da pesquisadora feitas em um diário de bordo. A análise do material seguiu uma abordagem qualitativa e interpretativa, conforme orientações de Bogdan e Biklen (1994), que enfatizam a importância da compreensão profunda do contexto e do significado das falas dos participantes. Deste modo, foram selecionados e discutidos excertos representativos das respostas dos grupos, articulados aos referenciais teóricos para identificar as dimensões científicas, tecnológicas e sociais envolvidas na temática dos suplementos alimentares. Essa metodologia possibilitou identificar os conceitos mobilizados pelos estudantes e observar o

aprofundamento e a transformação de suas compreensões sobre a temática, bem como as reflexões construídas a partir da abordagem CTS.

Análise e Discussão

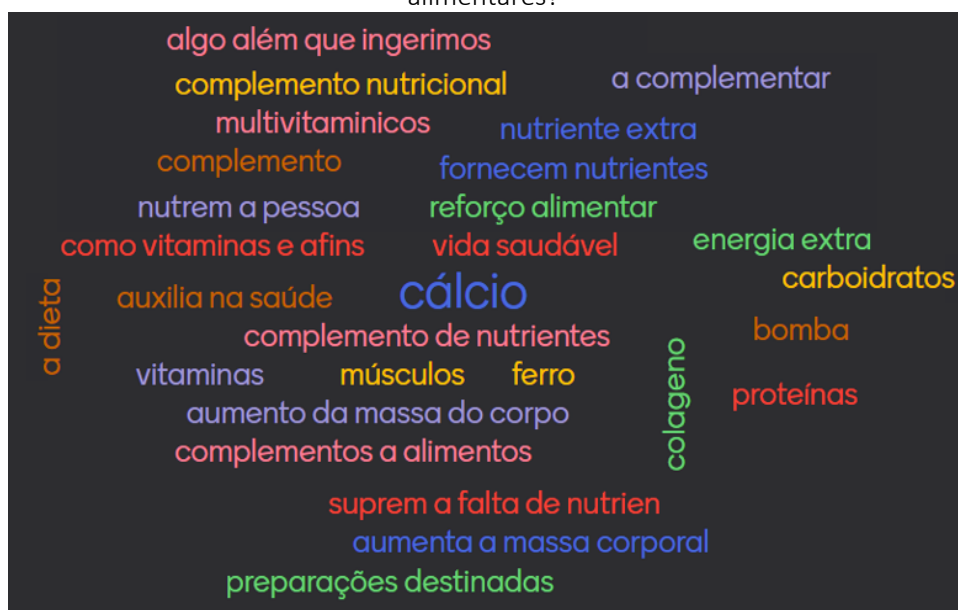
Na primeira etapa, a partir da nuvem de palavras (Figura 1), foi possível compreender o entendimento inicial dos estudantes sobre os suplementos alimentares. Observou-se que muitos alunos apenas citaram exemplos de macro ou micronutrientes presentes nesses produtos, tais como: cálcio, ferro, colágeno, proteínas, carboidratos e vitaminas, o que demonstra um conhecimento ainda superficial e fragmentado sobre o tema. Esse levantamento inicial evidencia o papel essencial da escola em proporcionar espaços formativos nos quais as concepções prévias dos estudantes sejam acolhidas e problematizadas, como defendem Alarcão (2003) e Nóvoa (2009), ao destacarem a importância de práticas reflexivas e significativas no processo de ensino e aprendizagem.

Outros estudantes associaram os suplementos com a ideia de vida saudável, nutrição, músculos, massa corporal, dieta e energia extra. Essa concepção pode estar relacionada à imagem dos suplementos que é vendida pela mídia, prometendo músculos, saúde e um corpo perfeito, e é exatamente essa concepção que a atividade descrita neste relato procurou discutir, ou seja, abordar os diferentes aspectos (científicos-tecnológicos-sociais) que estão atrelados a indústria e ao comércio de suplementos alimentares, sem atribuir a eles um papel de vilões ou de heróis (como propõe a concepção salvacionista/redentora vista), mas simplesmente entender que são substâncias químicas produzidas com as mesmas características nutricionais que os alimentos e que os benefícios ou riscos ligados ao consumo dos suplementos são exatamente iguais aos da excessiva ou baixa ingestão de qualquer nutriente presente nos alimentos (Costa & Messeder, 2019). Além disso, estudos anteriores indicam que concepções semelhantes são recorrentes entre estudantes. Paoli (2015) observou que grande parte dos alunos associava os suplementos a necessidades estéticas e à prática de exercícios físicos, enquanto alguns confundiam esses produtos com medicamentos ou acreditavam que tinham efeitos terapêuticos. De maneira semelhante, Costa e Messeder (2019) constataram que os alunos desconheciam a composição dos suplementos, compreendendo apenas sua finalidade, como aumento de massa muscular ou emagrecimento, e frequentemente atribuíam aos produtos uma superioridade em relação à alimentação convencional. Esses resultados reforçam a importância de atividades que promovam a problematização dessas ideias, permitindo que os estudantes construam uma compreensão fundamentada sobre o que os suplementos realmente são e sobre seu uso adequado na alimentação.

