

Alto em Sódio: uma análise da complexidade dos argumentos à luz do Padrão de Argumento de Toulmin

Wendel Menezes Ferreira, Verônica Tavares Santos Batinga e Adjane da Costa Tourinho e Silva

Este estudo analisou argumentos de estudantes da Educação Profissional e Tecnológica sobre a proibição da venda de alimentos com alto teor de sódio. A metodologia envolveu a aplicação de uma Questão Sociocientífica (QSC) com análise dos argumentos e contra-argumentos produzidos, em grupos, classificando-os conforme o Padrão de Argumento de Toulmin (TAP). Os resultados mostraram que os argumentos foram mais complexos (com combinações quádruplas e quíntuplas), enquanto os contra-argumentos tenderam a estruturas básicas (triplas). Concluiu-se que, apesar da capacidade argumentativa apresentada, há necessidade de incentivar uma maior sofisticação dos argumentos produzidos, especialmente em relação à inserção de alguns elementos do TAP, como as refutações e os conhecimentos de base.

► argumentação, alto em sódio, questão sociocientífica ◀

Recebido em 27/08/2025; aceito em 15/12/2025

1

Introdução

O sódio mineral entra na rotina alimentar por meio da utilização do cloreto de sódio, também conhecido como sal de cozinha, um dos principais temperos caseiros, e pelo consumo de alimentos ultraprocessados (enlatados, embutidos, refrigerantes, salgadinhos etc.), ou seja, alimentos ricos em sódio, “um ingrediente fundamental na formulação de alimentos e bebidas industrializadas, com a função de realçar o sabor e conferir maior tempo de conservação” (Lui *et al.*, 2013, p. 59).

O sódio mineral é diferente do sódio elemento químico. O primeiro apresenta-se na forma iônica (Na^+) e o outro, como um metal (Na), do grupo dos alcalinos, altamente reativo e que não é encontrado puro na natureza. O mineral sódio, em sua forma iônica, tem funções vitais no organismo humano relacionadas: à manutenção e regulação dos líquidos corporais (dentro e fora das células), à transmissão de impulsos nervosos e contração muscular e, ainda, ao equilíbrio da pressão arterial (junto com outros eletrólitos). Por isto, o excesso de sódio mineral é, geralmente, associado a problemas de saúde, como por exemplo, a hipertensão arterial.

A hipertensão arterial sistêmica é considerada um potencial fator de risco cardiovascular para crianças, adolescentes e adultos, principalmente por estar asso-

ciada à presença de lesões ateroscleróticas precoces. Além disso, a pressão arterial elevada em populações pediátricas progride para hipertensão arterial em adultos, principalmente entre as crianças e adolescentes (Ludwig e Guimarães, 2017, p. 188).

De acordo com Ludwig e Guimarães (2017) e Carvalho *et al.* (2015), pesquisas mostram que o consumo médio de sódio no Brasil é, aproximadamente, o dobro do valor máximo recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), 2000 mg, o que equivale a cerca de 5 g de sal de cozinha por dia, ou seja, uma colher de chá. Por isso, e também pela preocupação com as Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), diretamente ligadas ao consumo excessivo de sódio, como a hipertensão e as doenças cardiovasculares, vislumbrou-se a necessidade de intervenções de órgãos governamentais na promoção de uma alimentação saudável através de ações que auxiliem a população, por exemplo, a mensurar, de forma rápida e prática, a quantidade de sódio adicionada nos alimentos industrializados ou produzidos com temperos prontos.

É nesse contexto, que a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) reafirma o máximo de 2000 mg de sódio diários, quantidade recomendada pela OMS, e institui, por meio da Instrução Normativa 75 de 8 de outubro de 2020, dentre outras, as seguintes normas: i) limites de sódio para



fins de rotulagem nutricional frontal de alimentos sólidos ou semissólidos (quantidade maior ou igual a 600 mg de sódio por 100 g do alimento) e líquidos (quantidade maior ou igual a 300 mg de sódio por 100 mL do alimento); e ii) os modelos (Figura 1) que devem ser usados em alimentos cujas quantidades de sódio sejam iguais ou superiores aos limites definidos no item anterior. Se, por outro lado, o produto não contiver cloreto de sódio, outros sais de sódio ou ingredientes que tenham sais de sódio adicionados, ele não pode apresentar a referida declaração de rotulagem nutricional frontal (Brasil, 2020).

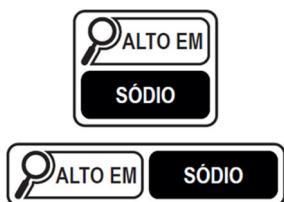


Figura 1: Modelos para declaração de rotulagem nutricional frontal. Fonte: Brasil, 2020.

A inserção da imagem da Figura 1, nos rótulos dos alimentos, é uma importante advertência ao “consumo excessivo de sal e, consequentemente, de sódio, [que] representa um grande desafio aos sistemas fisiológicos tendo em vista a necessidade contínua de eliminar pelos rins o sódio ingerido na dieta” (Mill *et al.*, 2021, p. 556). No entanto, não garante que a população compreenda o seu significado e rechace os alimentos com tal inscrição. De acordo com os resultados apresentados na pesquisa de Mill *et al.* (2021) sobre o consumo de sal na população brasileira, o país está bastante distante de atingir, voluntariamente, as metas de redução do consumo de sódio estabelecidas pela OMS e pelo Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das DCNT no Brasil.

Em virtude disso, os autores sugerem que, talvez seja necessário, “avançar nas medidas de regulação e controle de alimentos, [...], regulação da venda e publicidade de alimentos ultraprocessados e taxação de alimentos e bebidas não saudáveis” (p. 564). Isto demandaria esforços, por exemplo, em ações coordenadas voltadas à regulação e ao monitoramento do cumprimento de acordos assinados com a indústria alimentícia e na implantação de ações educativas, envolvendo toda a população, para uma vida saudável (Mill *et al.*, 2021).

Abordar essa temática no ensino de Química por meio de discussões que favoreçam o conhecimento e o posicionamento crítico dos alunos torna-se relevante na perspectiva de um ensino voltado à alfabetização científica. Nessa direção, o uso de questões sociocientíficas que fomentam a elaboração de argumentos como modo de expressão de raciocínio e defesa de pontos de vista diante de uma audiência tem se mostrado uma estratégia frutífera (Jiménez-Aleixandre e Agraso, 2006; Mendes e Santos, 2013; Batinga e Barbosa, 2021; Oliveira *et al.*, 2021).

