



ANÁLISE DE TEXTOS ARGUMENTATIVOS PRODUZIDOS PELOS LICENCIANDOS DE QUÍMICA SOBRE A QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA UTILIZAÇÃO DE AGROTÓXICOS NAS LAVOURAS BRASILEIRAS

Analysis of argumentative texts produced by chemistry licensees on the socioscientific issue use of pesticides in Brazilian plantations

Wilka Karla Martins do Vale [wilka.vale@professor.pb.gov.br]

Verônica Tavares Santos Batinga [veronica.santos@ufrpe.br]

Ruth do Nascimento Firme [ruth.nascimento@ufrpe.br]

Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências e Matemática

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos, Recife – PE

Resumo

Estudos na área de ensino de química indicam a relevância de introduzir questões sociocientíficas nas aulas de Química. É no contexto das discussões sobre questões sociocientíficas que são destacadas contribuições da argumentação nesse processo. Para tanto, esse trabalho teve como objetivo analisar o processo de argumentação de licenciandos de Química no âmbito de uma sequência de atividades relacionada a uma QSC sobre Agrotóxicos. Dentre as atividades, nesse trabalho, apresentamos um recorte da produção de textos argumentativos realizado pelos estudantes do curso de Licenciatura Plena em Química de uma Instituição de Ensino Superior de Recife, Pernambuco, Brasil, matriculados em uma disciplina de Ensino de Química. O estudo é de natureza qualitativa com relação à abordagem dos dados. Foram analisados os textos argumentativos produzidos pelos participantes da pesquisa. As categorias de análise se baseiam em elementos do ciclo argumentativo, na estrutura dos textos argumentativos e seus elementos organizadores, e em aspectos sociocientíficos presentes em discussões sobre os agrotóxicos. Em seus textos, os licenciandos apresentaram argumentos com diferentes pontos de vista e justificativas, contra-argumentos e respostas relativos à QSC. Contudo, destacamos que poucos estudantes desenvolveram os três elementos do ciclo argumentativo: argumento, contra-argumentos e resposta. A partir dos resultados, podemos dizer que a discussão sobre a QSC "Utilização de agrotóxicos nas lavouras brasileiras" contribuiu no desenvolvimento dos textos argumentativos pelos licenciandos de Química, e o fizeram considerando tanto potencialidades dos agrotóxicos para as lavouras, quanto impactos sociais e ambientais, como doenças, degradação do solo, dos rios e a vegetação.

Palavras-Chave: argumentação em sala de aula; questões sociocientíficas; agrotóxicos; licenciatura em química; textos argumentativos.

Abstract

Studies in the area of chemistry teaching indicate the importance of introducing socio-scientific questions in chemistry classes. It is in the context of discussions on socio-scientific issues that the contributions of argumentation in this process are highlighted. Therefore, this work aimed to analyze the argumentation process of Chemistry undergraduates in the scope of a sequence of activities related to a QSC on Pesticides. Among the activities, in this work, we present an excerpt of the production of argumentative texts carried out by students of the Full Degree in Chemistry course at a Higher Education Institution in Recife, Pernambuco, Brazil, enrolled in a Chemistry Teaching discipline. The study is qualitative in terms of data approach. The argumentative texts produced by the research participants were analyzed. The categories of analysis are based on elements of the argumentative cycle, on the structure of argumentative texts and their organizing elements, and on socio-scientific aspects present in discussions about pesticides. In their texts, the undergraduates presented arguments with different points of view and justifications, counter-arguments

and answers related to the QSC. However, we highlighted few students who developed the three elements of the argumentative cycle: argument, counter-arguments and response. From the results, we can say that the discussion on the QSC "Use of pesticides in Brazilian crops" contributed to the development of argumentative texts by the Chemistry graduates, and they did so considering both the potential of pesticides for crops, and social and environmental impacts, such as diseases, degradation of soil, rivers and vegetation.

Keywords: argumentation in the classroom; socio-scientific issues; pesticides; chemistry graduation; argumentative texts.

INTRODUÇÃO

Chassot (2006) salienta que as dificuldades enfrentadas para a promoção da alfabetização científica e tecnológica na escola estão no modo como os cursos de formação de professores de Ciências muitas vezes se organizam. No ensino superior de Química, por exemplo, ainda há a predominância de modelos de ensino com enfoque químico-matemático, que não buscam discutir e resolver situações problemáticas que repercutem na sociedade. Tais situações envolvem uma mobilização não apenas do conhecimento químico, mas sim um conjunto de elementos de ordem social, política, econômica, tecnológica e cultural na abordagem dos conteúdos (Batinga & Barbosa, 2021). Entretanto, essas aproximações nem sempre são tarefa fácil de fazer. Gomes *et al.* (2007) e Zanon *et al.* (2009) apontam que os licenciandos têm dificuldades de ampliar os sentidos da aplicação dos conceitos químicos abordados nos componentes curriculares de forma que possam ser compreendidos pelos estudantes na Educação Básica.

No entanto, sob as lentes da perspectiva histórico-cultural, os indivíduos precisam compreender não apenas o conhecimento científico, mas como ele se entrelaça com dimensões éticas, morais e sociais. Essas dimensões articulam o contexto cultural no qual o indivíduo se insere e à influência que o ambiente exerce sobre sua formação (Vigotsky, 2001). Consideramos que a introdução destas dimensões é essencial à formação de licenciandos de Química, pois auxiliam na desmistificação da Química como um campo do saber distante da realidade e pouco aplicável. Desse modo, surge o seguinte questionamento: Que alternativas podem ser empregadas para a superação de concepções de ensino mais tradicionais acerca da abordagem de conteúdos de Química? Acreditamos que a argumentação em sala de aula a partir da discussão de Questões Sociocientíficas (QSC) configura-se como um campo fértil a ser explorado na escola.

Vale enfatizar que as QSC são controvérsias sociais que englobam assuntos científicos atuais, de grande vinculação nos meios de comunicação como jornais, revistas, internet, rádio etc. (Pérez, 2012). Radcliffe e Grace (2003) enfatizam que as situações didático-formativas pensadas na perspectiva das QSC podem propiciar objetivos educacionais direcionados para a aprendizagem de conteúdos disciplinares; o desenvolvimento de habilidades argumentativas; a compreensão de aspectos epistemológicos da ciência; o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à ciência; o aumento de sensibilidade moral, considerando a importância da formação de sujeitos responsáveis e participativos em relação às decisões que envolvem a Ciência e Tecnologia (Radcliffe & Grace, 2003; Sadler, Foulk, & Friedrichsen, 2017).

No ensino de química é importante privilegiar discussões sobre questões sociocientíficas que têm relevância social, e podem engajar os estudantes nas atividades propostas. Sendo assim, a escolha do tema agrotóxico se deu pela sua repercussão na mídia e pelo uso indiscriminado dessas substâncias químicas que agem como pesticidas, praguicidas, remédios de plantas ou veneno. Seus princípios ativos podem eliminar, controlar ou minimizar diferentes tipos de pestes e pragas que prejudicam a produção agrícola e, ao mesmo tempo, resultar impactos socioambientais como a contaminação de mananciais e do solo (De Azevedo Ribeiro *et al.*, 2018).

Sabendo que os princípios ativos dos agrotóxicos são determinados pela presença de compostos orgânicos e inorgânicos de diferentes classificações químicas, justifica-se a relevância de sua inserção como QSC entre licenciandos de Química (Peres, 2003). Desse modo, é possível articular os conteúdos químicos com uma problemática atual no contexto social brasileiro, que tem sua repercussão associada a discussões políticas, éticas, sociais, ambientais e econômicas, devido aos danos sofridos pela natureza e pelas pessoas que manipulam ou têm contato indireto, mas constante com os agrotóxicos. Tais aspectos corroboram com resultados de pesquisas realizadas por Batinga e Barbosa (2021), De Azevedo Ribeiro *et al.* (2018) e Dos Santos, Mortimer e Scott (2001) no sentido de que as QSC possibilitam o desenvolvimento da argumentação em aulas de ciências nos contextos escolar e acadêmico.

Estudos destacam que o processo de argumentação em sala de aula, na perspectiva dialógica, pode se desenvolver por meio de discussões sociocientíficas, quando se tem a hipótese de que o aprender a argumentar propicia aos estudantes possibilidades de aproximações e distanciamentos do conteúdo químico em relação a outras esferas do saber (Sasseron, 2020; Sá, 2010; Mendes, 2013). Esse movimento tem viés dialético, ao passo que expande as dimensões do conhecimento científico, tornando-o mais significativo e próximo do contexto vivenciado pelos alunos, que este futuro professor lecionará (Ibraim & Justi, 2017).

Pesquisas encontradas no levantamento bibliográfico realizado, que articulam discussões sobre questões sociocientíficas e a argumentação em sala de aula (Mendes & Santos, 2013; Braga; Martins & Conrado Teixeira, 2015; González *et al.*, 2017; De Lima, Nelo & Struchiner, 2018; Salazar-López & Carrillo-Tripp, 2022) destacam a possibilidade de os estudantes desenvolverem habilidades argumentativas ao discutirem sobre uma QSC. Alguns desses trabalhos foram desenvolvidos no campo de formação de professores para discutir as imbricações teóricas sobre QSC e Argumentação (Mendes & Santos, 2013; Braga; Martins & Conrado Teixeira, 2015; Salazar-López & Carrillo-Tripp, 2022). Outros estudos tratam de discussões que refletem como a promoção da argumentação por inserção de uma QSC pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem das ciências (De Lima, Nelo & Struchiner, 2018; González *et al.*, 2017).

Mendes e Santos (2013) com base em resultados de seus estudos enfatizam que o desenvolvimento da argumentação, no âmbito de discussões sobre QSC pode favorecer a construção de competências e habilidades que enriquecem a formação crítica e social dos estudantes. Tais como o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e de pensar múltiplas alternativas para a resolução de um problema. No trabalho publicado por De Lima, Nelo e Struchiner (2018) as QSC são entendidas como uma possibilidade de criação de Pesquisas Baseadas em Design (PDB) por possibilitar a argumentação dos alunos envolvidos. Para González *et al.* (2017) a abordagem de QSC pode promover o desenvolvimento da competência científica e do processo de argumentação dos estudantes (Jiménez-Aleixandre, 2010). Braga, Martins e Conrado Teixeira (2015) apresentam a argumentação como uma atividade social, intelectual e verbal, e indicam que a inserção de estratégias baseadas em QSC pode aperfeiçoar o raciocínio argumentativo dos estudantes. Para Salazar-Lopez e Carrillo-Tripp (2022) a argumentação é um processo de negociação que tem destaque entre os membros de uma comunidade científica quando se valida o conhecimento científico. Em outras palavras, destaca-se que a natureza do conhecimento científico é argumentativa, é por isso que práticas argumentativas, por meio de discussão de questões controversas, podem propiciar que os estudantes desenvolvam a alfabetização científica e tecnológica.