Por fim, tiveram estudantes que entendiam que os suplementos alimentares são utilizados para complementar a alimentação ou a nutrição, sendo um reforço ou “algo além” do que ingerimos. Essa última compreensão demonstra uma aproximação mais precisa da definição real do uso de suplementos alimentares, que é complementar o déficit nutricional de indivíduos que possuem necessidades nutricionais específicas (Moreira & Rodrigues, 2014). Essa percepção, embora minoritária, sinaliza diferentes níveis de compreensão presentes na turma, evidenciando a importância de propostas didáticas contextualizadas e pautadas em temas contemporâneos, como defendem Roso e Auler (2016), ao ressaltarem o potencial do ensino de ciências articulado à perspectiva CTS para promover a construção coletiva de sentidos.

Cabe destacar ainda que, para a produção da nuvem de palavras, foi solicitado que os alunos respondessem a partir de seus conhecimentos prévios, sem recorrer a pesquisas. No entanto, considerando que o acesso à internet estava liberado, alguns estudantes realizaram buscas online nos celulares, o que pode ter interferido nas respostas. Essa situação evidencia um dos desafios atuais do ensino de química e em geral no ensino de ciências: a convivência com o excesso de informações disponíveis e a necessidade de desenvolver, nos estudantes, a capacidade de análise crítica dessas informações.

Figura 1: Nuvem de palavras a partir da pergunta “o que você entende por suplementos alimentares?”



Fonte: Autores (2025).

Na segunda e na terceira etapa da aula, as discussões despertaram o interesse e a surpresa de alguns alunos, especialmente ao descobrirem que o whey protein (nome comercial dado à proteína extraída do soro do leite) não era o mesmo que os chamados “anabolizantes” ou “bombas”, mas sim um suplemento proteico utilizado em diferentes contextos, inclusive em situações clínicas específicas, como no pós-operatório de cirurgias bariátricas. Essa surpresa revela a influência de concepções prévias e informações veiculadas em mídias e no senso comum, muitas vezes distorcidas ou simplificadas, sobre o uso de suplementos e substâncias para fins estéticos ou de saúde, como discutido por Cano (2019) e Costa e Messeder (2019).

A partir dessa constatação, as discussões se ampliaram, afastando-se momentaneamente do planejamento inicial, para incluir os esteroides anabólicos androgênicos. Foram abordados exemplos e funções de diferentes esteroides, com ênfase na testosterona e no colesterol, bem como suas estruturas químicas e propriedades enquanto classe de lipídios, e as prescrições médicas adequadas para uso terapêutico. Essa abertura no planejamento didático revelou-se fecunda para a problematização de contradições sociais diretamente relacionadas ao tema, como a pressão estética e midiática pelo “corpo perfeito” em contraste com os riscos reais do uso indiscriminado de esteroides, ou ainda a distinção entre o uso terapêutico validado pela ciência e o uso abusivo em contextos esportivos e de consumo. Nessas discussões, emergiram claramente relações CTS: do ponto de vista científico, os alunos tiveram contato com os processos químicos e fisiológicos que fundamentam a ação dessas substâncias; na dimensão tecnológica, refletiram sobre o desenvolvimento industrial, a comercialização e as formas de controle ou falsificação de tais produtos; e, no âmbito social, discutiram como valores culturais, interesses econômicos e estratégias de marketing reforçam práticas de risco, legitimando ou banalizando o consumo.