Assim sendo, investigou-se neste trabalho a seguinte

questão de pesquisa: quais são as combinações dos elementos do Padrão de Argumento de Toulmin mais frequentemente apresentadas pelos estudantes após as discussões de uma questão sociocientífica sobre a comercialização de alimentos com alto teor de sódio e os riscos do consumo excessivo de sal?

A partir disso, o objetivo deste estudo consiste em apresentar uma análise, utilizando o Padrão de Argumento de Toulmin, da complexidade dos argumentos produzidos por alunos da Educação Profissional e Tecnológica sobre a seguinte questão: Diante do crescente número de casos de hipertensão e doenças cardiovasculares associadas ao consumo excessivo de sal, o Estado deveria proibir totalmente a venda de alimentos industrializados com alto teor de sódio?

Padrão de Argumento de Toulmin

Em 1958, o filósofo britânico Stephen Edelston Toulmin desenvolveu um modelo argumentativo, conhecido como Padrão de Argumento de Toulmin (TAP, do inglês *Toulmin's Argument Pattern*), que, ao contrário dos modelos formais da lógica tradicional, se mostrou mais acessível e aplicável à análise da qualidade de argumentos apresentados em situações reais, como por exemplo, os dos alunos em contextos de ensino-aprendizagem.

Em seu livro “Os Usos do Argumento”, Toulmin (2001, p. 135) afirma que “um argumento é como um organismo: tem uma estrutura bruta, anatômica e, outra mais fina e, por assim dizer, fisiológica”. Em vista disso, um argumento, em sua estrutura bruta, precisa apresentar, pelo menos, uma afirmação ou conclusão (*claim*, C) que é o ponto central do argumento, em outras palavras, é uma asserção feita publicamente para obter aceitação coletiva; dados ou evidências (*grounds*, D) que servirão de apoio e/ou fundamento para a alegação; e uma justificativa ou garantia (*warrant*, W) que irá estabelecer a conexão entre o *claim* e os *grounds*, podendo aparecer de forma explícita ou implícita, mais comum.

Pelo que mostra Toulmin (2001), é possível apresentar um argumento que contenha apenas estes três elementos. Isto pode ser observado na Figura 2, que ilustra os elementos fundamentais de um argumento e suas interrelações.

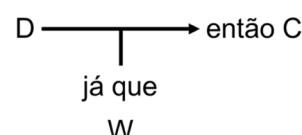


Figura 2: Padrão de Argumento de Toulmin (2001).

Segundo Toulmin (2001), o processo “se D, então C” pode ser expandido, com ganhos, em prol da neutralidade, da seguinte forma: “dados do tipo D nos dão o direito de tirar conclusões C (ou de fazer alegações C)” (p. 141) ou, ainda, a partir de um dado D, já ou considerando que W, então C. W é a garantia (de inferência) e ela pode estar presente com vieses diferentes. Algumas garantias permitem a aceitação de uma alegação de forma inequívoca, desde que os dados sejam adequados; outras, por sua vez, permitem apenas que

aconteça a transição provisória dos dados para a conclusão ou exigem certas condições, como por exemplo, o acréscimo de qualificadores (modais), tais como: “provavelmente” e “presumivelmente”.

A partir de então, dentro da estrutura fina do modelo de Toulmin, encontram-se outros elementos: o qualificador (qualifier, Q) que indica o grau de confiança que pode ser creditado à alegação; a refutação ou resposta contrária (rebuttal, R) que antecipa possíveis objeções ou aponta situações ou condições em que a alegação não poderia ser considerada válida; e o apoio ou conhecimento de base (backing, B) que fornece sustentação adicional às garantias e, geralmente, está baseado, por exemplo, em uma lei (jurídica ou científica), que fundamenta a garantia de inferência (Toulmin, 2001; Erduran *et al.*, 2004; Sá, 2010).

À vista disso, os argumentos que apresentam um maior número de elementos podem ser considerados mais sofisticados (Sá *et al.*, 2014), em outras palavras, um argumento que apresenta os três elementos básicos (CDW) é menos sofisticado do que outro que contém em sua estrutura, além de CDW, por exemplo, uma refutação (R). Esse ponto será discutido em mais detalhes no restante deste artigo.

Desse modo, a estrutura argumentativa do modelo de Toulmin passa a ser representada conforme mostrado na Figura 3.

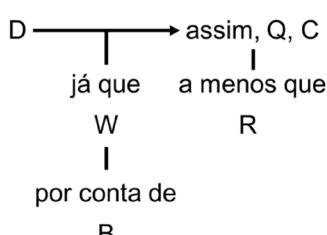


Figura 3: Padrão de Argumento de Toulmin ampliado (2001).

Esta pode não ser, consoante o próprio Toulmin (2001) destacou em seu livro, a estrutura definitiva do modelo. No entanto, ela é suficientemente complexa para avaliar se a argumentação desenvolvida em sala de aula atende às demandas atuais. E, dentre estas, pode ser destacada a promoção da aprendizagem de Ciências considerando, em primeiro lugar, que

os alunos podem vivenciar as práticas e discursos da ciência normal, aprendendo *sobre* a ciência. Em segundo lugar, a construção de argumentos pode tornar o pensamento dos alunos mais visível, representando uma ferramenta de avaliação e auto-avaliação. Em terceiro lugar, a argumentação os ajuda a

desenvolver diferentes formas de pensar, bem como promove uma participação mais ativa dos aprendizes e uma interação maior no contexto da sala de aula. Finalmente, através da argumentação aprendizes de ciências podem se tornar produtores de conhecimento acerca do mundo natural e não apenas consumidores (Nascimento e Vieira, 2008, p. 2).

Desse modo, cabe aos professores oferecer aos alunos oportunidade de protagonizar suas aprendizagens através de discussões, que envolvem aspectos científicos e sociocientíficos (Sá *et al.*, 2014), por meio de atividades como, por exemplo, os estudos de casos e as questões sociocientíficas (QSC), analisando se os argumentos produzidos por eles se alinham, de maneira favorável, ao Padrão de Argumento de Toulmin.

As questões sociocientíficas, segundo Silva e Queiroz (2021), podem ser definidas como problemáticas sociais controversas que se relacionam com conceitos científicos e, em função disso, conversas, diálogos e/ou debates sobre esse tipo de questão, no contexto educacional, favorecem a prática da argumentação que, por sua vez, por meio das interações argumentativas, coopera para a formação de cidadãos capazes de entender sobre ciência [...]

3

versas, diálogos e/ou debates sobre esse tipo de questão, no contexto educacional, favorecem a prática da argumentação que, por sua vez, por meio das interações argumentativas, coopera para a formação de cidadãos capazes de entender sobre ciência, seus usos e consequências na sociedade, na economia e na política.

