



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CAMPUS AGRESTE**  
**NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE**  
**CURSO DE QUÍMICA- LICENCIATURA**

**AYANNE SARA DA SILVA**

**USO DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA PARA AUXILIAR**  
**NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

**Caruaru**

**2024**

AYANNE SARA DA SILVA

**USO DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA PARA AUXILIAR  
NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Química Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

**Área de concentração:** Ensino de Química

**Orientador (a): Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos**

**Caruaru**

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Ayanne Sara da.

USO DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA PARA  
AUXILIAR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO /  
Ayanne Sara da Silva. - Caruaru, 2024.

49p, tab.

Orientador(a): José Ayrton Lira dos Anjos  
(Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do  
Agreste, , 2024.

9,3.

Inclui apêndices.

1. Argumentação . 2. Construção de Conhecimento . 3. Plano de aula. I. Anjos,  
José Ayrton Lira dos. (Orientação). II. Título.

540 CDD (22.ed.)

**AYANNE SARA DA SILVA**

**USO DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DA QUÍMICA PARA AUXILIAR  
NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de licenciatura em química do Campus Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, na modalidade de monografia, como requisito parcial para a obtenção do grau de licenciado em Química.

Aprovada em: 01/04/2024

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos ( Orientador)**  
Universidade Federal de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães (Examinador interno)**  
Universidade Federal de Pernambuco

---

**Me. Taís Oliveira Silva ( Examinadora externa)**  
Universidade Federal de Pernambuco

A Deus, sem Ele nada poderia fazer.  
A minha família, base para tudo que eu sou ou venha a ser e a todos que durante essa  
caminhada estiveram presentes.

## **AGRADECIMENTOS**

A maior gratidão é para aquele que escreve meus dias, Ele me guiou e sustentou para que este momento chegasse.

Agradeço aos meus pais, Adir e Severino, fizeram o que podiam para que durante toda a vida eu pudesse estudar, agradeço a Deus por os sustentar para que compartilhassem desse momento comigo. A minha irmã, Abdiane, que é exemplo de profissional e me mostrou o que é amar a educação. A Alane, irmã que me motivou e incentivou durante esses cinco anos, a vocês, meu muito obrigada.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. José Ayron Lira dos Anjos, o senhor tem um olhar diferente para cada discente e faz tudo que está ao seu alcance para que tenhamos bons resultados, obrigada por todo tempo e paciência. Estendo minha gratidão ao Prof. Dr. Ricardo Guimarães por agregar a este trabalho suas contribuições e a Me. Tais Oliveira por aceitar o convite e apresentar suas colaborações.

Aos amigos que a faculdade me trouxe, Jorge, Amanda, Bruna e César, vocês conseguiram trazer leveza mesmo para os momentos de dificuldade, obrigada.

*[...] ainda que conhecesse todos os mistérios e toda ciência [...] se eu não tivesse amor, nada seria.*

*1 Co 13.2*

## **RESUMO**

Tendo em vista que a manutenção do ensino tradicional ainda é uma realidade presente na maior parte da educação brasileira, há necessidade de alternativas metodológicas que propiciem protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Nesse sentido, analisamos uma ação didática que envolva uma dinâmica argumentativa estimulada pelo uso de estudo de caso na construção do conhecimento científico de forma crítica. Para tanto, nos propomos a analisar como a problematização inserida em um estudo de caso estimula argumentos, contra-argumentos e respostas e como os planos argumentativos, pragmáticos e epistêmicos auxiliam os alunos na resolução do problema proposto. Realizou-se, então, uma pesquisa básica, qualitativa, exploratória e participativa com alunos do 1º ano do Ensino Médio em uma Escola Pública do Governo de Pernambuco. Diante disso, verifica-se que a aplicação de um estudo de caso é um facilitador para emergência de processos argumentativos e que os planos argumentativos descritos por De Chiaro e Leitão facilitam a resolução de uma problemática através de um debate, o que impõe a constatação de que metodologias ativas, como o estudo de caso aliado a argumentação em sala de aula proposta por Leitão auxilia a construção de um conhecimento crítico e reflexivo.

Palavras-chave: Argumentação; Construção de Conhecimento; Plano de aula.