Esse movimento demonstrou a coerência da proposta com a perspectiva CTS, pois favoreceu a compreensão crítica da não neutralidade da ciência e da tecnologia, bem como sua articulação com interesses sociais e mercadológicos. Além disso, possibilitou aos estudantes identificar tensões e dilemas éticos em torno do tema, ampliando a reflexão sobre saúde, consumo e qualidade de vida. Para outros docentes, tal experiência exemplifica a potência de flexibilizar o planejamento didático a partir das questões trazidas pelos alunos, transformando situações

imprevistas em oportunidades para aprofundar concepções, discutir contradições e ampliar o entendimento das inter-relações CTS no ensino de química.

Na quarta etapa da atividade, os alunos foram organizados em grupos e cada grupo recebeu uma tabela contendo informações nutricionais de um suplemento alimentar específico (Quadro 1). A partir desse material, os estudantes foram orientados a pesquisar em tabelas nutricionais disponíveis na internet quais alimentos poderiam substituir o suplemento recebido, considerando a equivalência nutricional. O desafio proposto consistia em responder à seguinte questão: Quais alimentos podem ser utilizados para substituir o uso deste suplemento? Indique a quantidade de alimento necessária que equivale a uma porção do suplemento. Essa etapa teve como objetivo promover o letramento nutricional dos estudantes, favorecendo a reflexão sobre as possibilidades de alcançar as mesmas quantidades de determinados nutrientes por meio de alimentos convencionais.

O final dessa etapa teve um desfecho lúdico, fora do planejamento, em que o professor regente, (que estava acompanhando a implementação da atividade) decidiu interpretar o papel de Sérgio e os alunos interpretaram “especialistas na área de nutrição”, que tinham a função de desmistificar as dúvidas de Sérgio e ainda indicar quais alimentos poderiam ser utilizados para substituir o uso do determinado suplemento, tendo que demonstrar a quantidade de alimento necessária equivalente a uma porção do macro ou micronutriente presente no suplemento.

Durante a atividade, alguns alunos ficaram impressionados quando associaram as proporções de alimento convencional que eram necessárias para suprir a mesma porção dos nutrientes/substâncias presentes nos suplementos alimentares, por exemplo, quando viram que seria necessário quase meio quilo de arroz para equivaler a mesma quantidade de carboidratos de uma porção de hipercalórico, ou quando viram que seria necessário ingerir 10 xícaras de chá verde para suprir a mesma quantidade de cafeína presente em uma porção do suplemento termogênico.

Cano (2019) afirma em seus estudos que a pesquisa, ciência e inovação são elementos fundamentais na produção de suplementos alimentares. Nesse sentido, ao final da aula, os grupos foram incentivados a manifestarem as compreensões deles sobre a ciência e a tecnologia envolvidas na criação dos suplementos alimentares e/ou sobre o impacto que os mesmos promovem na vida da sociedade. Abaixo são discutidos alguns excertos das respostas de cada um dos grupos.

Excerto do Grupo 1: A tecnologia e a ciência têm um papel fundamental no processo de criação e elaboração de suplementos aos mais diferentes públicos, eles impactam na sociedade pois há uma rede de comércio que influencia na economia e que muitas vezes produz produtos que na verdade podem ser substituídos por comida. Impacta também, pois são necessários testes cada vez mais precisos para oferecer produtos de qualidade.

Os alunos do Grupo 1 demonstraram compreender o papel da ciência e da tecnologia na criação de suplementos alimentares, reconhecendo sua importância para o desenvolvimento de produtos de melhor qualidade. Além disso, destacaram que a indústria dos suplementos, muitas vezes visa não apenas quem precisa suprir déficits nutricionais, mas também consumidores que, sem perceber, poderiam obter esses nutrientes de uma alimentação convencional.

Dessa maneira, o grupo reconhece que a ciência e a tecnologia no desenvolvimento de suplementos têm interesses específicos e não são neutras. Muitas pessoas, sem compreender os aspectos sociais, tecnológicos e científicos envolvidos, tornam-se vítimas da desinformação explorada pela indústria. Assim, destaca-se a importância da educação CTS para formar cidadãos capazes de analisar de forma integrada os impactos sociais, econômicos e ambientais dos produtos consumidos, promovendo escolhas mais informadas e responsáveis em relação à saúde e à alimentação.

Excerto do Grupo 2: Tínhamos a imagem de que o suplemento é algo que precisamos para ganhar massa muscular, mas na verdade podemos encontrar tudo isso em nossa alimentação.