Percorso metodológico

A metodologia adotada nesta pesquisa configura-se como pesquisa-ação, abordagem que, segundo Thiolent (2009), é caracterizada pela participação colaborativa de pesquisadores e alunos. O estudo foi desenvolvido com adolescentes matriculados na Educação Profissional e Tecnológica, em um Instituto Federal, totalizando 32 adolescentes de ambos os sexos, com idades entre 16 e 17 anos.

A pesquisa foi conduzida, em razão da coleta de dados, com os devidos esclarecimentos, respeitando-se todos os princípios éticos, garantindo o anonimato dos alunos, em especial, e dos demais envolvidos que assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando com a participação e autorizando a divulgação dos dados produzidos durante a pesquisa.

A turma foi organizada em oito grupos, cada grupo com quatro alunos. A proposta foi aplicada com o acompanhamento do professor, primeiro autor, responsável também pela coleta dos dados analisados neste trabalho.

Os dados coletados, para investigar o nível de complexidade dos argumentos dos alunos, foram obtidos por meio de três textos produzidos por eles após a realização de uma atividade com abordagem sociocientífica, ou seja, uma QSC

contendo uma questão controversa sobre a comercialização de produtos com alto teor de sódio, escolhida por sua relevância tanto no currículo escolar quanto no cotidiano dos discentes.

As atividades foram desenvolvidas em quatro aulas (de 50 minutos cada) e foram organizadas em três momentos. No primeiro, o professor distribuiu o texto da QSC (ver material suplementar), os alunos, em grupo, fizeram a leitura silenciosa e, após a leitura, iniciaram uma conversa para levantamento dos prós e dos contras da proibição da comercialização de produtos alimentícios com alto teor de sódio. Durante o debate, o professor mostrou dois pacotes de sal de cozinha, ambos da mesma marca, um normal e outro *light*. Em seguida, solicitou que as informações nutricionais (Figura 4) fossem comparadas. De ato contínuo, os alunos, em grupos, debateram e deliberaram sobre a proibição ou não da comercialização de produtos com alto teor de sódio, que resultou na escrita do argumento inicial (texto 1). Logo após, cada grupo compartilhou sua decisão com o restante da turma.

Após as discussões, cada grupo voltou a se reunir para escrever o argumento final (texto 2). Os grupos ficaram livres para: conservar o argumento inicial, sem acréscimos; inserir elementos que aprimorassem o argumento; ou, ainda, mudar sua decisão apresentando um novo argumento. Por fim, no último momento, cada grupo elaborou um contra-argumento (texto 3) ao argumento final de outro grupo. Os textos 2 e 3 foram tomados para o estudo da estrutura dos argumentos.

Segundo a mesma premissa metodológica de Borges e Ustra (2021), nosso estudo também optou por não realizar qualquer tipo de orientação sobre o TAP ou sobre técnicas formais de argumentação. Essa decisão visou preservar a autenticidade das interações dos alunos em um ambiente de Química por investigação, permitindo observar a manifestação e a evolução espontânea de suas habilidades cognitivas e argumentativas.

ensino de Química por investigação, permitindo observar a manifestação e a evolução espontânea de suas habilidades cognitivas e argumentativas.

A análise dos argumentos, por sua vez, baseou-se na metodologia proposta por Erduran *et al.* (2004) que consiste na observação da combinação dos elementos do Padrão de Argumento de Toulmin, presentes nos textos escritos dos alunos, para distinguir a complexidade (ou a sofisticação) dos argumentos produzidos. Segundo os autores, um argumento formado pela combinação dos três elementos da estrutura bruta (conclusão-dado-garantia, CDW) deve ser considerado menos complexo do que outro que tem, por exemplo, além dos elementos básicos, uma refutação (conclusão-dado-garantia-refutação, CDWR).

Fundamentados na codificação do Padrão de Argumento de Toulmin das transcrições das gravações de áudio, Erduran *et al.* (2004) identificaram diferentes combinações dos elementos, denominadas de permutações de recursos do TAP, que podem ser, considerando a ordem crescente de complexidade (quantitativa) do argumento: duplas (afirmação-dado, CD, ou afirmação-justificativa, CW), triplas (afirmação-dado-justificativa, CDW, ou afirmação-dado-refutação, CDR), quádruplas (afirmação-dado-justificativa-conhecimento de base, CDWB, ou afirmação-dado-justificativa-refutação, CDWR) e quíntuplas (afirmação-dado-justificativa-conhecimento de base-refutação, CDWBR). Apesar de os autores não terem encontrado em sua pesquisa, não se pode desconsiderar a existência de argumentos com combinação

séxtupla (afirmação-dado-justificativa-conhecimento de base-qualificador-refutação, CDWBQR).

Estas asserções foram apresentadas no artigo de Erduran *et al.* (2004), após a realização do projeto “Enhancing the Quality of Argument in School Science” (em português,

[...] nosso estudo também optou por não realizar qualquer tipo de orientação sobre o TAP ou sobre técnicas formais de argumentação. Essa decisão visou preservar a autenticidade das interações dos alunos em um ambiente de Química por investigação, permitindo observar a manifestação e a evolução espontânea de suas habilidades cognitivas e argumentativas.

| Informação Nutricional | | | |
|--|---------------|------------|-----------|
| Porções por embalagem: 1.000 | | | |
| Porção: 1 g ($\frac{1}{4}$ colher de chá) | | | |
| | 100 g | 1 g | %VD* |
| Sódio (mg) | 39.000 | 390 | 20 |
| Iodo (μg) | 2.500 | 25 | 17 |
| Não contém quantidades significativas de valor energético, carboidratos, açúcares totais, açúcares adicionados, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibras alimentares. | | | |
| *Percentual de valores diários fornecidos pela porção. | | | |
| Este produto é enriquecido com 15 mg a 45 mg de iodo por quilograma. | | | |

| Informação Nutricional | | | |
|--|---------------|------------|------------|
| Porções por embalagem: 500 | | | |
| Porção: 1 g ($\frac{1}{4}$ colher de chá) | | | |
| | 100 g | 1 g | %VD* |
| Sódio (mg) | 19.600 | 196 | 9,8 |
| Iodo (μg) | 2.500 | 25 | 17 |
| Potássio (mg) | 26.100 | 261 | 7,5 |
| Não contém quantidades significativas de valor energético, carboidratos, açúcares totais, açúcares adicionados, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e fibras alimentares. | | | |
| *Percentual de valores diários fornecidos pela porção. | | | |
| Este produto é enriquecido com 15 mg a 45 mg de iodo por quilograma. | | | |

Figura 4: Informações nutricionais do sal normal (A) e do light (B). Fonte: Adaptado de <https://sallebre.com.br/produtos/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

“Melhorando a Qualidade da Argumentação no Ensino de Ciências”), cujo objetivo centrou-se no uso do Padrão de Argumento de Toulmin “como um indicador quantitativo e qualitativo do ensino e da aprendizagem que ocorre em salas de aula” (p. 916, tradução nossa).