Trabalhos de pesquisas (Mendes & Santos, 2013; Braga; Martins & Conrado Teixeira, 2015; González *et al.*, 2017; De Lima, Nelo & Struchiner, 2018; Salazar-López; Carrillo-Tripp, 2022) inferem que as QSC possibilitam a argumentação dos estudantes a partir de controversas ancoradas em evidências, análises e interpretação dados; abrem espaço para valorização de processos argumentativos em que se podem ou não avaliar os problemas com bases em evidências sociocientíficas e contribuem para a formação de sujeitos capazes de argumentar criticamente na sociedade.

Considerando pesquisas realizadas envolvendo a QSC e argumentação (Batinga e Barbosa, 2021; Sá, 2010), a título de hipótese, espera-se que discussões sociocientíficas que estimulam o processo de argumentação sobre agrotóxicos na formação dos licenciandos de Química influenciem para que a abordagem de conteúdos químicos não seja reduzida a mera identificação de grupos orgânicos funcionais e, sobretudo, abra espaço para a emergência de controvérsias quanto ao uso dos agrotóxicos e suas implicações, por exemplo, no meio ambiente e na saúde humana (Peres, 2003).

Diante do exposto, apresentamos a questão de pesquisa que orienta este trabalho: Como ocorre o processo de argumentação por Licenciandos de Química no contexto de uma sequência de atividades relacionada a uma QSC sobre Agrotóxico? Mediante esse questionamento, o objetivo é analisar o processo de argumentação de Licenciandos de Química no contexto de uma sequência de atividades relacionada a uma QSC sobre Agrotóxicos. Dentre as atividades, nesse trabalho, apresentamos um recorte da produção de textos argumentativos realizado pelos estudantes do curso de Licenciatura Plena em Química de uma Instituição de Ensino Superior de Recife, Pernambuco, Brasil.

QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS E A ARGUMENTAÇÃO

As QSC partem de discussões sobre as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e vislumbram respostas ou diferentes modos de pensar frente às problemáticas que circundam (Autor 1,

2017). Segundo Mendes e Santos (2013), a natureza das QSC propicia a emergência de fatos e controvérsias que demandam diferentes posicionamentos. Diante dessa diversidade de opiniões oriundas da própria natureza das QSC, podemos dizer que se produzem ideias gerais e específicas que se relacionam, e desencadeiam compreensões sobre determinada problemática. Por assim dizer, consideramos que as QSC têm natureza complexa, isso porque elas podem ser enquadradas em um sistema social-científico-tecnológico de relações conflituosas, complementares e que podem gerar perturbações, polêmicas, reflexões, inquietações e novas abordagens para certo problema.

Nas palavras de Silva (2016) essa natureza complexa das QSC alimenta-se das relações controversas que produzem respostas, sejam elas relacionadas à degradação ambiental, à vida, à saúde, dentre outras. Ao abrir espaço para as QSC no contexto didático-acadêmico reafirma-se que a sua natureza controversa possibilita o diálogo entre os estudantes e os auxilia a construir argumentos sociocientíficos, imbuídos de aspectos CTS.

Pesquisas desenvolvidas por Silva (2016) e Batinga e Barbosa (2021) indicam que discussões envolvendo QSC suscitam a exposição de posicionamentos controversos, porque possibilitam comunicações e contradições entre os âmbitos científico, econômico (por ex.: via indústrias alimentícias, farmacêuticas, insumos agrícolas, entre outros) e ecológico (relação do homem com o meio ambiente), que geram impactos e efeitos locais e globais (Silva, 2016). Apresentar aos alunos QSC relevantes pode ajudá-los a contextualizar ideias, vivenciar práticas científicas e elaborar argumentos. Nessa direção, as QSC se destacam como promotoras da argumentação, comunicação e interação em sala de aula (Vale, 2017; Batinga & Barbosa, 2021).

Ratcliffe e Grace (2003) apresentam os objetivos das QSC no contexto das pesquisas em ensino de ciências, considerando as seguintes categorias: 1) **quanto à relevância** - encorajar os alunos a relacionarem suas experiências escolares com os acontecimentos cotidianos, ou seja, relacionarem suas experiências e fatos cotidianos com os conceitos científicos trabalhados na escola; 2) **quanto à motivação** - despertar o interesse dos alunos pelo aprendizado de ciências; 3) **quanto à comunicação e à argumentação** - estimular o debate, a argumentação e a verbalização nas aulas de ciências, 4) **quanto à análise** - auxiliar no desenvolvimento do raciocínio dos alunos com maior exigência cognitiva; e 5) **quanto à compreensão** - ajudar na aprendizagem do conhecimento científico e no entendimento da natureza da ciência.

Pesquisas sobre QSC no contexto nacional (Vieira & Bazzo, 2007; Mundin & Santos, 2012; Mendes & Santos, 2013) apresentam como um dos objetivos: **quanto à interação**- promover a interação entre alunos e professores ao discutirem sobre uma QSC. Nesta direção, afirmamos que as interações discursivas em sala de aula, promovidas mediante a inserção de questões polêmicas e controversas, como as QSC, permitem um ambiente dialógico e podem auxiliar para que opiniões se sustentem com base em argumentos, sejam eles evidenciados pelas informações que circundam os estudos escolares, do ambiente cotidiano ou das pesquisas sociocientíficas decorrentes das vivências dos estudantes, em diferentes contextos e âmbitos sociais (Sasseron, 2020).

Archila (2014) e Lourenço e Abib (2017) afirmam que a vivência de processos de argumentação influencia na formação inicial de professores, uma vez que pode minimizar as dificuldades dos licenciandos para fazerem uso de elementos argumentativos, tanto no desenvolvimento das atividades presentes na formação quanto na atuação como futuro docente.

De acordo com Martínez Pérez (2012), as discussões de QSC incorporam uma linha problematizada devido a sua natureza controversa. Por isso, tornam-se relevante situar suas informações em uma via integradora de conhecimentos frente ao contexto histórico, aos valores e ao reconhecimento das diferenças. Para Silva (2016), as QSC pressupõem compreensões relacionadas à visão de sujeito, de mundo, de sociedade, e que, por isso podem envolver justificações advindas de nossas ideias, crenças e valores. Isso, por sua vez, evidencia a localidade dos aspectos históricos e filosóficos nas discussões de QSC.

A QSC UTILIZAÇÃO DOS AGROTÓXICOS NAS LAVOURAS BRASILEIRAS

Segundo Azevedo Ribeiro *et al.* (2018) os agrotóxicos contêm componentes ativos (compostos químicos) específicos, por isso podem atuar como fungicidas, inseticidas, herbicidas, nematicidas, molusquicidas, algicidas, entre outros. Como específica Peres e Moreira (2013, p. 15):

As formulações dos agrotóxicos são misturas complexas, que incluem além do ingrediente(s) ativo(s), vários outros componentes como solventes, agentes umidificantes e emulsificantes e aditivos. Além disso, é comum na agricultura que diferentes formulações sejam simultaneamente utilizadas com combinações variadas dependendo da época e do tipo de cultura (Peres & Moreira, 2003, p. 15).

Os grupos ativos dos agrotóxicos influenciam na sua classe de toxicidade, nas propriedades como a solubilidade e absorção em tecidos gordurosos. Atualmente, segundo Agência Nacional de Vigilância Sanitária-Anvisa, o Brasil é um dos principais países no consumo e produção de agrotóxicos. Recentemente substâncias consideradas altamente nocivas e tóxicas para a saúde humana e a natureza foram liberadas para uso em nosso país. A sociedade ora defende e enfatiza a necessidade dos agrotóxicos para manter e/ou elevar os níveis de produções agrícolas ora se reforça que o uso indiscriminado dessas substâncias pode trazer problemas de saúde e socioambientais de alto risco e irreversíveis (Peres & Moreira, 2003; Azevedo Ribeiro *et al.*, 2018). Incorporando as assertivas de Driver *et al.* (2005) discorremos que a prática da argumentação, por exemplo, por meio da QSC utilização dos agrotóxicos pode ajudar os estudantes a entender e comparar aspectos da racionalidade da ciência e das imbricações sociocientíficas que perpassam pelo tema. Pesquisa desenvolvida por Sá e Queiroz (2007, p. 2036) indica ser relevante à implementação de propostas de ensino capazes de favorecer “o aprimoramento da capacidade argumentativa dos alunos tanto nos níveis fundamental e médio quanto no nível superior”.

No que concerne à discussão sobre agrotóxicos na pesquisa em Ensino de Química é necessário abrir espaço para discussão das controvérsias que envolvem o tema, considerando aspectos científicos, tecnológicos, sociais, éticos, econômicos etc. Archila (2014) aponta que as pesquisas voltadas para discutir a inserção de questões sociocientíficas articulada à argumentação estão em ascensão no cenário dos estudos sobre formação de professores de ciências, mediante a investidura em controversas relacionadas com temáticas e conceituações científicas. Uma vez que a natureza controversa possibilita que os estudantes possam explicitar diferentes pontos de vistas, negativos e/ou positivos. No fluxograma (figura 1) podem-se observar as controversas associadas aos diferentes aspectos explorados na discussão sobre a utilização dos agrotóxicos.

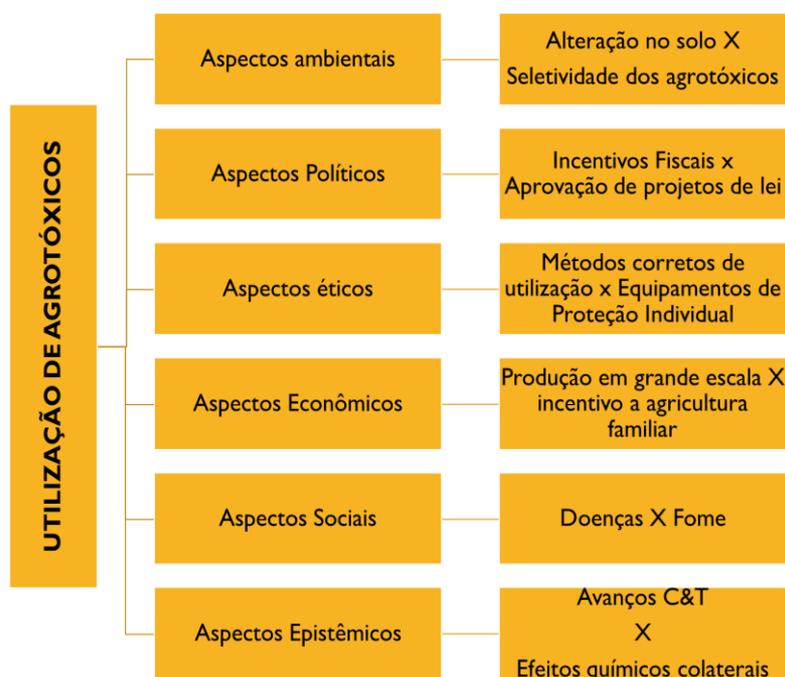


Figura 1: Mapeamento das controvérsias sobre uso de Agrotóxicos com base na literatura.