A fala do Grupo 2 evidencia uma mudança nas concepções iniciais, passando da visão de que suplementos alimentares estão ligados ao ganho de massa muscular para a compreensão de que são substâncias químicas com os mesmos nutrientes presentes em alimentos convencionais. Essa visão inicial, associando suplementos à saúde, força e energia, foi destacada por muitos alunos na primeira etapa da atividade (nuvem de palavras). Desse modo, essa mudança de perspectiva reflete o processo de problematização esperado nas práticas educativas que adotam a abordagem CTS.

Conforme apontam Auler e Delizoicov (2016), essa concepção inicial, comum entre os alunos, está vinculada a construções históricas que tratam a ciência e a tecnologia como forças neutras e progressistas, cujo desenvolvimento levaria automaticamente ao crescimento econômico e ao bem-estar social. Tal visão linear e ingênua limita a compreensão das inter-relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade, e reforça uma compreensão pouco crítica sobre os impactos sociais, econômicos e culturais da indústria de suplementos alimentares. Portanto, a reflexão do Grupo 2 revela a necessidade de aprofundar o debate em sala de aula para problematizar essas relações.

Excerto do Grupo 3: Podemos concluir que a ciência e a tecnologia dos suplementos impactam fortemente a vida da sociedade atual, que baseia-se na aparência exterior, por isso, muitos produtos são vendidos prometendo maneiras de facilitar o ganho de massa muscular e definição do corpo e atender as demandas impostas pela sociedade.

O Grupo 3 aborda os três aspectos da tríade CTS, enfatizando o papel e a influência da sociedade (cultura, hábitos, história) nas decisões que demandam ciência e tecnologia. Dessa maneira, é possível compreender que os alunos foram capazes de refletir sobre a situação de um ponto de vista crítico, percebendo a interdependência dos três aspectos da tríade CTS em um contexto geral. Santos e Mortimer (2002, p. 6) apontam que será por meio da discussão desses valores em sala de aula, que os professores poderão contribuir com a formação de cidadãos críticos cientificamente, cidadãos que irão buscar “[...] desfazer o mito do cientificismo que ideologicamente ajudou a consolidar a submissão da Ciência aos interesses de mercado, à busca do lucro”.

Excerto do Grupo 4: A partir da ciência e da tecnologia presentes nos suplementos é possível atender as necessidades alimentares de muitas pessoas que precisam, ajudando na alimentação e possibilitando uma melhora na qualidade de vida dessas pessoas.

Na fala dos alunos do Grupo 4, evidencia-se a compreensão da verdadeira finalidade dos suplementos alimentares: suprir deficiências nutricionais que a alimentação habitual não consegue atender (Alves & Lima, 2009). Além disso, os alunos reconheceram o papel crucial da ciência e da tecnologia nesse processo, uma vez que a fabricação e a distribuição desses produtos em larga escala dependem do avanço desses conhecimentos.

Com este último excerto, é possível evidenciar que todos os grupos conseguiram discutir diferentes interfaces que permeiam a temática dos suplementos alimentares, estabelecendo aproximações entre CTS e ampliando suas compreensões sobre o tema durante a aula.

Uma Experiência Docente¹

Como autora do desenvolvimento das atividades descritas neste trabalho, gostaria de abordar algumas questões que considere significativas para a minha formação docente. Primeiramente, foi uma experiência muito gratificante ter retornado como professora para a escola em que fui aluna durante toda a educação básica. Essa foi a primeira atividade que desenvolvi em sala de aula após a graduação. Nesse sentido, o planejamento da aula foi meticuloso e demorado, pois

¹ Optou-se pelo uso da primeira pessoa neste tópico para tornar a exposição mais pessoal e descritiva, visto que se referem a vivências e percepções da autora durante o desenvolvimento das atividades.

queria que tudo fosse perfeito, entretanto, quando a implementação das atividades desviava do curso planejado, como, por exemplo, na questão dos esteroides anabolizantes, pude compreender que o fluxo da aula estava sendo conduzido pelas dúvidas e pelo interesse dos alunos e não seguindo à risca o planejamento minucioso que eu havia feito. Esse tipo de adaptação já é destacado na literatura como um aspecto central da prática docente reflexiva, na qual o professor deve articular planejamento e mediação em função das necessidades e interesses dos estudantes (Alarcão, 2003). Considerei esses momentos valiosos, pois neles foram produzidas ricas discussões sobre estruturas químicas e processos metabólicos, que não seriam debatidas tão profundamente se não fosse pela participação indagadora dos alunos.