Sendo assim, é imperioso destacar que a codificação dos argumentos buscou a identificação em termos de quantidade de recursos do Padrão de Argumento de Toulmin, como mostrado nos parágrafos anteriores, e não em termos de uma composição qualitativa. Em outros termos, duas permutações podem apresentar, por exemplo, a mesma composição quantitativa de recursos do Padrão de Argumento de Toulmin, mas composição qualitativa diferente. Para esclarecer, Erduran *et al.* (2004) fazem uma comparação entre duas permutações quádruplas: CDWR e CDWB, “cada um tem quatro recursos do TAP, mesmo que qualitativamente haja uma diferença entre os argumentos em termos da presença ou ausência de refutações e fundamentações” (p. 925).

O processo de análise dos textos argumentativos dos alunos, com vistas à sua representação por meio do *layout* de Toulmin, envolveu a interpretação desses textos buscando identificar neles os elementos indicados no modelo, tendo em vista suas definições. Os componentes do TAP não se apresentam textualmente em uma ordem pré-estabelecida. Assim, os textos devem ser lidos, analisados e colocados no *layout* por meio de um esforço interpretativo do pesquisador, considerando-se aspectos linguísticos e também contextuais, a fim de capturar suas possíveis estruturas argumentativas e sentidos mobilizados.

Para garantir a validade do processo analítico, os autores analisaram separadamente uma amostra do *corpus* da pesquisa e compararam os resultados considerando as possíveis semelhanças e diferenças no emprego do TAP, de modo a alcançar um consenso interpretativo intersubjetivo em direção à consistência da análise.

Resultados e discussão

Nesta seção, são mostrados os resultados da análise dos argumentos dos alunos, em resposta ao questionamento da QSC, sobre a proibição da comercialização de alimentos com alto teor de sódio, utilizando o Padrão de Argumento de Toulmin, bem como o grau de complexidade estrutural dos argumentos proposto por Erduran *et al.* (2004).

À vista disso, em um primeiro momento, identificou-se que três grupos (G1, G7 e G8) que, sem mudar seus posicionamentos, fizeram acréscimos ao argumento inicial (texto 1). Na sequência, analisando os argumentos finais (texto 2), verificou-se que apenas um grupo, o G5, foi favorável à proibição da comercialização. Os grupos G1, G2, G4 e G8 se posicionaram de forma contrária à proibição. O G3

não se posicionou a favor nem contra. Já os grupos G6 e G7 iniciaram seus argumentos com a expressão “depende”, introduzindo uma ressalva. A vírgula após “depende”, em ambos os textos, indica uma pausa de hesitação ou condição, bastante comum em linguagem oral ou em textos que imitam a fala espontânea, ou seja, as alunas escolhidas pelo grupo como relatoras, sem a intervenção do docente, escreveram do mesmo modo como falam. O G6 limitou a proibição às pessoas acometidas por alguma enfermidade, como a hipertensão e o G7, por outro lado, relacionou à condição social dos consumidores. Adiante, os argumentos dos grupos serão discutidos em pormenores.

No Quadro 1 está esquematizado o argumento final do grupo 5 e o seu contra-argumento (elaborado pelo grupo 7), bem como suas análises na perspectiva do Padrão de Argumento de Toulmin (2001).

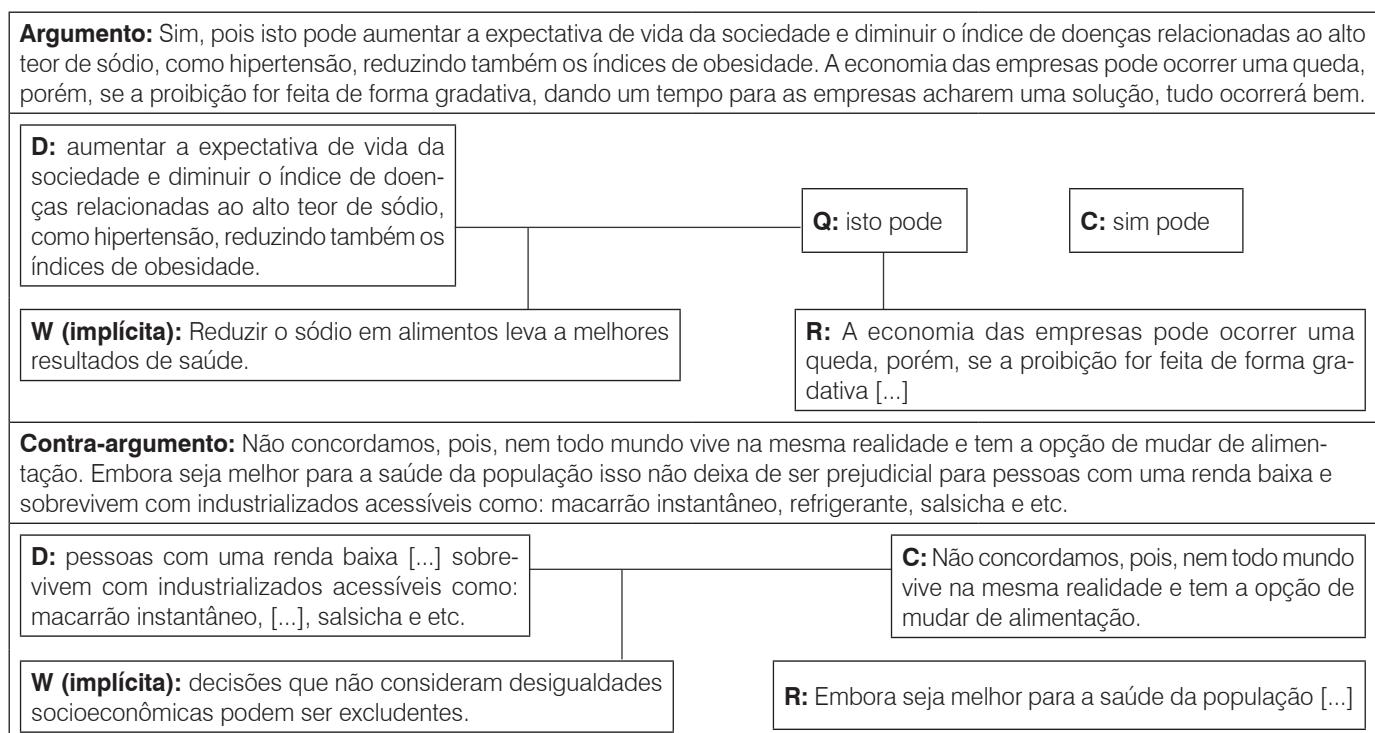
Verificou-se, a partir do Quadro 1, um argumento final relativamente complexo cuja combinação de elementos presentes é do tipo CDWQR. Em sua elaboração, o G5 apresenta uma tese (C) que, embora implícita, exprime uma resposta positiva referente à pergunta da QSC, concordando com a proibição. Para sustentar a afirmação, o grupo apresenta duas razões (ou evidências, D), são elas: diminuição dos índices de doenças e aumento da expectativa de vida da população. A garantia de inferência (W) diz respeito à ideia de que a redução do teor sódio na alimentação da população melhora a saúde e, por consequência, justifica a defesa de medidas de restrição.