Fonte: De Azevedo Ribeiro *et al.* (2018) e Peres (2003)

No fluxograma da figura 1 percebe-se que a apresentação da QSC sobre utilização dos agrotóxicos em plantações pode ser um ponto de partida para a inserção de questionamentos norteadores (Conrado & Nunes Neto, 2018). Tais questionamentos podem possibilitar a emergência de pontos de vistas distintos porque trazem à baila controversas que tangenciam o tema, como: O avanço da ciência e da tecnologia

relativa aos agrotóxicos pode minimizar seus efeitos nocivos ao ambiente e ao homem? Que alternativas ao uso de agrotóxicos pode garantir uma produção efetiva e alimentação saudável no Brasil? Diante da diversidade de alternativas, por que a agricultura brasileira ainda se centra na monocultura? Segundo Conrado e Nunes Neto (2018) e Do Vale e Nascimento Firme (2017) esses e outros questionamentos atrelados à temática agrotóxicos no contexto do ensino de química, em sala de aula, pode favorecer a emergência de variados pontos de vista, viabilizando a construção e sofisticação de argumentos e contra-argumentos pelos estudantes. E podem promover diferentes manifestações em diferentes linguagens (verbal, escrita etc.).

Compreendemos que a argumentação pode contribuir para o desenvolvimento de competências e objetivos gerais da educação científica. Entendemos que, por meio dela, os sujeitos podem: identificar questões sociocientíficas, explicar fenômenos científicos, tecnológicos e problemas sociais a partir de aspectos sociocientíficos, buscar evidências para suas interpretações sobre os fatos que lhe rodeiam. Nesse sentido, consideramos que precisamos atentar para o processo de argumentação que emergem entre os estudantes quando discutem sobre questões sociocientíficas.

TEXTOS ARGUMENTATIVOS NA PESQUISA

Em linhas gerais, o texto argumentativo apresenta elementos como a exposição de dados, evidências e diferentes posicionamentos (Koch & Elias, 2016). Para Pistori (2014), o texto argumentativo pode se organizar em uma cadência argumentativa, visivelmente pretenciosa que visa mitigar ou intensificar discordâncias de ideias ou de pontos de vistas que advêm de diferentes interpretações, as quais podem associar-se com as linhas e as entrelinhas que se desenrolam no texto escrito. Os textos argumentativos podem ou não constituir-se dos elementos citados. Quando não se demonstra domínio da modalidade escrita do texto argumentativo pode não ser produzidos textos de acordo com as temáticas sugeridas. De outro modo, é possível organizar os argumentos em defesa de um ponto de vista e não demonstrar domínios linguísticos que colaboram com a construção da argumentação, além de não propor intervenção para o problema abordado (Pistori, 2014).

De acordo com Capecchi e Carvalho (2000), Santos, Mortimer e Scott (2002) e Monteiro e Teixeira (2004), na estrutura dos textos argumentativos parece ser interessante reconhecer o plano organizacional e a articulação entre as ideias expressas nos textos. O plano organizacional do texto refere-se a sua construção quanto aos elementos de introdução, desenvolvimento e conclusão. Para Pistori (2014), a introdução é onde se apresenta as ideias gerais que vão ser exploradas ao longo do texto, o desenvolvimento é confirmação, no que diz respeito à apresentação de argumentos que defendem as ideias adotadas pelo autor, e a conclusão é a peroração, ou seja, o fechamento das ideias centrais. Leitão (2011) em seus estudos propôs um procedimento analítico, o ciclo argumentativo, desenhado para capturar o processo pelo qual os indivíduos reveem seus argumentos. Esse procedimento se ancora na tríade argumento, contra-argumento e resposta.

O primeiro elemento, argumento, define-se como um conjunto mínimo de ponto de vista e justificativa. No procedimento analítico proposto, o argumento é o elemento que permite identificar os pontos de vista formulados por um falante numa discussão e as ideias com as quais os justifica. O segundo elemento, contra-argumento, consiste em qualquer ideia (trazida por outrem ou antecipada pelo próprio argumentador) que desafia um ponto de vista proposto. Finalmente, o terceiro elemento, a resposta, define-se como a reação do proponente de um argumento a contra-argumentos eventualmente levantados em relação àquele. Na argumentação em sala de aula, é na resposta do proponente à oposição que se pode capturar o impacto da contra-argumentação sobre os pontos de vista inicialmente defendidos pelo aluno e transformações que aqueles eventualmente sofram (Leitão, 2011, p.25).

Nessa pesquisa, com relação à articulação das ideias do texto foi considerada a presença dos elementos do ciclo argumentativo (Leitão, 2000). Isso porque reconhecemos que na construção de um texto argumentativo é imprescindível a forma como as ideias, posições, questionamentos e pontos de vistas são apresentados, sustentados e acordados. Na análise dos textos argumentativos dos licenciandos de Química buscamos perceber a presença do ciclo argumentativo, que se pauta da defesa da tese e dispõe de estratégias que vão desde a etapa de apresentação até o fechamento das ideias, e a forma de disposição em sua estrutura organizacional.

Segundo Leitão (2011), a presença desses elementos constitutivos da argumentação, por si só, não garante a unificação da tríade, ou como preferimos remeter, a um ciclo argumentativo. Para esse ciclo se concretizar como uma situação predominantemente argumentativa é preciso existir uma lógica discursiva entre esses elementos, em outras palavras, uma relação entre pontos de vistas, justificativas de proponentes e opositores.

Tomando por base as ideias de De Chiaro e Leitão (2000), no quadro 1 está descrito os modos mais previsíveis para a organização e a articulação das ideias, numa perspectiva que adota a presença dos elementos do ciclo argumentativo nos textos argumentativos.

Quadro 1 - Organização e articulação de ideias em texto argumentativo

INTRODUÇÃO	DESENVOLVIMENTO	CONCLUSÃO
Suscita a ideia mais geral que será explorada ao longo do texto, sendo assim espera-se a presença do ponto de vista e justificativa do autor acerca do tema abordado.	As ideias gerais são desenvolvidas, mediante a apresentação de argumentos, que podem ser carregados de evidências, dados explicativos, fatos e situações reais. Ideias podem ser refutadas, ou seja, contra-argumentos podem ser explicitados para expressar uma validade maior para o argumento principal.	Deve-se fazer o fechamento das ideias apresentadas, retomando para sugestões e possibilidades vindouras para o tema proposto. Neste sentido, consideramos provável que a Resposta apareça nesse fragmento do texto dissertativo dos licenciandos.

Fonte: De Chiaro e Leitão (2000)

Para Koch e Elias (2016), nos textos argumentativos, os operadores argumentativos referem-se “a elementos linguísticos que permitem a orientação dos enunciados para determinadas conclusões”, influenciando diretamente na coesão e a coerência do texto, e na apresentação de argumentos principais (mais fortes) e auxiliares (mais fracos), que sustentam as ideias expostas no texto (Koch & Elias, 2016, p. 82), e fazem o encadeamento dos enunciados, indicando a orientação argumentativa que se desencadeia em certo texto.

Segundo De Chiaro e Leitão (2005) a presença de conectivos/operadores argumentativos elucida que as atividades de natureza argumentativa podem ser aprimoradas durante os processos de autoregulação e monitoramento do pensamento realizado pelos sujeitos, uma vez que eles devem negociar, em plano cognitivo, as internalizações que têm sobre um dado conceito/objeto expressando-as externamente na sua linguagem, como argumento, contra-argumento ou resposta.

A construção de textos argumentativos pode possibilitar o exercício de cidadania pelos estudantes, pois propicia a formação de sujeitos críticos. Baseando em Leitão (2000) e Koch e Elias (2016) este tipo de texto pode servir como um meio de interação, que é regido pela intenção, e aponta relações que precisam ser estabelecidas para comportamentos que vão ser ou já foram desencadeados, e reações verbais ou não verbais que provocam o interlocutor. Geralmente, os textos se encontram condicionados por necessidades, interesses e objetivos concernentes às diferentes situações interativas que, cotidianamente, estamos inseridos.

METODOLOGIA

Este trabalho faz parte de uma pesquisa mais ampla desenvolvida em uma tese de doutorado acadêmico no âmbito de um programa de pós-graduação em ensino das ciências e matemática na região Nordeste do Brasil. O estudo é de natureza qualitativa com relação à abordagem dos dados analisados (Mainardes, 2017). A pesquisa foi desenvolvida no contexto de uma disciplina de Ensino de Química do curso de Licenciatura Plena em Química de uma Instituição de Ensino Superior (IES) de Recife, Pernambuco, Brasil, em 2020, durante o período da pandemia da Covid-19. Foram realizados cinco encontros síncronos consecutivos de duas horas cada, de forma remota e com duração total de dez horas pela plataforma Google Meet. Participaram da pesquisa 12 licenciandos de Química matriculados na respectiva disciplina, mediante autorização prévia pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, como previsto pela Resolução 510/2020 que versa sobre aspectos para o desenvolvimento ético da pesquisa com seres humanos, considerando o respeito e garantia do pleno exercício dos direitos dos participantes, devendo ser concebida, avaliada e realizada de modo a prever e evitar possíveis danos aos participantes (Mainardes, 2017).

Etapas da Pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa foram adotadas três etapas: 1ª) Planejamento da pesquisa, que envolveu a elaboração da sequência de atividades relativas à QSC Agrotóxicos e dos materiais didáticos; 2ª) Desenvolvimento da pesquisa, que se refere à aplicação da QSC “Uso de Agrotóxicos na Capoeira de Seu João” e das atividades da sequência (resolução de um questionário, discussão dialogada e exposição de vídeos sobre o tema agrotóxicos nas plantações, construção de textos argumentativos sobre a temática, resolução da QSC por meio de debate) e a 3ª) Análise de dados das atividades: i) Resolução do questionário, com o objetivo de analisar as concepções iniciais dos licenciandos sobre a QSC agrotóxicos; ii) Produção textual, visando analisar os textos argumentativos elaborados pelos licenciandos; e iii) Debate crítico, para analisar o processo de argumentação a partir das interações ocorridas entre os licenciandos durante o debate envolvendo a QSC, com base na categorias analíticas: elementos do ciclo argumentativo, fontes de evidências, estratégias sociais e natureza da argumentação. Nesse trabalho o foco de análise centra-se na produção dos textos argumentativos pelos licenciandos no primeiro encontro acerca do tema “Agrotóxicos: Problema ou solução para a agricultura e a alimentação no Brasil?”.