## **ABSTRACT**

Bearing in mind that maintaining traditional teaching is still a reality present in most Brazilian education, there is a need for methodological alternatives that provide students with a leading role in the learning process. In this sense, we analyze a didactic action that involves an argumentative dynamic stimulated by the use of case studies in the construction of scientific knowledge in a critical way. To this end, we propose to analyze how the problematization inserted in a case study stimulates arguments, counter-arguments and responses and how the argumentative, pragmatic and epistemic plans help students in solving the proposed problem. A basic, qualitative, exploratory and participatory research was then carried out with 1st year high school students at a Public School of the Government of Pernambuco. In view of this, it appears that the application of a case study is a facilitator for the emergence of argumentative processes and that the argumentative plans described by De Chiaro and Leitão facilitate the resolution of a problem through a debate, which requires the observation that active methodologies, such as the case study combined with classroom argumentation proposed by Leitão, help the construction of critical and reflective knowledge.

**Keywords:** Argumentation; Knowledge Construction; Argumentation.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Para Herreid (1997, p.164) tradução nossa, o que constitui um bom caso.....	23
<b>Quadro 2:</b> Primeiro recorte da discussão.....	32
<b>Quadro 3:</b> Segundo recorte da discussão.....	35
<b>Quadro 4:</b> Terceiro recorte da discussão.....	36
<b>Quadro 5:</b> Quarto recorte da discussão.....	38

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
<b>3</b>	<b>REFENCIAL TERORICO.....</b>	<b>15</b>
3.1	A PERMANÊNCIA DO ENSINO TRADICIONAL NO ENSINO DE QUÍMICA.....	15
3.2	O ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA ATIVA.....	16
3.3	ARGUMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	18
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO SOBRE A NATUREZA DA PESQUISA.....	21
4.1.1	<i>BÁSICA</i> .....	21
4.2	QUANTO À ABORDAGEM.....	21
4.2.1	<i>PESQUISA QUALITATIVA</i> .....	21
4.3	QUANTO AOS OBJETIVOS.....	21
4.3.1	<i>PESQUISA EXPLORATÓRIA</i> .....	21
4.4	QUANTO AOS PROCEDIMENTOS.....	21
4.4.1	<i>PESQUISA PARTICIPANTE</i> .....	22
4.5	DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO.....	22
4.6	INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS.....	22
<b>5</b>	<b>INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....</b>	<b>24</b>
5.1	ANÁLISE DOS DADOS.....	24
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
6.1	O ESTUDO DE CASO COMO FERRAMENTA PARA PROMOVER A ARGUMENTAÇÃO EM SALA DE AULA.....	25
6.2	DESENVOLVIMENTO DOS PLANOS PRAGMÁTICOS, ARGUMENTATIVOS E EPISTÊMICOS DURANTE A APLICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	34
<b>7</b>	<b>CONSEDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>41</b>
	<b>REFENRÊCIAS.....</b>	<b>44</b>

<b>APÊNDICE A: ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE B: PLANO DE AULA.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Discutir a argumentação no ensino da Química é um trabalho minucioso, visto que a argumentação é um recurso utilizado no dia-a-dia da sala de aula, mas sem embasamento teórico e objetivos específicos a serem alcançados. Em todo o contexto do cotidiano utiliza-se do argumento para convencer o outro do seu ponto de vista, ao comprar um objeto, alugar uma casa ou comprar um automóvel mobilizamos, via de regra, este artifício para convencer o vendedor a baixar o valor. Havendo a contestação, está estabelecida a condição para a ocorrência de uma argumentação, com argumentos, contra-argumentos e respostas em um movimento de ideias que buscam a convergência em um meio termo. Na ciência percebemos o acontecimento desse mesmo fenômeno de uma forma um pouco mais minuciosa. Na química temos como um ótimo exemplo disso, o modelo atômico, que foi necessário argumentos e contra-argumentos para ter-se o que hoje estudamos sobre mecânica quântica (Nakajima, 1984 apud Freire *et al.*, 2011 ) mostra um pouco desse processo:

Apesar do sucesso inquestionável da mecânica quântica [...] as controvérsias relacionadas à sua interpretação nunca deixaram de existir [...] mas os **argumentos** têm sido baseados principalmente em experimentos de pensamento idealizados [...](Nakajima, 1984 apud Freire *et al.*, 2011, 17, grifo nosso).