Quando o grupo utiliza o termo “pode” (“pode aumentar a expectativa de vida”), que atua como um qualificador (Q), ele indica a força da sua tese. É como se os alunos estivessem dizendo que “possivelmente” ou “provavelmente” as pessoas viveriam mais se expusessem menos ao sódio, em especial as que estão acometidas pela hipertensão arterial. E, por fim, apresentam uma refutação (R) ou resposta à uma possível objeção quando afirmam que: “A economia das empresas pode ocorrer (sofrer) uma queda, ...”, reconhecendo uma possível consequência negativa que pode ser evitada, teoricamente, se a proibição ocorrer de forma gradativa, de modo que as empresas tenham tempo hábil para se adaptar.

Ainda observando o Quadro 1, percebe-se o contra-argumento do G7 é menos complexo que o argumento do G5, que deu origem a ele, apresentando a seguinte combinação: CDWR, cuja perspectiva é bem diferente. Enquanto o argumento fundamenta-se em aspectos inerentes à saúde, para justificar sua decisão, o contra-argumento recorre às dimensões socioeconômicas, as mesmas usadas na elaboração do argumento final do grupo (textos bastante semelhantes em conteúdo).

As alunas do G7 defendem que a mudança na alimentação, em virtude de uma possível proibição da comercialização de

Quadro 1: Argumento final do G5 e o contra-argumento do G7.



6

Fonte: Os autores (2025).

alguns alimentos ricos em sódio, não é viável para todos (C). Isto porque, segundo elas, pessoas de baixa renda dependem de alimentos industrializados baratos. Em outras palavras, elas apresentam contextos reais que justificam a negativa (D). Elas conectam a tese ao dado por meio de uma garantia implícita (W), pois, é como se afirmassem que se as pessoas não têm opção de fazer escolhas alimentares, não se pode esperar que mudem seus hábitos alimentares facilmente. Por fim, o grupo refuta (R) o argumento de G5 (os benefícios para a saúde), destacando os impactos negativos para certos grupos sociais.

O Quadro 2 mostra o argumento final do grupo 8 e o seu contra-argumento (elaborado pelo grupo 3). Além disso, as análises dos dois textos na perspectiva do Padrão de Argumento de Toulmin (2001).

O trecho em negrito do argumento do grupo 8 foi apresentado, de modo parcial, por outro grupo (G5), no momento da discussão em torno dos argumentos iniciais. O excerto configura-se como uma refutação (R), pois através dele, o grupo se antecipa a uma possível objeção à proibição total, mostrando seus efeitos negativos, tais como falência e desemprego.

A tese do argumento (C), por sua vez, centra-se em dizer não à proibição total, mas sim à regulação do teor de sódio em alimentos industrializados, estabelecendo limites. E, para sustentar a tese, o G8 aponta (D) um objetivo de saúde pública (redução de doenças) e uma evidência concreta (exemplo do sal light). O único grupo a resgatar a intervenção do professor (pacotes de sal normal e light) durante as discussões sobre o enunciado da QSC.

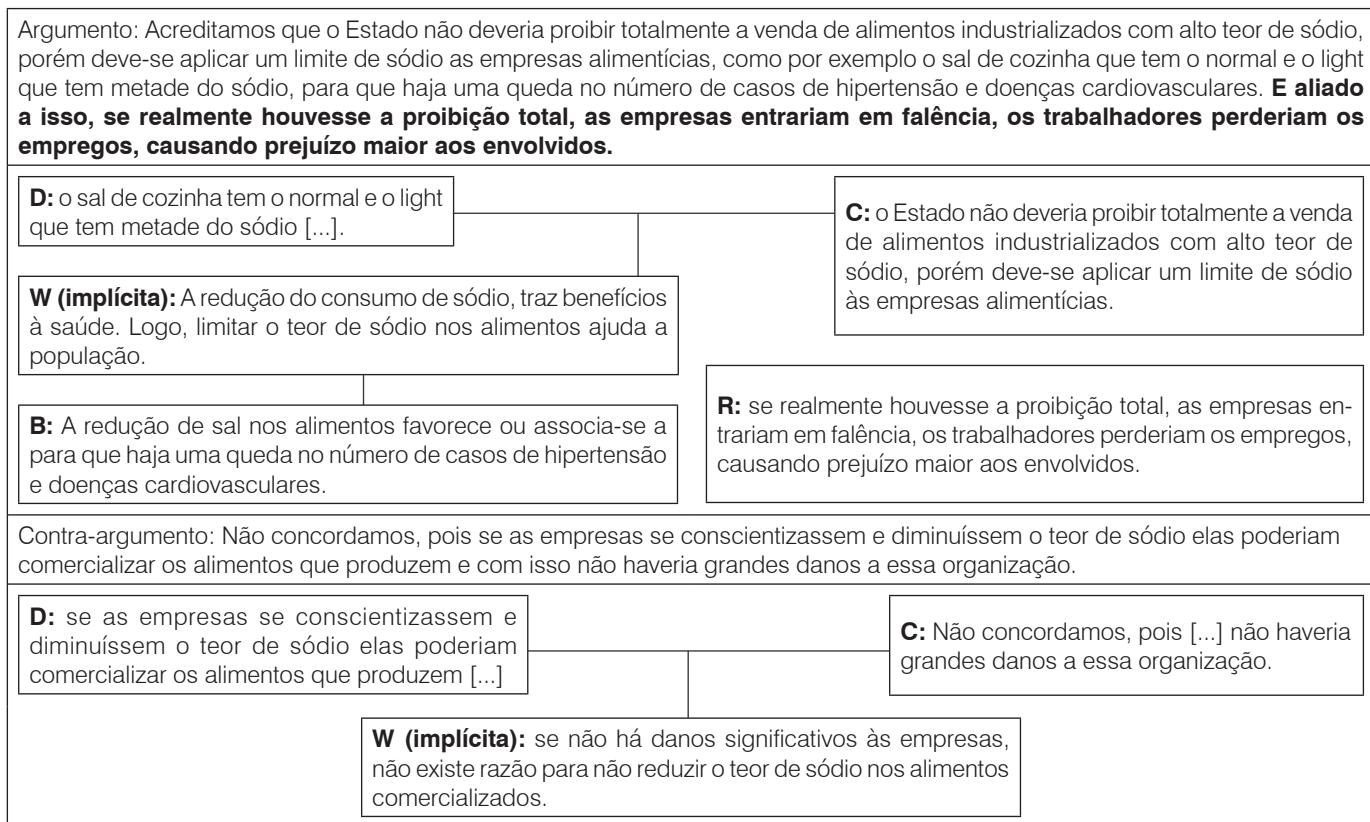
Disso, depreende-se que, implicitamente, os alunos do grupo 8 trazem à baila um pressuposto, que atua como garantia de inferência (W), de que limitar o teor de sódio em alimentos industrializados é uma medida eficaz para reduzir problemas de saúde pública, sem precisar implementar uma medida mais severa, a proibição total. Além disso, o fragmento “para que haja uma queda no número de casos de hipertensão e doenças cardiovasculares” funciona como um apoio ou conhecimento de base (B) que justifica e reforça o porquê a redução do teor de sódio é benéfica.