Referencial de Análise de Dados

Para análise das produções textuais dos licenciandos de Química sobre Agrotóxicos foi considerada a estrutura de organização argumentativa baseada nos elementos do ciclo argumentativo, proposto pelas autoras De Chiaro e Leitão (2005), e nos operadores argumentativos de Koch e Elias (2016). Especificamente, buscamos identificar nas suas estruturas, a presença de operadores argumentativos. Os operadores são expressões norteadoras para a identificação das situações argumentativas (De Chiaro & Leitão, 2001), pois ajudam na identificação e articulação do Argumento, Contra-argumento e Resposta, quando presentes no texto, não necessariamente nesta ordem. No quadro 2 apresentamos alguns dos operadores argumentativos adotados na análise dos textos produzidos pelos licenciandos, que teve o título “Agrotóxicos: Problema ou solução para a agricultura e a alimentação no Brasil?”.

Quadro 2 - Operadores argumentativos

Operadores argumentativos de...	Algumas das estruturas	Exemplos retirados dos textos argumentativos dos licenciandos
Adição	e, nem (= e não), não só/apenas/somente..., mas/como/senão (também, ainda) ..., tanto... quanto/como, além de, além disso, também, ainda, demais, ademais, outrossim [...]	Além disso , o desequilíbrio ecológico também é consequência dessa prática, podendo ocorrer na aplicação de venenos diretamente nos locais e a que já foi citada, através do consumo de alimentos. ((A1))
Contraposição	mas, porém, todavia, contudo, entretanto, no entanto, não obstante... (conjunções adversativas); embora, ainda que, mesmo (que), apesar de (que), a despeito de [...]	[...] é muito comum à prática de uso de agrotóxicos, porém o uso inadequado acaba levando ao comprometimento da saúde humana (...)((A1))
Conclusão/síntese	logo, portanto, por isso, por conseguinte, então, afinal, assim, em vista disso, sendo assim, conseqüentemente, pois, assim sendo, nesse sentido [...]	Dessa forma , é importante e necessário que a população sempre esteja informada dos malefícios causados pelo uso incorreto dos agrotóxicos na alimentação [...] ((A1))
Explicação	porque, que, porquanto, senão, pois (antes do verbo), visto que/como, uma vez que, já que, dado que, posto que, em virtude de, devido a, por motivo/causa/razão de, graças a, em decorrência de, como [...]	Mesmo assim , os pesticidas são vistos como uma inovação, que beneficia grandemente a economia, por obter produtos de uma melhor qualidade e esteticamente mais agradáveis possibilitando o aumento de vendas e dos preços deles ((A2))
Comparação/Analogia	(do) que (após mais, menos, maior, menor, melhor, pior), qual/ como (após tal), como/ quanto (após tanto, tão), como (= igual a), assim como, como se, feito [...]	[...] o uso inadequado acaba levando ao comprometimento da saúde humana, assim como aos impactos ao meio ambiente [...] ((A1))

Operadores argumentativos de...	Algumas das estruturas	Exemplos retirados dos textos argumentativos dos licenciandos
Condição/hipótese	se, caso, contanto que, exceto se, desde que (verbo no subjuntivo), a menos que, a não ser que, uma vez que, exceto se [...]	Através disso , podemos ter uma alimentação “mais saudável” e preservar mais ao meio ambiente. ((A1))
Tempo/frequência	então, enfim, logo, logo depois, imediatamente, logo após, a princípio, quando, pouco antes, pouco depois, anteriormente, posteriormente, em seguida, afinal, por fim, finalmente, agora, atualmente, vez que, apenas, já, mal, nem bem [...]	“[...] Normalmente são relacionados com impactos ambientais e riscos à saúde da população [...]” ((A2))
Finalidade/propósito	com o fim de, a fim de, como propósito de, com a finalidade de, com o intuito/objetivo de, para que, a fim de que, para, ao propósito, na tentativa de [...]	[...] podendo fazer com que haja o uso de venenos com maiores efeitos, na tentativa de combate dos predadores. ((A1))
Proporcionalidade/quantidade	à proporção que, à medida que, ao passo que, quanto mais/menos/ menor/ maior/melhor/pior/ muitos, vários, todos, poucos [...]	Somos um país muito rico em biodiversidade e na terra ((LQD5)).
Ênfase/Certeza	por certo, certamente, indubitavelmente, inquestionavelmente, sem dúvida, inegavelmente, com certeza [...]	Infelizmente distribuído de forma desordenada e sem incentivo governamental ((A1))

Fonte: Adaptado de Koch e Elias (2016)

Posteriormente, buscamos reconhecer se as produções textuais apresentam elementos da tipologia dissertativo-argumentativo. Em outras palavras, se apresentam a defesa de uma ideia central, discorre sobre o tema, e traz uma conclusão coerente com o que foi defendido. Em seguida, buscamos perceber se a ideia central, desenvolvimento e conclusão contida no texto possibilitou a presença dos elementos do ciclo argumentativo (De Chiaro & Leitão, 2005; Leitão, 2011).

Para a análise foram selecionados quatro dentre os doze textos produzidos, pois os licenciandos que os construíram estavam presentes em todas as atividades da 2ª etapa da pesquisa. Os textos escolhidos para análise foram produzidos pelos licenciandos denominados de A1, A2, A3 e A4. Para a discussão analítica, primeiramente expomos os quatro textos argumentativos, com a apresentação dos principais operadores argumentativos e do plano organizacional, seguido da discussão sobre os aspectos sociocientíficos relativos à temática agrotóxicos, que contemplam os elementos presentes no ciclo argumentativo.

ANÁLISE DOS TEXTOS ARGUMENTATIVOS

No quadro 3 apresentamos o texto de A1, com as discussões sobre o plano organizacional e os elementos do ciclo argumento presentes na produção argumentativa.

O texto construído por A1 tem 4 parágrafos. Na abertura das ideias, no 1º parágrafo, A1 explicitou a finalidade do uso dos agrotóxicos, e em sequência trouxe contrapontos à sua utilização, que dizem respeito aos impactos causados à saúde humana e ao meio ambiente. Os operadores argumentativos empregados corroboram com essa organização, como se mostra em destaque nos trechos a seguir:

Na tentativa ((FINALIDADE)) para evitar pragas das plantações, é muito comum a prática de uso de agrotóxicos, porém ((CONTRAPOSIÇÃO)) o uso inadequado acaba levando ao comprometimento da saúde humana, assim como ((COMPARAÇÃO)) aos impactos ao meio ambiente [...]

Então, no 1º parágrafo, a estudante A1 traz argumentos sobre as consequências dos agrotóxicos na saúde e impactos ambientais. No 2º parágrafo A1 enfatiza as implicações dos agrotóxicos a saúde humana.

O termo “**vários**” aponta que muitas são as consequências para a saúde humana, remetendo a ideia de argumento principal que se alicerça em um operador argumentativo, que exprime a ideia de proporcionalidade/quantidade (vários efeitos nocivos à saúde humana). Isso ficou evidenciado, pois no mesmo período, A1 exemplificou com a detecção dos agrotóxicos em fluidos corpóreos dos indivíduos (sangue e leite materno). E em seguida, listou doenças associadas ao contato com os defensivos agrícolas. E, reafirma as consequências de seu uso, quando na última oração explana sobre as doenças que têm relação direta com os agrotóxicos presentes nos alimentos consumidos pelos indivíduos:

Algumas das consequências são doenças mentais, alergias respiratórias e arritmias cardíacas. Isso acontece pelo ((EXPLICAÇÃO)) mau uso dessas substâncias e por insuficiência de mecanismo de vigilância.

Quadro 3-Produção Textual de A1

PRODUÇÃO TEXTUAL-A1
<p><i>Na tentativa para evitar pragas das plantações, é muito comum à prática de uso de agrotóxicos, porém o uso inadequado acaba levando ao comprometimento da saúde humana, assim como aos impactos ao meio ambiente, levando a estabelecer algumas políticas com o intuito de desacelerar esse hábito gerado pelo efeito de conseguir aumentar a produtividade agrícola.</i></p> <p><i>Vários são os efeitos nocivos causados à saúde humana a partir do uso de agrotóxicos nos alimentos que conseguem ser detectados em leite materno e no sangue. Algumas das consequências são doenças mentais, alergias respiratórias e arritmias cardíacas. Isso acontece pelo mau uso dessas substâncias e por insuficiência de mecanismo de vigilância.</i></p> <p><i>Além disso, no que diz respeito aos impactos ao meio ambiente, destacamos o desequilíbrio ecológico também é consequência dessa prática, podendo ocorrer na aplicação de venenos diretamente nos locais e a que já foi citada, através do consumo de alimentos. A cadeia alimentar é afetada diretamente nesse processo, já que haverá alterações drásticas em algumas etapas dela. Há também a possibilidade das pragas e tornarem resistentes ao uso dos agrotóxicos, podendo fazer com que haja o uso de venenos com maiores efeitos, na tentativa de combate dos predadores.</i></p> <p><i>Dessa forma, é importante e necessário que a população sempre esteja informada dos malefícios causados pelo uso incorreto dos agrotóxicos na alimentação, bem como maneiras para diminuir o uso deles, podendo tentar combater os predadores através do controle biológico e também ao incentivo à agricultura familiar. Através disso, podemos ter uma alimentação “mais saudável” e preservar mais ao meio ambiente.</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa

O 3º parágrafo trouxe as justificativas para o segundo contraponto expresso por A1: os impactos ambientais decorrentes da utilização dos agrotóxicos. Assim como no 2º parágrafo, A1 se apoia na explicação das consequências para o meio ambiente, e foca em questões específicas como o desequilíbrio ambiental e alterações na cadeia alimentar. Após isso, ela fortaleceu sua explanação com adicionais que comprovam algumas desvantagens ambientais, pela resistência das pragas que requerem substâncias (agroquímicos) cada vez mais fortes, a fim de que sejam controladas.

No 4º parágrafo, A1 fez o fechamento das ideias, expressando a importância de divulgar as informações sobre os efeitos maléficos dos agrotóxicos usados nas lavouras, em paralelo com informações sobre modos alternativos ao seu uso. Ela destacou de maneira adicional o incentivo à agricultura familiar. Para A1, estas são medidas que podem corroborar com a alimentação saudável e a preservação do meio ambiente.

Dessa forma ((CONCLUSÃO)), é importante e necessário que a população sempre esteja informada dos malefícios causados pelo uso incorreto dos agrotóxicos na alimentação, bem como ((COMPARAÇÃO)) maneiras para diminuir o uso deles, podendo tentar combater os predadores através do controle biológico e também ((ADICÃO)) ao incentivo à agricultura familiar. Através disso ((FINALIDADE)), podemos ter uma alimentação “mais saudável” e preservar mais ao meio ambiente.