Não obstante, as aulas de química continuam na maioria dos casos, sendo ministradas em práticas pautadas no modelo tradicional, sem que ocorra uma participação mais efetiva do educando em sua formação. No sentido de aproximar essa formação a um ambiente em que possam desenvolver um “pensamento científico” temos de oferecer-lhes uma educação instigadora, estimulante, provocativa, dinâmica, ativa desde o começo e em todos os níveis de ensino. Milhões de alunos estão submetidos a modelos engessados, padronizados, repetitivos, monótonos, previsíveis e asfixiantes. (Moran, 2012, p. 8, apud Duarte, 2018, p. 9).

Para uma educação instigadora, como cita Moran (2011) pode-se facilitar a aplicação de uma aula com uma abordagem disponível, embora comumente não utilizada, que é a argumentação. Na sala de aula, o uso desta ferramenta é feito de forma mais elaborada e pragmática, segundo Leitão (2011), uma especificidade dos argumentos de sala de aula pode ser enfatizada em comparação com argumentos que servem a outros propósitos. No que diz respeito à possibilidade de mudança no ponto de vista inicial dos participantes através da argumentação. Enquanto se espera que os alunos revisem sua compreensão inicial (intuitiva) dos tópicos do curso, como resultado de argumentos, os professores se envolvem com eles como um "repositório" de conceitos e procedimentos socialmente estabelecidos que serão

eventualmente apreendidos pelos alunos. Geralmente, apenas os primeiros podem mudar seus pontos de vista com base nas discussões em classe.

Percebe-se que não é simples e de forma desmazelada que o professor conseguirá construir para os alunos a aula e a argumentação em si. É necessário empenho e busca de qualificação para conseguir abordar o conteúdo químico com a perspectiva argumentativa dialógica. Partindo-se do pressuposto argumentativo, é preciso saber relacionar o conteúdo químico ao ato de argumentar, os tópicos sobre os quais se argumentam, são questões abertas, não resolvidas, incertas e, portanto, sujeitas a discussão. Não havendo divergência em torno de um tema, desaparece a possibilidade de convencimento e torna-se sem sentido o argumento (De Chiaro; Leitão, 2005). Para tal, este trabalho busca responder a seguinte pergunta: **Como o uso de uma perspectiva argumentativa articulada a resolução de um estudo de caso pode colaborar com a construção do conhecimento científico?**

O pressuposto desta pesquisa surgiu no decorrer da formação do curso de química na Universidade Federal de Pernambuco. Durante os estágios obrigatórios observou-se ainda um déficit nas aulas de química em que os métodos aplicados pelos professores permanecem arcaicos e mantidos no modelo quadro/caderno. Os alunos não participam das aulas e estão lá apenas para receber um conhecimento entregue pelo professor sem que se instigue a busca pelo conhecimento e uma linha de raciocínio para a construção do conhecimento científico. Esta pesquisa tem o propósito de verificar o uso de recursos didáticos simples, mas que enriquecem as aulas de forma que os alunos consigam assimilar e construir o conhecimento.

Foi investigado através de aulas de química em uma Escola Estadual de Caruaru-PE se o uso de metodologias ativas voltadas para o uso da argumentação possibilitou a construção de conhecimento científico através de um embate argumentativo estimulado a partir da aplicação de um estudo de caso.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

- Investigar como o uso de uma perspectiva argumentativa articulada a resolução de um estudo de caso pode colaborar com a construção do conhecimento científico.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar como a problematização inserida no estudo de caso pode estimular a emergência de argumentos, contra-argumentos e respostas em um processo argumentativo;
- Analisar como os planos epistêmicos, pragmáticos e argumentativos próprios da argumentação auxiliam na solução do problema inserido no caso.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A PERMANÊNCIA DO ENSINO TRADICIONAL NO ENSINO DE QUÍMICA

É recorrente as discussões na universidade sobre o ensino tradicional e como ele está ultrapassado, para Rodrigues *et al* (2011), o professor é o responsável por transmitir, comunicar, orientar, instruir, mostrar. É ele quem avalia e dá a última palavra. Ocupando lugar central, na sala de aula, assume, na maioria das vezes, uma postura autoritária em relação a seus educandos.