Ante o exposto, o argumento do grupo 8, levando-se em consideração o Padrão de Argumento de Toulmin (2001), enquadra-se na combinação CDWBR. Já o contra-argumento, apresentado pelo G3, menos complexo, é do tipo básico CDW.

A conclusão do argumento (C) expressa a posição de G3 contra a ideia do G8 de que as empresas entrariam em falência e, por isso, defendem que se as empresas reduzissem o teor de sódio, poderiam continuar comercializando seus produtos sem grandes prejuízos. Em razão disso, o grupo argumentador fundamenta (D) a conclusão apresentando as condições (conscientização e redução de sódio) que levariam a um resultado (comercialização contínua dos alimentos) que, em tese, agradaria a “gregos e troianos”.

A garantia (W), mais uma vez implícita, que interliga o dado à conclusão, pode ser inferida como: “A redução do teor de sódio não impede a comercialização dos alimentos industrializados porque os consumidores continuariam comprando os produtos mesmo com menos sódio” e isto não geraria prejuízos às empresas.

Quadro 2: Argumento final do G8 e o contra-argumento do G3.



Fonte: Os autores (2025).

A análise comparativa da estrutura dos argumentos e dos contra-argumentos apresentados pelos alunos, na atividade desenvolvida em sala de aula, está registrada no Quadro 3. Observando-o, é possível verificar que foram identificados seis tipos de combinações de elementos do Padrão de Argumento de Toulmin nas respostas e contrarespostas ao questionamento da QSC, conforme descrito na metodologia.

Os resultados indicam que nenhum dos grupos conseguiu elaborar argumentos do tipo

Os resultados indicam que nenhum dos grupos conseguiu elaborar argumentos do tipo mais complexo, classificados como CDWBQR, tampouco formulou combinações quíntuplas do tipo CDWBQ, conforme o TAP. Já a combinação básica de elementos do TAP, isto é, CDW, foi identificada em metade dos 16 textos analisados, estando presente em dois argumentos e seis contra-argumentos.

mais complexo, classificados como CDWBQR, tampouco formulou combinações quíntuplas do tipo CDWBQ, conforme o TAP. Já a combinação básica de elementos do TAP, isto é, CDW, foi identificada em metade dos 16 textos analisados, estando presente em dois argumentos e seis contra-argumentos.

Um exemplo dessa estrutura (CDW) pode ser observado no argumento do G2: “Cada um vai da sua consciência, porém deveriam produzir mais alimentos industrializados com baixo teor de sódio e levar essas

Quadro 3: Grau de complexidade dos argumentos dos alunos, segundo Erduran et al. (2004).

| Combinação dos Elementos | Código da Combinação | Argumento | Contra-Argumento |
|--|----------------------|------------|------------------------|
| conclusão/dado/garantia | CDW | G2, G6 | G6, G2, G8, G4, G1, G3 |
| conclusão/dado/garantia/base | CDWB | G1, G3, G7 | - |
| conclusão/dado/garantia/refutação | CDWR | - | G5, G7 |
| conclusão/dado/garantia/qualificador | CDWQ | G4 | - |
| conclusão/dado/garantia/qualificador/refutação | CDWQR | G5 | - |
| conclusão/dado/garantia/base/ refutação | CDWBR | G8 | - |

Fonte: Os autores (2025).

informações para as pessoas na sociedade que não possui esse conhecimento”.

Nele, percebe-se a proposição central (*claim*): “deveriam produzir mais alimentos industrializados com baixo teor de sódio”. Essa afirmação é sustentada por uma justificativa (*grounds*) que se baseia na suposta falta de informação de parte da população: “levar essas informações para as pessoas na sociedade que não possui esse conhecimento”.

Conectando a justificativa à proposição, existe uma garantia de inferência (*warrant*) implícita. Ela demonstra o entendimento de que as pessoas sem conhecimento sobre os riscos do consumo de alimentos ricos em sódio precisam, consequentemente, de mais informação e de opções mais saudáveis para fazerem escolhas melhores.

No argumento do G4, identificou-se a combinação do tipo CDWQ, exemplificada pela seguinte afirmação: “Limitar as opções de consumo alimentício poderia ser prejudicial para a economia. Além de que, geralmente, os alimentos industrializados com alto teor de sódio é consumido por crianças, o que pode ser controlado pelos pais, e que resultam numa redução significativa nos casos de hipertensão e doenças cardiovasculares”.

A estrutura desse argumento é a seguinte: a tese central defendida é a de que “limitar as opções de consumo alimentício poderia ser prejudicial para a economia”. Essa proposição é sustentada por três pontos principais: primeiro, que os alimentos industrializados com alto teor de sódio são majoritariamente consumidos por crianças; segundo, que os pais têm a capacidade de controlar o consumo desses produtos por parte dos filhos; e, por fim, que esse controle resultaria, em tese, na redução dos casos de hipertensão e doenças cardiovasculares.