Pelo uso dos operadores argumentativos, que estabelecem a ideia de peroração articulada com as imbricações dos parágrafos anteriores (dessa forma), percebemos que A1 traz o fechamento dos argumentos enfatizando os efeitos maléficos dos agrotóxicos para a saúde humana, e destacando alternativas para diminuir seu uso nas lavouras como o controle biológico e incentivo à agricultura familiar. Nesta direção, consideramos que o texto de A1 apresenta um plano organizacional com os aspectos que definem um texto argumentativo, segundo Pistori (2014), e com o indicativo de alguns elementos do ciclo argumentativo (Quadro 4).

Quadro 4-Plano organizacional e Ciclo argumentativo do texto de A1

Plano organizacional	Trecho Principal	Elementos do ciclo argumentativo	
INTRODUÇÃO	<i>“O uso inadequado acaba levando ao comprometimento da saúde humana, assim como aos impactos ao meio ambiente”.</i>	Ponto de vista	ARGUMENTO
DESENVOLVIMENTO	<i>“Vários são os efeitos nocivos causados à saúde humana a partir do uso de agrotóxicos nos alimentos (...). Isso acontece pelo mau uso dessas substâncias e por insuficiência de mecanismo de vigilância”</i>	Justificativa 1 (saúde humana)	
	<i>“O desequilíbrio ecológico também é consequência dessa prática, podendo ocorrer na aplicação de venenos diretamente nos locais e a que já foi citada, através do consumo de alimentos...”.</i>	Justificativa 2 (meio ambiente)	
CONCLUSÃO	<i>“Dessa forma, é importante e necessário que a população sempre esteja informada dos malefícios causados pelo uso incorreto dos agrotóxicos na alimentação [...]”</i>	Sem RESPOSTA	

Fonte: Dados da pesquisa

O texto de A1 (quadro 4) trouxe uma introdução, iniciando com a ideia geral sobre o uso de agrotóxicos, e fazendo uma refutação ao fato de que eles são empregados para o controle de pragas das lavouras. Percebemos que na introdução é apresentado o cerne da argumentação que se desenvolve ao longo de texto, quando A1 expressa seu ponto de vista sobre esses compostos: “o uso inadequado pode comprometer a saúde humana e o meio ambiente”.

As justificativas para esse ponto de vista compõem o argumento principal (Ponto de Vista+ Justificativa 1 + Justificativa 2). Elas são apresentadas na parte que foi enfatizada como sendo o desenvolvimento do texto, uma vez que discutem minuciosamente as ideias contidas na introdução, que neste caso é constituída por premissas que advogam para as consequências do uso dos agrotóxicos na saúde humana, no desequilíbrio ecológico e na cadeia alimentar.

No último parágrafo tem-se a conclusão com o fechamento das ideias discutidas no texto. Por esse mesmo motivo, não compreendemos seu caráter de Resposta, com relação aos elementos do ciclo argumentativo, já que no fechamento do texto A1 alerta para a necessidade de levar informações sobre os efeitos malefícios (foco negativo dos agrotóxicos) e estratégias de alternativas quanto ao uso dos agrotóxicos nas lavouras.

Em geral, no que concerne ao plano organizacional o texto de A1 está organizado com base nas estruturas fundamentais, mas quanto ao desenvolvimento da argumentação não há indicativo de um ciclo argumentativo porque argumentos auxiliares e contra-argumentos não foram usados para fortalecimento das ideias do autor. Entretanto, os operados argumentativos empregados tornaram a cadência textual estruturada, pois os elementos, como os pontos de vistas, foram explicitados ao longo do texto com auxílio de adições, comparações, ênfases e conclusões das ideias.

Consideramos que a exposição de evidências baseadas em fontes bibliográficas, contra-argumentos refutados com base em dados estatísticos, e pesquisas acerca do tema podem qualificar ou fortalecer o processo de argumentação com o desencadeamento de situações argumentativas por A1 (Sadler, 2004; Jimenez-Aleixandre, 2010).

No quadro 5 apresentamos a produção textual de A2.

O texto construído por A2 dispõe de quatro parágrafos. Neles, encontramos orações que indicam a presença de alguns operadores argumentativos de explicação (**Por conta disso**), adição (**além do/também para/ até mesmo**), contraposição (**entretanto/ mesmo assim**) e conclusão (**Pensando em tudo isso**). A2 inicia a exposição de ideias com a valoração dos agrotóxicos, enfatizando seus objetivos de melhoria das lavouras, qualidade dos alimentos, controle de pragas etc. Após isso, apresenta uma ideia de contraposição, ao fazer uso de um operador argumentativo que tem essa finalidade (**entretanto**). Contudo,

o uso desse operador argumentativo não reforça as desvantagens de utilização dos agrotóxicos, mas enfatiza as vantagens econômicas desses produtos. No fechamento do 1º parágrafo é que A2 apresenta contradições do uso dos agrotóxicos para a saúde e o meio ambiente.

Quadro 5-Produção textual de A2

PRODUÇÃO TEXTUAL- A2
<p><i>Visando melhorar a qualidade dos alimentos e controlar as pragas, os agrotóxicos são largamente usados na agricultura, sendo chamados até mesmo de pesticidas e defensivos agrícolas. Entretanto, mesmo com suas vantagens para a economia, por otimizar a produtividade das lavouras, eles também são normalmente relacionados a impactos ambientais e riscos à saúde da população.</i></p> <p><i>Em 2019 foram aprovados e registrados 474 tipos de agrotóxicos e entre os anos 2010 até 2020 aproximadamente 2.000 pessoas morreram por intoxicação proveniente das substâncias químicas usadas nesses produtos. Por conta do elevado número de mortes e doenças e consequências advindas dos usos destes compostos, foram criadas formas de fiscalização, sendo exemplo de alguns deles o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) que faz testes e fiscalização o uso de agrotóxicos, para que não passem do limite permitido, além do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), também para o controle do uso, e outros programas.</i></p> <p><i>Mesmo assim, os pesticidas são vistos como uma inovação, que beneficia grandemente a economia, por obter produtos de uma melhor qualidade e esteticamente mais agradáveis possibilitando o aumento de vendas e dos preços deles.</i></p> <p><i>Pensando em tudo isso, e todo o impacto que tem sobre a sociedade, e até mesmo política, os agrotóxicos são de fato uma inovação e avanço no meio alimentício. Entretanto, a falta de informação em seu uso acaba por colocar a população em risco, a ausência da troca de informação entre sociedade e indústria deve ser revisto e analisado com cautela. Consumir produtos orgânicos ou não, devem ser uma escolha, e para que a população possa de fato fazê-la, ela deve ser informada do que está consumindo.</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa

Percebemos similaridades com o texto de A1, quando A2 discorre sobre questões de saúde humana e impactos ambientais para fundamentar a ideia de que os agrotóxicos podem ser prejudiciais, quando usados nas lavouras. Consideramos que o modo de estruturar o problema central por A2, que no caso são as desvantagens do uso de agrotóxicos, indicadas na introdução é apropriado para a sistematização e articulação das ideias e para o fortalecimento argumentativo do texto.

As condições temporais (**normalmente**) e relacionais (**são relacionados**) e a relevância de temas como saúde da população e impactos ambientais podem direcionar o leitor para a problemática ao longo do desenvolvimento do texto, mas não é suficiente para destacar enfaticamente a ideia central na abertura no texto de A2.

No segundo parágrafo há uma sequência de dados quantitativos acerca da utilização dos agrotóxicos no Brasil nos últimos anos, e o número de vítimas que sofreram intoxicação por agrotóxicos. No entanto, esses dados não são acompanhados das fontes de evidências, o que poderia garantir sua possibilidade de veracidade e confiabilidade pelo leitor. Pois este em outros momentos poderia consultar as fontes para validar ou não os dados apontados, e até mesmo realizar consultas mais específicas sobre a temática. Desse modo, A2 poderia ter iniciado sua exposição da seguinte maneira:

Segundo ((CONFORMIDADE))..., em 2019 foram aprovados e registrados 474 tipos de agrotóxicos e entre os anos 2010 até 2020 aproximadamente 2.000 pessoas morreram por intoxicação proveniente das substâncias químicas usadas nesses produtos.

Uma vez que operadores argumentativos de conformidade auxiliam na exposição das fontes, autores ou instituições, que já fizeram levantamentos qualitativos ou quantitativos sobre o tema que está em destaque no texto argumentativo (Koch & Elias, 2016).

A justificativa sobre questões atreladas à saúde é explicitada na sequência do texto quando A2 faz uso de operadores explicativos, acompanhados de operadores que remetem a ideia de adição de argumentos, como destacado no trecho:

Por conta do ((EXPLICAÇÃO)) elevado número de mortes e doenças e consequências advindas dos usos destes compostos, foram criadas formas de fiscalização, sendo exemplo de alguns deles o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) que faz testes e fiscalização o uso de agrotóxicos, para

que não passem do limite permitido, **além do ((ADIÇÃO))** Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), **também para ((ADIÇÃO))** o controle do uso, e outros programas.

Nota-se que as inferências sobre as normatizações que foram estabelecidas para controlar e fiscalizar atividades que incluem o manuseio dos agrotóxicos fundamentam a justificativa de que esses compostos químicos de fato são prejudiciais à saúde humana. Já a discussão sobre as questões ambientais não aparece ao longo do texto, ou seja, A2 não traz justificativa, nem apresenta argumentos para a parte da ideia central que enfatiza os impactos ambientais, ao quais podem ser decorrentes do uso de agrotóxicos.

No 3º parágrafo, A2 tem como cerne uma contraposição acerca de questões tecnológicas (inovação, qualidade dos alimentos) e econômicas (relação custo, qualidade e comercialização).

Mesmo assim ((CONTRAPOSIÇÃO)), os pesticidas são vistos como uma inovação, que beneficia grandemente a economia, por obter produtos de uma melhor qualidade e esteticamente mais agradáveis possibilitando o aumento de vendas e dos preços deles.

No último parágrafo observa-se uma menção conclusiva que se apoia nos argumentos e contra-argumentos apresentados de forma direta, já que contamos com um operador argumentativo que retoma para os dados, sem hierarquizá-los. O conjunto de todos os argumentos apresentados é de que se pode delimitar ações que exponham os riscos e possibilidades dos pesticidas usados para alcançar melhorias nas lavouras, evitando consequências irreparáveis à saúde (Peres & Moreira, 2003). O quadro 6 traz uma síntese da estruturação argumentativa do texto de A2.