Ribeiro e Rodrigues (2002) apud Saviani (1992) explica que Saviani (1992) considera que para o processo pedagógico o método é essencial, mas que se colocado de forma isolada ele não garante uma alteração qualitativa da prática social. Com isso, salienta-se que a escolha do método a ser aplicado é importante, mas que ele por si só não irá promover grandes mudanças, um dos aspectos positivos do modelo de ensino tradicional para Pinho *et al* (2010) apud Krüger e Ensslin (2013) é que o professor é o centro do aprendizado e que por este motivo consegue manter um maior controle de suas aulas. Na literatura temos diversos autores como (Freire, 1979), (Moran, 2011) e (Vasconcellos, 1992), que combatem a permanência de aulas tradicionais, Vasconcellos (1992) afirma que o maior problema de uma aula expositiva é seu alto risco de não aprendizagem. Vemos que após 32 anos da publicação do artigo, o ensino continua mantendo suas raízes tradicionais e que esse alto risco mencionado por Vasconcellos (1992) permanece.

Percebemos na prática que por comodismo ou falta de incentivo os professores acabam caindo na rotina e muitas das características do ensino tradicional é ostensivo em sua sala de aula. Com um caráter meramente reprodutivo, a educação tradicional surgiu com base na tradição eclesial e socrática com o intuito de alimentar o aluno com conteúdos do livro direto para a sua memória. Sua maior característica é a posição do professor em sala como detentor de todo conhecimento e o aluno como aprendiz que nada conhece. O educador, que aliena a ignorância, se mantém sempre em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processo de busca” (Freire, 1979).

Percebemos então, que ao manter-se com este tipo de metodologia acaba-se alienando os alunos sem propiciar a eles busca pelo conhecimento ou muito menos participação em sala de aula. Para Feynman (1951), o aluno fruto desse sistema nada aprende ou o que aprende é tão pouco que não consegue reproduzir, sem a busca ou participação ao sair do contexto escolar o aluno não consegue identificar no seu cotidiano o que foi visto em sala de aula. O físico norte-

americano Richard Feynman esteve no Brasil em 1951 e em sua autobiografia ele traduz bem o resultado do ensino tradicional. Ele diz:

[...] depois de muita investigação, finalmente descobri que os estudantes tinham decorado tudo, mas não sabiam o que queria dizer. Quando eles ouviram “luz que é refletida de um meio com um índice”, eles não sabiam que isso significava um material como a água. Eles não sabiam que a “direção da luz” é a direção na qual você vê alguma coisa quando está olhando, e assim por diante. Tudo estava totalmente decorado, mas nada havia sido traduzido em palavras que fizessem sentido. Assim, se eu perguntasse: “O que é o Ângulo de Brewster?”, eu estava entrando no computador com a senha correta. Mas se eu digo: “Observe a água”, nada acontece – eles não têm nada sob o comando “Observe a água”. (Feynman, p.241-249).

Percebemos que este ensino defasado conduz os alunos a universidade com um conhecimento entregue a ele sem nenhum cuidado ou sem nenhuma abordagem metodológica. Se o professor deixa o aluno confortável para discutir o conteúdo a partir de seu conhecimento prévio ele influencia o aluno a se tornar pensante e não só repetitivo o que o leva a pensar e ser crítico sobre o que está sendo estudado.. O educador, para pôr em prática o diálogo, não deve colocar-se na posição de detentor do saber, deve antes colocar-se na posição de quem não sabe tudo, reconhecendo que mesmo um analfabeto é portador do conhecimento mais importante: o da vida. (Gadotti,1999).

Para isso, uma aula ministrada fazendo uso da argumentação pode proporcionar aos alunos a caracterização dos conteúdos, no sentido de entender a química como a ciência que está presente no cotidiano, participando ativamente do seu processo de aprendizagem.

### 3.2 O ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA ATIVA

É pesaroso vivenciar aulas de química nos estágios e programas da Universidade Federal em que o professor supervisor da escola não se preocupa em fornecer aos estudantes uma aula de química que seja no mínimo contextualizada.