Esses elementos revelam a premissa implícita que conecta os dados à conclusão: a de que, se os pais de fato controlarem a alimentação de suas crianças, os efeitos negativos à saúde seriam mitigados, tornando desnecessária uma intervenção que poderia afetar a economia.

O uso do termo “poderia”, por sua vez, atua como um qualificador, introduzido de forma sutil, mas crucial, indica que a afirmação do grupo sobre o prejuízo econômico não é apresentada como uma certeza, mas sim como uma possibilidade.

Nesse momento, cabe aqui, conforme Borges e Ustra (2021), apresentar um entendimento importante:

A melhor qualidade argumentativa, a nosso ver, não se restringe a apenas um desses prismas, mas à inter-relação entre eles. Por exemplo, não podemos dizer que um argumento é forte se possui muitos elementos, mas suas garantias são insignificantes e este não apresenta uma relação lógica entre os componentes. Por outro lado, um argumento simples em sua representação gráfica pode ter grande profundidade de conhecimentos científicos e ideias bem formuladas. Deste modo, um argumento “ótimo” exige uma ordenação de ideias coerentes, bem elaboradas, conteúdo

que indique domínio do falante sobre o tema abordado e estrutura que estabeleça uma correlação lógica entre os elementos do TAP (Borges e Ustra, 2021, p. 137).

Desse modo, um argumento pode ser simples (combinação básica do TAP, ou seja, CDW) e de alta qualidade (dados confiáveis, garantia de inferência bem justificada e conhecimento de base em fontes reconhecidas) ou complexo (combinação quíntupla do TAP, ou seja, CDWBR) mas fraco (repleto de fragilidades).

Diante do exposto, pode-se dizer que o argumento do G2 apresenta fragilidades que o tornam facilmente refutável, principalmente em dois aspectos.

O primeiro diz respeito aos dados, que se mostram questionáveis. A premissa central de que “as pessoas não possuem conhecimento” sobre os malefícios do consumo de alimentos com alto teor de sódio é uma suposição não comprovada. Evidências indicam, na verdade, que essa informação vem sendo amplamente divulgada há décadas. Isso sugere que o problema real pode estar associado a outros fatores, como custo, palatabilidade e hábitos culturais.

O segundo aspecto refere-se a uma inferência excessivamente simplista. Embora seja válida em parte, a lógica de que “informação leva à mudança de comportamento” ignora a complexidade inerente ao comportamento humano. Supor que o conhecimento seja a única barreira, despreza a influência dos fatores já citados, tornando a garantia de inferência do argumento bastante frágil.

Dessa forma, o argumento do G2, ainda que estruturado de modo claro, falha ao sustentar-se em uma premissa frágil e em uma solução simplista para um problema complexo. Para torná-lo mais consistente, seriam necessários dados que comprovassem a falta de informação e de uma garantia que contemplasse as outras barreiras.

A fundamentação do argumento do G4 apresenta inconsistências que o tornam frágil. Em primeiro lugar, os dados utilizados são genéricos e controversos. Afirmar que os alimentos industrializados são “geralmente consumidos por crianças” é uma generalização imprecisa, uma vez que os adultos também os consomem. Além disso, a sugestão de que o consumo “pode ser controlado pelos pais” simplifica a questão, desconsiderando fatores complexos como a influência da publicidade e o contexto socioeconômico das famílias.

O argumento também parte do pressuposto de que a solução individual (controle dos pais) seria suficiente, ignorando por completo o ônus econômico que as doenças relacionadas à má alimentação já impõem à sociedade. Além disso, não há, por exemplo, menção a dados concretos sobre perda de emprego ou queda na arrecadação que explique como a regulação comercial geraria um prejuízo econômico.

Em resumo, há uma evidente desproporção entre a alegação macroeconômica feita e os dados comportamentais usados para sustentá-la. O argumento se mostra fraco porque seus dados são insuficientes e sua garantia de inferência

não estabelece uma conexão causal válida entre o controle parental e um suposto prejuízo à economia do país.

Por fim, antes de marchar em direção às considerações finais, é importante destacar que as análises dos argumentos foram apresentadas aos alunos, como um retorno da atividade realizada. No entanto, optou-se por não detalhar o TAP nesse momento. Diante dos resultados observados, o professor da turma considerou mais apropriado organizar uma oficina de práticas argumentativas, destinada ao aprofundamento e desenvolvimento das habilidades argumentativas de forma mais estruturada junto aos alunos.

Esse entendimento é reforçado pelo estudo de Sá, Kassebohmer e Queiroz (2014) com duas turmas de Comunicação Científica de um curso de Bacharelado em Química. Ao analisar os argumentos produzidos pelos estudantes, as autoras constataram que as justificativas e os *backings* eram significativamente mais abundantes na turma que recebeu orientações sobre a estrutura do TAP. Diante disso, concluíram “que fornecer orientações a respeito do emprego dos componentes argumentativos surte efeito positivo na argumentação” (p. 168-169).

Para embasar ainda mais essa conclusão, Sá *et al.* (2014) recorrem aos trabalhos de McNeill *et al.* (2006) e Campaner e De Longhi (2007). Juntos, esses estudos reafirmam que o desenvolvimento de propostas didáticas, quando intencionalmente planejadas para exercitar e/ou potencializar as capacidades argumentativas, auxiliam os alunos na construção de argumentos bem fundamentados.

Considerações finais

Este estudo analisou a qualidade e a complexidade dos argumentos produzidos por alunos da Educação Profissional e Tecnológica sobre uma questão sociocientífica relacionada à proibição da comercialização de alimentos com alto teor de sódio, utilizando o Padrão de Argumento de Toulmin (TAP) e o processo de análise de argumentos proposta por Erduran *et al.* (2004).

Os resultados mostraram que, em relação à argumentação, houve uma diferença bastante significativa entre as estruturas dos argumentos quando comparadas com os contra-argumentos. Os argumentos foram mais variados, contendo combinações triplas, quádruplas e até quíntuplas. No caso dos contra-argumentos, as combinações foram menos robustas. Isto porque, excetuando-se dois grupos, com combinação quádrupla, a maioria apresentou a combinação básica do Padrão de Argumento de Toulmin, CDW, indicando espaço para aprimoramento na construção de argumentos mais sofisticados.

Essa sofisticação, provavelmente, será alcançada se: os elementos do TAP forem explicitamente ensinados; os alunos forem incentivados a incluir outros elementos (refutações e

conhecimentos de base, em especial) para aumentar a complexidade dos seus argumentos; e exemplos de argumentos considerados sofisticados forem analisados em sala de aula, destacando como cada elemento do TAP contribui para a qualidade do argumento.