Quadro 6-Plano organizacional e Ciclo argumentativo do texto de A2

Plano organizacional	Trecho principal	Elementos do ciclo argumentativo	
INTRODUÇÃO	<i>“Entretanto, mesmo com suas vantagens para a economia, por otimizar a produtividade das lavouras, eles também são normalmente relacionados a impactos ambientais e riscos à saúde da população”.</i>	Ideia Principal (Ponto de vista explorado ao longo do texto)	ARGUMENTO PRINCIPAL
DESENVOLVIMENTO	<i>“Por conta do elevado número de mortes e doenças e consequências advindas dos usos destes compostos, foram criadas formas de fiscalização..., para que não passem do limite permitido, além do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), também para o controle do uso, e outros programas”.</i>	Justificativa 1 (acerca dos impactos à saúde humana)	
		<i>“Mesmo assim, os pesticidas são vistos como uma inovação, que beneficia grandemente a economia, por obter produtos de uma melhor qualidade e esteticamente mais agradáveis possibilitando o aumento de vendas e dos preços deles”.</i>	CONTRA-ARGUMENTO
CONCLUSÃO	<i>“Consumir produtos orgânicos ou não, devem ser uma escolha, e para que a população possa de fato fazê-la, ela deve ser informada do que está consumindo”.</i>	RESPOSTA	

Fonte: Dados da pesquisa

Sobre a estrutura do texto de A2, consideramos que ele apresenta pontos que favorecem a relação com a argumentação, pois desde a introdução percebe-se o movimento de negociação de ideias, quando o autor apresenta dentro de um mesmo parágrafo argumentos e contra-argumentos. Em outras, palavras, ao mesmo tempo em que traz uma ênfase para os aspectos prejudiciais dos agrotóxicos no meio ambiente, com explicações que asseguram a inserção de justificativas que convergem para uma apresentação de informações sobre as consequências dos agrotóxicos na saúde humana, menciona a importância econômica de se utilizar estas misturas de agroquímicos. Essas articulações resultam no ponto de vista de que os agrotóxicos podem causar agravos para o meio ambiente e a saúde humana, visto que foi essa ideia principal que A2buscou desenvolver ao longo do texto.

Tanto o segundo quanto o terceiro parágrafos trazem argumentos que indicam os agrotóxicos ora como agentes químicos agressivos que podem corroborar com mortes por via de intoxicação ora como produtos que auxiliam na produtividade alimentar e favorece questões políticas e econômicas que permeiam setores da agricultura e da produção de alimentos.

No 3º parágrafo há uma contraposição, que foi construída com a inserção de refutações ao argumento desenvolvido até a presente parte do texto. Sugere-se esse movimento como contra-argumentativo, pois se percebe que o autor considera necessário frisar potencialidades sociais, econômicas e políticas relativas ao tema agrotóxico.

No fechamento das ideias, com a sequência conclusiva, vislumbramos que uma das intenções de A2 foi apresentar argumentos contrários e favoráveis ao uso dos agrotóxicos. Provavelmente sua intenção era introduzir informações elucidativas sobre os agrotóxicos. O próprio fechamento ressalta a necessidade de que as pessoas considerem que agrotóxicos podem ocasionar problemáticas inesperadas, devido ao desconhecimento dos seus impactos na sociedade.

No quadro 7 apresentamos a produção textual de A3.

Quadro 7-Produção textual de A3

PRODUÇÃO TEXTUAL-A3
<p>Como meio de tentar potencializar a qualidade de alimentos cultivados e ao mesmo tempo com objetivo de proteger as plantações de doenças ou de insetos, o uso de agrotóxico se tornou cada vez mais frequente, por isso é crescente o número de agrotóxicos que são liberados no Brasil. Contudo, esses compostos, caso sejam usados de forma indevida, podem causar problemas de saúde.</p> <p>Dentre todos os efeitos nocivos que podem ser causados pelo uso excessivo de agrotóxicos na agricultura, podemos destacar alguns que são comprovados em diversos estudos como consequência do uso desses compostos químicos, dentre eles: Doenças cardíacas, alergias, doenças mentais, casos de doenças nos rins, danos ao fígado, má formação de fetos, infertilidade e até casos de câncer de mama e pulmonar. Todavia, ainda há quem defenda seu uso usando com argumento que os alimentos ficariam escassos ou perderiam a qualidade caso o uso de agrotóxicos cessasse.</p> <p>Com isso, se fez necessária a criação de leis para fiscalização e limitação do uso desses compostos. Mas será mesmo que limitar e fiscalizar seu uso é suficiente para diminuir as consequências? A resposta é não. Além de tudo que já foi dito, os agrotóxicos podem causar problemas de outras naturezas, como: causar desequilíbrio ecológico, mudar drasticamente as etapas da cadeia alimentar, e ainda, tornar as pragas que ataquem a plantação resistentes aos produtos existentes, fazendo-se necessária a síntese de novos, que podem acabar sendo ainda mais nocivos.</p> <p>Assim, é de extrema importância que informações sobre os efeitos, as quantidades usadas e consequências do uso de agrotóxicos cheguem à população de forma clara e explicativa, além da busca pela diminuição do seu uso por meio de alternativas que possam posteriormente extinguir o uso desse tipo de composto. Dessa forma, podemos não só continuar mantendo a qualidade apontada por quem defende o uso desses produtos, como também, teremos uma alimentação mais saudável sem as doenças e mortes resultantes.</p>

Fonte: Dados da pesquisa

O texto produzido pelo A3 assemelha-se em muitos pontos com os textos de A1 e A2. Um exemplo disso é que o argumento principal destaca os agravamentos do uso dos agrotóxicos na saúde humana. O primeiro parágrafo apresenta dicotômicas que resgatam primeiramente a finalidade de uso dos agrotóxicos, depois o elevado número de agrotóxicos liberados e, por fim, a ênfase nas consequências dos agrotóxicos na saúde.

Para apresentar o seu ponto de vista, o autor sinaliza que existe oposição entre as perspectivas, as quais o tema agrotóxico é compreendido. Uma vez que, ele faz uso de operadores argumentativos de finalidade, para destacar o porquê de os agrotóxicos serem usados e liberados em grande escala no Brasil, e depois explora a contraposição das possíveis desvantagens sociais dos agrotóxicos, visto que podem afetar a saúde humana:

Como meio ((FINALIDADE)) de tentar potencializar a qualidade de alimentos cultivados e **ao mesmo tempo** com objetivo de proteger as plantações de doenças ou de insetos, o uso de agrotóxico se tornou cada vez mais frequente [...]. **Contudo ((CONTRAPOSIÇÃO))**, esses compostos, caso sejam usados de forma indevida, podem causar problemas de saúde.

Consideramos que as oposições que constituem tanto o primeiro parágrafo dos textos de A1, A2 e A3 são elementos pragmáticos, que corroboram para que a argumentação se constitua ao longo das suas

exposições (Van Eemeren *et al.*, 1996). Pois, o processo de argumentação carece da ocorrência de reflexão sobre bases e limites de suas concepções a respeito de objetos e fenômenos do mundo. Nesse sentido, estes autores discutem nos textos que reconhecem pontos contrários à sua defesa, que não endereçam um caminho para aceitabilidade, mas fornecem a possibilidade de construir uma posição contrária, ou negociada, entre as concepções que permeiam o tema Agrotóxico (Leitão, 2007).

Diferentemente de A2, que apresenta duas vertentes de justificativa para a ideia principal sobre as desvantagens de utilização dos agrotóxicos (Meio ambiente e Saúde), mas que no decorrer do texto focaliza apenas nas questões sociais relacionadas ao impacto na saúde, A3, assume a ideia central que se configura como um ponto de vista unilateral: Os agrotóxicos afetam a saúde humana.

No 2º parágrafo A3 enumera algumas das doenças que, segundo ele, são relacionadas ao consumo de alimentos cultivados com agrotóxicos. Para tanto, ele faz uso de um operador argumentativo que exprime a ideia de proporcionalidade/quantidade, mas não traz a fonte de evidência para fortalecer o argumento de que essas são as doenças associadas ao uso de agrotóxicos. O recurso que ele utiliza para fechar sua justificativa se pauta em um posicionamento contrário, que ignora as alterações de saúde que os indivíduos podem desenvolver devido ao uso de agrotóxicos no cultivo de alimentos.

Dentre todos os ((PROPORCIONALIDADE/QUANTIDADE)) efeitos nocivos que podem ser causados pelo uso excessivo de agrotóxicos na agricultura, podemos destacar alguns que são comprovados em diversos estudos... Todavia ((CONTRAPOSIÇÃO)), ainda há quem defenda seu uso com argumento que os alimentos ficariam escassos ou perderiam a qualidade caso o uso de agrotóxicos cessasse.

A partir do 3º parágrafo, A3 destaca a necessidade de fiscalização das substâncias utilizadas como agrotóxicos, usando questionamentos para enfatizar que apenas essas ações não são suficientes para minimizar os efeitos nocivos dos agrotóxicos. De forma adicional, para reforçar seu argumento principal, ele elenca alguns danos dos agrotóxicos na natureza, como: ocasionar desequilíbrios ambientais e alterações na cadeia alimentar.

No 4º parágrafo tem-se à conclusão, que se alicerça nos argumentos destacados anteriormente para focar na necessidade de levar informações claras e explicativas sobre o uso dos agrotóxicos à população, mencionando que a tomada de decisão sobre o uso de agrotóxicos pode partir do reconhecimento de medidas alternativas ao uso destes produtos.

O cerne do fechamento argumentativo se dá quando o autor expõe que se deve ponderar sobre as concepções que atenuam as consequências dos agrotóxicos a saúde, diante da qualidade dos produtos cultivados com o uso destes compostos. O quadro 8 traz os principais elementos do ciclo argumentativo presentes no texto, e sua articulação no plano de organização do texto argumentativo.

Quadro 8-Plano organizacional e Ciclo argumentativo do texto de A3

Plano organizacional	Trecho Principal	Elementos do Ciclo argumentativo	
INTRODUÇÃO 1º parágrafo	<i>“O uso de agrotóxico se tornou cada vez mais frequente, por isso é crescente o número de agrotóxicos que são liberados no Brasil. Contudo, esses compostos, caso sejam usados de forma indevida, podem causar problemas de saúde”.</i>	Ponto de vista 1 (ideia central)	ARGUMENTO PRINCIPAL
DESENVOLVIMENTO 2º e 3º parágrafos	<i>“Dentre todos os efeitos nocivos que podem ser causados pelo uso excessivo de agrotóxicos na agricultura, podemos destacar alguns que são comprovados em diversos estudos... Todavia, ainda há quem defenda seu uso usando com argumento que os alimentos ficariam escassos ou perderiam a qualidade caso o uso de agrotóxicos cessasse”.</i>	Justificativa 1 +contraposição (saúde humana)	CONTRA-ARGUMENTO

Plano organizacional	Trecho Principal	Elementos do Ciclo argumentativo	
	<p>“Com isso, se fez necessária a criação de leis para fiscalização e limitação do uso desses compostos (...)”</p>	Ponto de vista 2	Argumento complementar
	<p>os agrotóxicos podem causar problemas de outras naturezas, como: causar desequilíbrio ecológico, mudar drasticamente as etapas da cadeia alimentar, e ainda, tornar as pragas que ataquem a plantação resistentes aos produtos existentes, fazendo-se necessária a síntese de novos, que podem acabar sendo ainda mais nocivos”.</p>	Justificativa 2	
<p>CONCLUSÃO 4º parágrafo</p>	<p>“Dessa forma, podemos não só continuar mantendo a qualidade apontada por quem defende o uso desses produtos, como também, teremos uma alimentação mais saudável sem as doenças e mortes resultantes”.</p>	RESPOSTA	

Fonte: Dados da pesquisa

Os elementos do ciclo argumentativo que reconhecemos no texto de A3 são argumentos, contra-argumentos, argumento complementar e resposta (De Chiaro & Leitão, 2005). Quanto ao contra-argumento, o texto apresenta ênfase a ideias de outros pares. Percebemos isso, pelo modo como ele apresenta a ideia de oposição ao seu pensamento: “*Todavia, ainda há quem defenda seu uso usando com argumento que os alimentos ficariam escassos ou perderiam a qualidade caso o uso de agrotóxicos cessasse*”. Estas considerações de outros pares remetem a processos de negociação de significados para elencar diferentes modos de pensar sobre um determinado assunto. Recorremos a Bakhtin (1992) quando afirma que os processos dialógicos podem ser fazer presentes em duas ou mais vozes.