Para se aplicar um método em sala de aula é necessário analisá-lo, conhecê-lo e por fim adequá-lo à situação de sala de aula. Com qualquer uma das metodologias existentes não é diferente, é preciso que o professor esteja capacitado em conhecer o método, o conteúdo e os alunos para conseguir aplicar em sala de aula o método escolhido de forma eficiente.

Segundo Bacich, Moran (2018), as metodologias ativas são uma alternativa para favorecer uma participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem de forma flexível, interligada [...]. Para isso, o professor precisa se disponibilizar para propiciar

a seus alunos uma experiência tranquila e significativa na aprendizagem. Para Moran (2018) aplicar metodologias ativas exige uma maior dedicação, é preciso investir intelectualmente, em tempo além de dominar algumas tecnologias. É preciso uma viabilização do docente para conseguir implementar em sala métodos de ensino mais atuais e eficazes.

Uma das metodologias ativas disponíveis é o estudo de caso. Segundo Massena *et al* (2013), o estudo de caso é mais frequentemente utilizado no Ensino Superior na formação de professores e a aplicação desse método no Ensino Médio vem crescendo cada vez mais. Com o estudo de caso, o professor pode envolver o discente em sua aula de uma maneira que ele compreenda o assunto de forma contínua e equilibrada. É possível levar para o Ensino Médio estudos de casos adaptados, com uma linguagem simples e que envolva ao máximo o contexto em que os alunos vivem. Para conseguir ter um bom caso, Herreid diz: Um bom caso precisa ter ambiguidades e precisa de espaço no texto para trazer uma riqueza de textura na história. (Herreid, 1998, p. 165, **tradução nossa**).

Durante uma aula de química promovida através do estudo de caso, os estudantes serão provocados a achar uma solução para o problema descrito no texto. Para Moran (2018), cada ser humano aprende de forma única e diferente e cada um aprende o que é mais relevante para si. Um estudo de caso é capaz de provocar o discente a se envolver no processo de aprendizagem, pois a curiosidade será provocada nesse processo e para resolver o problema proposto será necessário buscar conhecimento para além da sala de aula. O processo de um estudo de caso é indutivo ao invés de dedutivo. O foco é os estudantes aprenderem através de sua própria articulação, esforço cooperativo, em vez dos professores transmitirem suas visões para os discentes. (Merry, 1954 apud Herreid, 1994, p. 222, **tradução nossa**). Sabe-se que durante o Ensino Médio prepara-se cidadãos para a vida e não apenas para a Universidade, por isso existe a necessidade de oferecer uma formação crítica, auto-avaliativa e que permita o estudante dignificar sua conduta na sociedade e transformá-la com o conhecimento adquirido.

Em 2004, ocorreu um tsunami no sudeste da Ásia e uma garota de 10 anos conseguiu salvar em torno de 100 pessoas dessa catástrofe pois seu professor de geografia havia explicado o que ocorria no mar quando um tsunami estava prestes a acontecer, o Jornal “*The Sun*” a apelidou na época de “*Angel of the Beach*” ou “Anjo da Praia” em português. Parando para avaliar a didática desse professor conseguimos entender que a sua aula não foi ofertada de qualquer jeito, houve planejamento e mais importante, ao explicar os fenômenos naturais houve ênfase nos detalhes, gerou curiosidade em seus estudantes e prendeu a atenção de todos a ponto de uma criança lembrar de suas explicações enquanto estava num momento de lazer com sua família. Percebe-se, então, a importância da execução efetiva do professor em sala de aula,

deve-se ter em mente que toda aula, toda informação transmitida, cada construção de ser humano durante a ação docente reverbera na sociedade por muitos anos. Para Thomaz, Oliveira: espaço escolar não deve apenas preocupar-se com a formação intelectual do educando, mas também e principalmente, com a sua formação enquanto ser humano ético, participativo, realizado no campo pessoal e profissional. (Thomaz, Oliveira, 2009, p.3).

O estudo de caso é capaz de mostrar ao alunado que os conceitos químicos, físicos, biológicos ou de qualquer área de conhecimento pertencem ao contexto histórico e social ao qual fazem parte e que ao estudarem eles podem contribuir para uma sociedade mais eficaz e que talvez não transformem o mundo, mas consigam transformar suas casas e a comunidade da qual fazem parte.