No tocante à abordagem ao TAP, cabe ressaltar, entretanto, a importância de não repassar a ideia de que se trata de uma estrutura rígida em que os argumentos devem se enquadrar para adquirir consistência, mas um modelo que aponta elementos importantes na perspectiva da argumentação de natureza científica e socio-científica, sobretudo ao enfatizar o papel das evidências e teorias na constituição dos argumentos e o posicionamento diante de possíveis contra-argumentos.

A ideia é não cercear nos alunos a consideração de dimensões pouco exploradas no uso do TAP, mas que contribuem para a constituição de argumentos principalmente nas dimensões persuasiva e dialética.

A pesquisa evidenciou, também, que os estudantes se mostraram capazes de articular argumentos fundamentados em dados científicos, preocupações socioeconômicas e implicações para a saúde pública, refletindo uma compreensão multidimensional do tema abordado.

Material suplementar

O material suplementar a este artigo está disponível em https://qnesc.sbj.org.br/online/prelo/QNEsc_93-25_MS.pdf, na forma de arquivo PDF, com acesso livre.

Wendel Menezes Ferreira (wendel.ferreira@ifs.edu.br) é licenciado e mestre em Química e doutorando em Ensino (RENOEN) pela Universidade Federal de Sergipe, com especialização em: Ciências da Natureza (Universidade Potiguar), Língua Brasileira de Sinais (Faculdade de Educação de Bom Despacho), Gestão Educacional e Coordenação Pedagógica (Faculdade Amadeus) e Robótica Educacional (Faculdade Unyleya). Atualmente, é professor de Química do Instituto Federal de Sergipe, campus Itabaiana. **Verônica Tavares Santos Batinga** (veronica.santos@ufrpe.br) é licenciada em Química e mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e doutora em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco. Atualmente, é professora da UFRPE, onde coordena o Núcleo de estudo e pesquisa em Ensino e Aprendizagem baseados na Resolução de Problemas (NUPEABRP). **Adjane da Costa Tourinho e Silva** (adjane@academico.ufs.br) é licenciada em Química e mestre em Educação pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais e pós-doutora em Educação pela Universidade Estadual Paulista. Atualmente, é professora titular aposentada da UFS, atuando como voluntária no Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática e na Rede Norte-Nordeste de Ensino.

Referências

- BATINGA, V. T. S. e BARBOSA, T. V. S. Questão sociocientífica e emergência da argumentação no ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 1, p. 29-37, 2021.

- BORGES, J. R. A. e USTRA, S. R. V. Análise de práticas argumentativas através do Padrão de Toulmin (TAP) no desenvolvimento de projetos nas aulas de Física. *Vivências*, v. 17, n. 32, p. 129-147, 2020.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020*. Brasília: Diário Oficial da União, 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>>, acesso em abr. 2025.
- CAMPANER, G. e DE LONGHI, A. L. La argumentación em educación ambiental. Una estrategia didáctica para La escuela media. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 442-456, 2007.
- CARVALHO, A. C. M. e S.; TEIXEIRA, L. B. e GONDIM, I. C. Teor estimado de sódio em pão francês produzido por panificadoras de uma rede de supermercados de Goiânia (GO). *Revista de Atenção à Saúde*, v. 13, n. 46, p. 36-42, 2015.
- ERDURAN, S.; SIMON, S. e OSBORNE, J. TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, Hoboken, v. 88, n. 6, p. 915-933, 2004.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. e AGRASO, M. F. A argumentação sobre questões sociocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento na sala de aula. *Educação em Revista*, v. 43, p. 13-34, 2006.
- LUI, C. S.; SOUZA, M. F. B.; COELHO, N. R. A.; MACHADO, C. C. B. e CASTRO, E. M. O. Teor de Sódio em Refrigerantes com e sem Adição de Açúcar. *Revista Processos Químicos*, v. 7, n. 4, p. 57-66, 2013.
- LUDWIG, K. M. e GUIMARÃES, E. A. B. Consumo de alimentos ricos em sódio e conhecimento das doenças relacionadas a este consumo em adolescentes de uma escola estadual da cidade de Cândido Mota-SP. *Journal of Health Sciences Institute*, v. 35, n. 3, p. 187-191, 2017.
- MCNEILL, K. L.; LIZOTTE, D. J.; KRAJCIK, J. e MARX, R. W. Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *The Journal of the Learning Sciences*, v. 15, n. 2, p. 153-191, 2006.
- MENDES, M. R. M. e SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 3, p. 621-643, 2013.
- MILL, J. G.; MALTA, D. C.; NILSON, E. A. F.; MACHADO, I. E.; JAIME, P. C.; BERNAL, R. T. I.; CARDOSO, L. S. de M. e SZWARCWALD, C. L. Fatores associados ao consumo de sal na população adulta brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 2, p. 555-567, 2021.
- NASCIMENTO, S. S. e VIEIRA, R. D. Contribuições e limites do padrão de argumento de Toulmin aplicado em situações argumentativas de sala de aula de ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, 2011.
- OLIVEIRA, F. S.; CRUZ, M. C. P. e SILVA, A. C. T. Argumentação sociocientífica em torno da implantação de uma usina termoelétrica em Sergipe. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 1, p. 105-118, 2021.
- SÁ, L. P. *Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no Ensino Superior de Química*. Tese de Doutorado em Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2010.
- SÁ, L. P.; KASSEBOEHMER, A. C. e QUEIROZ, S. L. Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando possibilidades. *Revista Ensaio*, v. 16, n. 3, p. 147-170, 2014.
- SILVA, G. B. e QUEIROZ, S. L. História em quadrinhos como fio condutor na promoção da argumentação de licenciandos em Química. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 1, p. 4-15, 2021.
- THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2009.
- TOULMIN, S. E. *Os usos do argumento*. Trad. de Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

Abstract: High in sodium: an analysis of argument complexity in light of toulmin's argument pattern. This study analyzed arguments from students of Vocational and Technological Education about the prohibition of the sale of foods with high sodium content. The methodology involved the application of a Socio-scientific Issues (SSI) with analysis of the arguments and counter-arguments produced in groups, classifying them according to the Toulmin Argument Standard (TAP). The results showed that the arguments were more complex (with quadruple and quintuple combinations), while the counter-arguments tended to basic structures (triples). It was concluded that, despite the argumentative capacity presented, there is a need to encourage greater sophistication of the arguments produced, especially in relation to the insertion of some elements of TAP, such as refutations and basic knowledge.

Keywords: argumentation, high sodium, socio-scientific issues