Outro ponto que gostaria de destacar é a questão do uso da internet durante as atividades propostas. Estudos indicam que o uso de tecnologias em sala pode ampliar a participação e o engajamento, mas exige planejamento cuidadoso para que o recurso não comprometa o aprendizado (Moran, 2018). Naquele período, ainda não havia legislação que restringisse o uso de celulares nas escolas, de modo que os estudantes faziam uso desses aparelhos sem restrições. Essa situação possibilitou utilizar esse recurso em sala de aula, o que trouxe aspectos positivos e negativos. Se eu fosse repetir a experiência na mesma sala e na mesma turma, optaria por não depender tanto dos recursos da internet. Primeiro, porque no dia, a rede *wifi* da escola estava com sinal fraco, o que acabou dificultando o acesso de alguns alunos a plataforma Mentimeter, por exemplo, por conta disso, tivemos que emprestar os smartphones com internet para os alunos que não tinham acesso, para que todos pudessem contribuir com a construção da nuvem de palavras. Segundo, porque esse processo levou alguns minutos a mais do que o planejado e nesse meio tempo, alguns alunos que não emprestaram o celular, acabaram pesquisando por compreensões sobre suplementos alimentares na rede, não apresentando uma resposta tão legítima quanto deveriam. Mesmo assim, foram poucos os alunos que pesquisaram, portanto, considere que a efetividade da prática não foi comprometida. O ponto positivo é que a nuvem de palavras online foi um recurso prático e visualmente atrativo, os alunos expressaram surpresa quando ela foi apresentada com as palavras que eles mesmos haviam escrito e comentaram que essa experiência foi muito legal, pois ninguém da turma havia feito uma nuvem de palavras antes. Durante as atividades com enfoque CTS, ficou evidente a necessidade crescente de integrar essas dimensões no contexto da sala de aula, especialmente no ensino de ciências. Isso se justifica pela urgência de formar cidadãos cientificamente alfabetizados, capazes de refletir criticamente sobre situações cotidianas, tanto as mais simples quanto as mais controversas, e de tomar decisões sensatas que considerem diferentes pontos de vista.

Em síntese, considero que a primeira experiência docente após a graduação foi muito significativa para a minha formação docente, pois permitiu a autoavaliação da minha prática a partir das reflexões que fiz sobre o desenvolvimento das atividades. Refletir sobre a prática é fundamental para que o professor tome consciência da sua identidade profissional, pois é a partir dela que o mesmo desenvolve suas competências profissionais em todas as suas dimensões (Alarcão, 2003; Nóvoa, 2009). Diante disso, compreendo que refletir e escrever sobre a prática pode contribuir para a reconstrução e o amadurecimento da concepção de saberes docentes, pois entender e interpretar as ações desenvolvidas "[...] permitirá a visão e a sabedoria necessárias para mudar a qualidade do ensino e da educação" (Alarcão, 2003, p. 63).

Considerações Finais

As análises desenvolvidas ao longo deste trabalho evidenciam que a abordagem da temática da suplementação alimentar em uma perspectiva CTS possibilitou a ampliação das concepções dos estudantes, promovendo a problematização de aspectos científicos, tecnológicos e sociais envolvidos no consumo desses produtos. Embora a intervenção tenha ocorrido em caráter pontual, os resultados indicam avanços na compreensão crítica dos alunos, que puderam reconhecer tanto o papel da ciência e da tecnologia na criação dos suplementos quanto os interesses sociais e mercadológicos que atravessam sua produção e consumo.

Ao mesmo tempo, é necessário reconhecer limitações que interferiram na profundidade das discussões. A curta duração da atividade pode ter restringido o alcance das ressignificações conceituais ou impedido maior consolidação das inter-relações CTS. Algumas falas dos estudantes revelaram apenas aproximações iniciais, sem explorar de modo mais consistente questões como a validação científica dos suplementos, as inovações tecnológicas envolvidas e as contradições sociais ligadas ao corpo ideal, às desigualdades de acesso e às políticas públicas de regulação. Essas lacunas, contudo, abrem espaço para problematizar criticamente a necessidade de propostas mais sistemáticas, que possam aprofundar o letramento nutricional e favorecer a construção de inter-relações CTS mais densas.

A experiência também revelou potenciais de discussão que podem orientar futuras práticas: comparações entre suplementos e alimentos naturais em dimensões econômicas, culturais e ambientais; análise dos impactos do marketing e do consumo indiscriminado sobre a saúde pública; e reflexões sobre as tensões entre ciência, tecnologia e interesses de mercado. Desse modo, incorporar esses elementos em novas propostas poderá ampliar a compreensão conceitual dos estudantes e fortalecer sua capacidade de análise crítica.