A Resposta demonstra que A3 traz as vozes de outros para depois fortalecer seu ponto de vista, com a inserção de outros argumentos que reforçam os efeitos nocivos da utilização dos agrotóxicos. No fechamento textual A3 reconhece que existem diferentes pontos de vistas para a discussão do tema, sejam eles a favor ou contra o uso dos agrotóxicos nas lavouras. Por conta disso, ele expressa a necessidade de estabelecer medidas que assegurem a qualidade dos alimentos cultivados com agrotóxicos, como à garantia de alimentação saudável.

No quadro 9 expomos a produção textual de A4.

Quadro 9-Produção textual de A4

PRODUÇÃO TEXTUAL-A4
<p>Somos diariamente convencidos de que os agrotóxicos são danosos à saúde, mas nem sempre somos esclarecidos como e porque estes agrotóxicos estão presentes no nosso dia a dia.</p> <p>A pergunta aqui não é se os agrotóxicos são ou não a melhor solução, mas sim, todo tem ou não escolha de consumir alimentos cultivados com agrotóxicos? Inseridos em uma situação socioeconômica nada agradável, lidar com agrotóxicos é quase que uma benção, se levar em consideração que se não fosse pelos agrotóxicos que acabam por acelerar e maximizar a produção de vários tipos de alimentos que chegam à mesa da grande maioria dos brasileiros não teria se quer uma base alimentar mediana. É bem verdade que não somos informados da maneira como estes agrotóxicos são manipulados.</p> <p>Apesar dos “benefícios” que os agrotóxicos acabam nos trazendo, a vida seria bem mais saudável sem eles, caso isso fosse uma alternativa para a grande maioria da nossa população.</p> <p>E, não podemos pensar que os agrotóxicos estão apenas presentes na nossa alimentação vegetal, pois eles influenciam na nossa alimentação animal também, dada as rações e tipos de dietas oferecidas aos animais que são usados para corte.</p>

Fonte: Dados da pesquisa

No primeiro parágrafo do texto, notamos a ideia central que se refere ao fato de que a população sempre é informada dos malefícios dos agrotóxicos, e por isso não sabe o porquê da sua utilização no cotidiano. O operador argumentativo “mas” é responsável por delimitar esse contraponto.

O segundo parágrafo introduz a justificativa por meio de um questionamento que se organiza na ideia de contraposição. Logo na sequência, enfatiza que ter a disposição os agrotóxicos é algo divino, pois usa o termo benção. Trata-se de um produto que deve estar livre de questionamentos, ao passo que suas utilidades são dignas de reconhecimento, de agradecimento. Para A4 os agrotóxicos são considerados uma “benção” se assemelha a um milagre, algo inquestionável quando se reconhece sua divindade.

Esse endereçamento divino muitas vezes é usado para justificar consequências sociais e ambientais irreparáveis (Auler, 2002). E como os agrotóxicos são produtos obtidos sinteticamente a partir do avanço científico na área de estudos que está inserido, consideramos que a defesa do autor buscou argumentar destacando aspectos salvacionistas da ciência e da tecnologia. Independente dos impactos causados deve-se reconhecer como os agrotóxicos favorecem mudanças positivas e efetivas na sociedade, que seria levar os alimentos à mesa dos menos favorecidos economicamente (Auler, 2002). Este foi um dos poucos textos produzidos que teve como foco a defesa do uso dos agrotóxicos. Além disso, no 3º parágrafo do texto decorre uma exposição pouco expressiva de contra-argumentos porque visa fortalecer o ponto de vista, quando o autor elenca motivos pelos quais os agrotóxicos são um “mal” necessário.

No entanto, não foi possível identificar neste texto um parágrafo que se caracterize como um fechamento das ideias (conclusão) quando remetemos ao plano organizacional do texto. Implicando também na falta de uma resposta para os desdobramos argumentativos e contra-argumentativos que estão presentes de forma linear do texto, e organizados no quadro 10.

Quadro 10 - Plano Organizacional e Ciclo argumentativo do texto de A4

Plano organizacional do texto argumentativo de A4	Trecho Principal	Elementos do ciclo argumentativos identificados no texto de A4	
INTRODUÇÃO 1º parágrafo	<i>“(…) nem sempre somos esclarecidos como e porque estes agrotóxicos estão presentes no nosso dia a dia”.</i>	Ideia que antecipa um reforço ao ponto de vista	-
DESENVOLVIMENTO 2º e 3º parágrafos	<i>“Lidar com agrotóxicos é quase que uma benção, se levar em consideração que se não fosse pelos agrotóxicos que acabam por acelerar e maximizar a produção de vários tipos de alimentos que chegam à mesa da grande maioria dos brasileiros não teria se quer uma base alimentar mediana”.</i>	Ponto de vista + Justificativa1 (saúde humana)	ARGUMENTO PRINCIPAL
	<i>“Apesar dos “benefícios” que os agrotóxicos acabam nos trazendo, a vida seria bem mais saudável sem eles, caso isso fosse uma alternativa para a grande maioria da nossa população”.</i>	Justificativa do CA	CONTRA-ARGUMENTO
----- 4º parágrafo	<i>“E, não podemos pensar que os agrotóxicos estão apenas presentes na nossa alimentação vegetal, pois eles influenciam na nossa alimentação animal também, dado as rações e tipos de dietas oferecidas aos animais que são usados para corte”.</i>	Justificativa 2 para CA	

Fonte: Dados da pesquisa

Pelo quadro 10 observa-se que o texto explora o ponto de vista que enfatiza como as pessoas muitas vezes desconhecem os motivos e as formas que os agrotóxicos são usados nas lavouras. Enfatizando inclusive que o uso de agrotóxicos e suas implicações nas lavouras potencializam índices produtivos dos alimentos, diversificando-os nas mesas dos brasileiros.

Esse movimento não pode ser considerado como um contra-argumento, visto que não inclui justificativas contrárias (De Chiaro & Leitão, 2005), mas permite um reforço para o trecho considerado como o ponto de vista central, que vai ser explorado ao longo do texto, que é o fato dos agrotóxicos serem considerados uma “benção”.

Vemos que as articulações das ideias presentes no texto de A4 podem ser consideradas como unidade triádica da argumentação, ao passo que notamos a presença de questionamentos e de conectivos eficientes para expressar ideias de explicação, conclusão, adição etc. Esses elementos podem corroborar

para sofisticar as construções textuais que desenham o ciclo argumentativo de um texto, que é intencionalmente construído para discorrer acerca de um determinado ponto de vista (Leitão, 2000; Koch & Elias, 2016).

A partir da análise que entrelaça a estrutura organizacional e o ciclo argumentativo presentes nos textos dos licenciandos de Química destacamos que a argumentação presente nos escritos se alicerça em discussões sobre as dimensões socioambiental, socioeconômica e ético moral, ou seja, dimensões que decorrem da natureza complexa das QSC utilização dos agrotóxicos nas lavouras brasileiras, tomando por base os estudos de De Azevedo Ribeiro *et al.* (2018) e Peres (2003). Consideramos que a predominância das dimensões citadas pode ser consequência das exposições midiáticas atuais sobre o tema, exploradas em textos de divulgação científica, mídias sociais e canais de comunicação como os agrotóxicos podem oferecer riscos à saúde humana e para problemas de cunho ambiental. E, como citam Dumrauf e Cordero (2013) as discussões socioambientais e socioeconômicas propiciam a problematização de aspectos sócio-históricos, econômicos, políticos, ambiental e de saúde, bem como a construção de processos reflexivos que permitem a ação frente à QSC envolvendo o uso de agrotóxicos.

Outro destaque dos textos produzidos são os movimentos argumentativos (Jimenez-Aleixandre, 2010) que remetem a possíveis negociações de ideias, em processos que envolvem reflexão e justificação para se levantar argumentos e contra-argumentos sobre potencialidades dos agrotóxicos para as lavouras e produção dos alimentos e sua distribuição nas mesas dos brasileiros. E ainda para os impactos socioambientais, como doenças, degradação do solo, dos rios e a vegetação. Os licenciandos construíram textos argumentativos que defendem um ponto de vista específico, como a defesa de uma alternativa ao uso dos agrotóxicos, entretanto entrelaçam suas justificativas com controvérsias relacionadas às implicações econômicas, políticas e ambientais dos agrotóxicos, principalmente, fazendo uma negociação entre questões ambientais, sociais e econômicas.

Esse processo dialógico entre as dimensões e entre os aspectos que envolvem os desdobramentos das dimensões citadas possibilita o entendimento de que não há uma visão restritiva e fechada dos pontos de vistas elencados, por isso, eles podem ser reformulados e/ou aprofundados, ou seja, negociados, à medida que os licenciandos aprofundem as implicações sociocientíficas que circundam a questão dos agrotóxicos.

Com base nas discussões dos licenciandos nos textos argumentativos percebemos que eles reconhecem muitos problemas socioambientais do uso dos agrotóxicos, e que é preciso difundir informações concretas para a população sobre como e porque estes produtos podem afetar o meio ambiente e sociedade. Parece ser importante ampliar os espaços de discussão sobre essa temática nos cursos de formação de professores de ciências, uma vez que os licenciandos não indicaram o espaço educacional como uma possibilidade de fomentar discussões sociocientíficas sobre os agrotóxicos e suas consequências, e alternativas que possam substituir o modelo atual de produção de alimentos (Hodson, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o objetivo de pesquisa foi realizado uma sequência de atividades envolvendo uma QSC, dentre elas, a de produção textual, voltada para estudantes do curso de Licenciatura Plena em Química e obtivemos os textos argumentativos como construções dialógicas que podem colaborar com o processo de argumentação em sala de aula.