Por fim, ressalta-se o caráter formativo da experiência docente, que reforça a importância da reflexão sobre a prática e a necessidade de formação inicial e continuada voltada para o trabalho com temas sociocientíficos. Assim, conclui-se que propostas didáticas pautadas na perspectiva CTS, articuladas aos conteúdos de química e aos problemas do cotidiano, podem contribuir de maneira significativa para a formação de estudantes autônomos e conscientes, aptos a tomar decisões fundamentadas sobre questões científico-tecnológicas que impactam a vida em sociedade.

Referências.

Alarcão, Isabel. (2003). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. Cortez.

Alves, Crésio., & Lima, Renata V. B. (2009). *Uso de suplementos alimentares por adolescentes*. *Jornal de Pediatria*, 85, 287-294. Recuperado de <http://www.jped.com.br/ArtigoDetalhe.aspx?varArtigo=1977&idioma=pt-BR>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

Auler, Décio., & Delizoicov, Demétrio. (2015). *Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano*. *Linhas Críticas*, 21(45), 275-296. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1935/193542556003.pdf>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

Cano, Fernando C. S. (2019). *A inovação das indústrias de suplementos alimentares: whey protein*. In *Anais do III Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação* (pp. 219-230). Universidade Estadual de Campinas. Recuperado de <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/anais3sigci/article/view/3301>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

Carvalho, C. A. D., Fonsêca, P. C. D. A., Priore, S. E., Franceschini, S. D. C. C., & Novaes, J. F. D. (2015). *Food consumption and nutritional adequacy in Brazilian children: a systematic review*. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(2), 211-221. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-paulista-pediatria-english-edition--409-articulo-food-consumption-nutritional-adequacy-in-S2359348215300531>. Acesso em 01 de outubro de 2025.

Costa, Amanda T. V., & Messeder, Jorge C. (2019). *Análise de rótulos de suplementos alimentares em aulas de Química: uma atividade de ensino de CTS*. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 2(1), 44-52. Recuperado de <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/9028>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

Fernandes, João Paulo., & Gouvêa, Guaracira. (2020). *A perspectiva CTS e a abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos*. *Tear: Revista de*

Educação, Ciência e Tecnologia, 9(2), 1-22. Recuperado de <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4460>. Acesso em 01 de outubro de 2025.

Macedo, Mikaelen G. de., & Ferreira, Jose C. de S. (2021). Os riscos para a saúde associados ao consumo de suplemento alimentar sem orientação nutricional. *Research, Society and Development*, 10(3), 1-9. Recuperado de <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13593/12174>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

Moran, José. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In L. Bacich & J. Moran (Orgs.), *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática* (pp. 02-25). Porto Alegre: Penso.

Moreira, Fernanda P., & Rodrigues, Kelly L. (2014). Conhecimento nutricional e suplementação alimentar por praticantes de exercícios físicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(5), 370-373. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rbme/a/6jY5gFm9DgdYjjGx7TsNQ5R/?lang=pt>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

Nóvoa, António. (2009). *Professores: imagens do futuro presente*. Educa.

Paoli, Joanna de. (2015). *Processos argumentativos em aulas de Química sobre o tema sociocientífico “suplementação alimentar”: uma proposta para o Ensino Médio* (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília). Brasília, DF. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/80745239.pdf>. Acesso em 01 de outubro de 2025.

Roso, Caetano C., & Auler, Décio. (2016). A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. *Ciência & Educação*, 22(2), 371-389. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/e4d6/66f407aaa922c133232898f3e86f91bd7523.pdf>. Acesso em 22 de dezembro de 2021.

Santos, Widson L. P. dos. (2012). Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, 9(17), 49-62. Recuperado de <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/1647>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

Santos, Widson L. P. dos., & Mortimer, Eduardo F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 1-23. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10060>. Acesso em 09 de dezembro de 2021.

Siedler, M. R., Rodriguez, C., White, S. J., Tinoco, E., DeHaven, B., Brojanac, A., & Tinsley, G. M. (2023). Chronic thermogenic dietary supplement consumption: Effects on body composition, anthropometrics, and metabolism. *Nutrients*, 15(22), 4806. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2072-6643/15/22/4806>. Acesso em 01 de outubro de 2025.