Concluímos que os textos argumentativos construídos pelos licenciandos se alicerçaram em discussões socioambientais e socioeconômicas. A predominância dos focos discursivos citados pode ter influência das exposições midiáticas atuais sobre o tema, que exploram em textos de divulgação científica, mídias sociais e canais de comunicação como os agrotóxicos podem oferecer riscos à saúde humana e causar problemas de cunho ambiental. E, como cita, as discussões socioambientais e socioeconômicas oportunizam a problematização de aspectos sócio-históricos, econômicos, políticos, ambiental e de saúde, bem como a construção de processos reflexivos que permite a ação frente a problemáticas envolvendo o uso de agrotóxicos.

Os licenciandos construíram textos argumentativos que defendem um ponto de vista específico, como a defesa de uma alternativa ao uso dos agrotóxicos. Suas justificativas são articuladas com controvérsias relativas às implicações econômicas, políticas, ambientais sobre o uso dos agrotóxicos,

principalmente, fazendo uma negociação entre questões ambientais, sociais e econômicas. Estas dimensões possibilitam o entendimento de que não há uma visão restritiva e fechada dos pontos de vistas elencados, por isso, eles podem ser reformulados e/ou aprofundados, ou seja, negociados, à medida que os licenciandos aprofundem as implicações sociocientíficas que circundam a questão dos agrotóxicos.

A partir dos resultados desse estudo, podemos dizer que a discussão sobre a QSC Utilização de agrotóxicos nas lavouras brasileiras contribuiu no desenvolvimento de processos argumentativos pelos licenciandos de Química. E tomando por base os textos produzidos, eles reconheceram problemas socioambientais do uso dos agrotóxicos, e que é preciso difundir informações concretas para a população sobre como e porque os agrotóxicos podem afetar o meio ambiente e a sociedade.

A QSC contribuiu para o desenvolvimento do processo de argumentação, pois nos textos produzidos estão presentes movimentos argumentativos que remetem a possíveis negociações de ideias, processos que envolvem reflexão e justificação para se levantar argumentos e contra-argumentos sobre as potencialidades dos agrotóxicos para as lavouras, para a produção dos alimentos e para a sua distribuição nas mesas dos brasileiros, assim como para os impactos socioambientais, como doenças, degradação do solo, dos rios e a vegetação. Diante disso, os resultados trazem contribuições para as pesquisas em ensino de ciências que discutem as implicações das QCS para a promoção da argumentação em sala de aula.

Mais especificamente, os resultados evidenciam contribuições para a produção de textos argumentativos para o ensino de Química e formação inicial do professor de Ciências/Química à medida que os estudantes, a partir deles, ampliaram suas compreensões sobre uma QSC relevante no contexto atual, como é o caso da utilização de agrotóxicos nas lavouras brasileiras.

Por fim, esse estudo sinaliza perspectivas teórico-metodológicas de sistematização de dados e de análises de textos argumentativos que podem contribuir com as pesquisas que têm como objeto de investigação as discussões sobre QSC como possibilidade de desenvolvimento da argumentação em sala de aula.

Agradecimentos

Ao núcleo de pesquisa Ensino e Aprendizagem Baseados na Resolução de Problemas (NUPEABRP - @nupeabrp) e aos participantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Archila, P. A. (2014). Argumentation in chemistry teacher education: Past, present and future opportunities. *Revista Científica Vozes dos Vales*, 6(1), 1-12 . Recuperado de <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2014/10/Argumentation-in-chemistry-teacher-education.pdf>
- Auler, D. (2002) *Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. Recuperado de www.repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/82610
- Bakhtin, Mikhail. (1953) *Estética da criação verbal*. (2a ed.). São Paulo, SP: Editora Martins Fontes.
- Batinga, V. T. S., & Barbosa, T. V. S. (2021). Questão sociocientífica e emergência da argumentação no Ensino de Química. *Química Nova na Escola* 43(1), 29-37. <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160226>
- Braga, S. S., Martins, L., & Conrado, D. M. (2019). A argumentação a partir de Questões Sociocientíficas na formação de professores de biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(2), 120–136. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n2p120>
- Chassot, A. (2006). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. (4a. ed.). Ijuí, RS: Unijuí.

- Conrado, D. M., & Nunes-Neto, N. (2018). *Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas*. Salvador (BA): Edufba <https://doi.org/10.7476/9788523220174>
- De Azevedo Ribeiro, D. D. C., Passos, C. G., & Salgado, T. D. M. (2018). Método de resolução de problemas no ensino médio: uma proposta interdisciplinar abordando o tema agrotóxicos. *Revista Prática Docente*, 3(2), 643-664 <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2018.v3.n2.p643-664.id265>
- De Chiaro, S., & Leitão, S. (2005). O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: reflexão e crítica*, 18(1), 350-357 <https://doi.org/10.1590/S0102-79722005000300009>
- De Lima, M. B., Nelo, R. D. S., & Struchiner, M. (2018) Narrativa de Design sobre a Integração de Questões Sociocientíficas no Ensino de Genética: Desenvolvimento e Implementação do Modelo e-CRIA. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(2), 609–640. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182609>
- De Moraes Capecchi, M. C. V., & de Carvalho, A. M. P. (2000). Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3), 171-189. Recuperado de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/592>
- Dos Santos, W. L., Mortimer, E. F., & Scott, P. H. (2001). A argumentação em discussões sócio-científicas: reflexões a partir de um estudo de caso. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(1), 1-13. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4191>
- Do Vale, W. K. M., & Nascimento Firme, R. (2017). Análise de um processo de formação continuada de professores de ciências para a abordagem de questões sociocientíficas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (extra), 3027-3032. Recuperado de <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/339800>
- Dumrauf, A., & Cordero, S. (2013). ¿Qué futuro nos espera? Abordaje de la temáticas “agrotóxicos” en una propuesta de promoción de la salud con comunidades campesinas. *IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–IX ENPEC*, Águas de Lindóia-SP.
- Gomes, L. R., Barros Filho, J., Pegoraro, J. L., da Silva, D., & Simon, F. O. (2007). Avaliação da aprendizagem no ensino superior. “Nota” expressão do comportamento do aluno. *Pro-Posições, Campinas, SP*, 18(2), 53, 183-196. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643558>
- Hodson, D. (2011). *Looking to the Future: building a curriculum for social activism*. Rotterdam, Netherland: Sense.
- Maguregi González, G., Uskola Ibarluzea, A., & Burgoa Etxaburu, M. B. (2017). Modelización, argumentación y transferencia de conocimiento sobre el sistema inmunológico a partir de una controversia sobre vacunación en futuros docentes. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(2), 29-50. Recuperado de <https://ensciencias.uab.es/article/view/v35-n2-maguregi-uskola-burgoa>
- Ibraim, S. D. S., & Justi, R. (2017). Influências de um ensino explícito de argumentação no desenvolvimento dos conhecimentos docentes de licenciandos em Química. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(1), 995-1015. Recuperado de <https://ensciencias.uab.es/article/view/v35-n2-maguregi-uskola-burgoa>
- Koch, I. V., & Elias, V. M. (2016). *Escrever e argumentar*. São Paulo, SP: Contexto. Recuperado de <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/2094>
- Jimenez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas* (Vol. 12). Barcelona, España: Graó.
- Pistori, M. H. C. Fiorin, José Luiz (2010). Figuras de retórica . *Revista Estudo do Discurso*, 9(1), 180-186. <https://doi.org/10.1590/S2176-45732014000100013>
- Leitão, S. (2000). A construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Trabalho apresentado na XXX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia*, Brasília, DF.

- Leitão, S. (2007). Argumentação e desenvolvimento do pensamento reflexivo. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 20(1), 454-462. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722007000300013>
- Leitão, S. (2011). O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In S. Leitão & M. C. Damionovic. *Argumentação na escola: o conhecimento em construção* (pp. 13-46) Campinas, SP: Pontes Editores. Recuperado de https://edisdisciplinas.usp.br/pluginfile.php/87274/mod_resource/content/1/O%20lugar%20da%20argumenta%C3%A7%C3%A3o%20na%20constru%C3%A7%C3%A3o%20do%20conhecimento%20na%20sala%20de%20aula.pdf
- Mainardes, J. (2017). A ética na pesquisa em educação: panorama e desafios pós-Resolução CNS nº 510/2016. *Educação*, 40(2), 160-173. Recuperado de <https://doi.org/10.15448/1981-2582.2017.2.26878>
- Martínez Pérez, L. F. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo (SP): Unesp. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11449/113713>
- Mendes, M. R. M., & Santos, W. L. P. D. (2013). Argumentação em discussões sociocientíficas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(3), 621-643. Recuperado de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/117>
- Monteiro, M. A. A., & Teixeira, O. P. B. (2004). Uma análise das interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, 9(3), 243-263. Recuperado de <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/528>
- Mundim, J. V., & Santos, W. L. P. D. (2012). Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. *Ciência & Educação (Bauru)*, 18(1), 787-802. Recuperado de http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132012000400004&lng=pt&tlng=pt
- Peres, F. (2003). Apresentação. In, F. Peres & J. C. Moreira. *É veneno ou é remédio: agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro, RJ: Fiocruz. <https://doi.org/10.7476/9788575413173>
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. New York, United States of America: McGraw-Hill Education.
- Sá, L. P. (2010) *Estudos de caso na promoção da argumentação sobre questões sociocientíficas no Ensino Superior de Química* (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Recuperado de <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6158>
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1124931.pdf>
- Sadler, T. D. (2004). Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues. *Jornalão Moral Education*, 33(3), 339-358. <https://doi.org/10.1080/0305724042000733091>
- Salazar-López, T. I., & Carrillo-Tripp, M. (2022). Líneas argumentativas de profesores de biología sobre el origen del coronavirus SARS-CoV-2. Enseñanza de las Ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 40(2), 71-88. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3537>
- Sasseron, L. H. (2020). Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 22(1), 1-29. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210135>
- Silva, K. M. A. (2016). *Questões sociocientíficas e o pensamento complexo: tecituras para o Ensino de Ciências* (Tese de Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. Recuperado de <https://repositorio.unb.br/handle/10482/20338>
- Van Eemeren, F. H. (1995). A world of difference: The rich state of argumentation theory. *Informal logic*, 17(2), 144-158. <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2404>
- Vieira, K. R. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência & Ensino*, 1(1), 1-12. Recuperado de

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1842898/modresource/content/1/debate%20simulado%20\(abordagem%20mais%20ampla\).pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1842898/modresource/content/1/debate%20simulado%20(abordagem%20mais%20ampla).pdf)

Vygotski, J. V. (1934). *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo, SP: Martins Fontes.

Zanon, D. A. V., Oliveira, J. R. S. D., & Queiroz, S. L. (2009). O "saber" e o "saber fazer" necessários à atividade docente no ensino superior: visões de alunos de pós-graduação em Química. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* 11(1), 140-159. <https://doi.org/10.1590/1983-21172009110109>

Recebido em: 16.11.2022

Aceito em: 16.05.2023