### 3.3 ARGUMENTAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Como vem sendo discutido, a recorrência e permanência de métodos de ensino que trazem uma ineficácia para o sistema educacional continua acontecendo, como vivenciado na prática durante os estágios e programas da Universidade Federal de Pernambuco no Campus Agreste. A argumentação como estratégia de ensino é uma alternativa que viabiliza ao professor uma dinâmica simples, mas eficaz. Leitão (2011), reforça que qualquer professor consegue alcançar a argumentação em sala de aula, mas que o trabalho com a argumentação demanda do professor disposições e ações específicas. A autora ainda explica que para a argumentação desencadear processos de reflexão e apropriação de conteúdos é necessário compreender:

1- o papel que a oposição exerce na argumentação - e, por conseguinte, na formação do pensamento reflexivo e na construção do conhecimento; 2- a natureza dos mecanismos de construção do conhecimento/reflexão que operam na argumentação; e. 3- os diferentes resultados a que a argumentação pode levar (quando considerado o ponto de vista inicialmente defendido). (Leitão, 2011, p.18).

Os processos reflexivos, sobretudo quando voltado a aprendizagem de ciências torna-se essencial, tendo em vista que o próprio desenvolvimento da ciência não ocorre de maneira linear, com a convergência de todos os pares em torno de uma única ideia. Ao contrário, o mundo da ciência cresce a partir da divergência, da multiplicidade de perspectivas que se desafiam, levando os caminhos da ciência a buscar compreender aspectos até então não observados. Assim também deve ser o aprendizado das ciências, como um processo que considera todas as perspectivas alternativas, as convergências e divergências, o criticismo, para assim compreender melhor a teoria que atualmente é considerada a hegemônica. Ao mesmo tempo que não se mantém engessado a esse viés como uma verdade absoluta aplicável a qualquer contexto.

As ações do docente promovidas para com que os alunos consigam alcançar os resultados esperados através da argumentação deve ser direcionada de forma eficiente e organizada, consciente do que está sendo trabalhado. Existe na argumentação divisões no diálogo que devem ser identificadas, Leitão (2013) explica que de acordo com Freeman (1991), na argumentação há uma negociação e dois papéis dialógicos serão assumidos nesse processo, o papel de proponente e oponente. Leitão (2013) ainda ressalta que ao proponente cabe a função de sustentar um ponto de vista que está disposto a defender e responder todas as críticas e opiniões contrárias a ele. Já o oponente, sua função é de instigar e considerar elementos que desafiam ou põem em xeque o argumento do proponente. É importante ainda verificar mais um parâmetro para reconhecer o movimento argumentativo, Chiaro (2006) define que uma atividade social que envolve a presença (PV) ponto de vista diferentes sobre o mesmo assunto, (J) justificativa dessas opiniões, (CA) contra-posições e (R) resposta a essas justificativas resultam em elementos constitutivos da argumentação. Ponto de Vista + Justificativa = Argumento; contra-argumento e Resposta. (Chiaro, 2006, p.52).

Com esse aspecto já é possível identificar elementos necessários em sala de aula para que os estudantes consigam desencadear discussões necessárias para construção do conhecimento científico. A argumentação em situações de aprendizagem leva o indivíduo a uma reflexão, durante esse processo o estudante é questionado pelo oponente a respeito do seu posicionamento, para que ocorra um contra-argumento será necessário que o estudante pense, se questione, análise e por fim elabore uma resposta. Para Leitão (2011), “na argumentação, o indivíduo é levado a tomar suas próprias afirmações como objetos de reflexão e a considerar as bases em que se sustentam e os limites que possuem” (p.24). É preciso entender minuciosamente todo o processo argumentativo, como Chiaro (2006) apresenta, um ponto de vista acrescentado de uma justificativa concebe no argumento, contra-argumento e resposta.

De Chiaro e Leitão (2005) defendem que o argumento em sala de aula pode ser criado a partir de qualquer conteúdo curricular, podendo todos serem controversos ao ponto de conseguir obter uma atividade argumentativa passível de discussão. Para Leitão (2000), ações discursivas podem ser definidas em três planos: o pragmático, o argumentativo e o epistêmico. No plano pragmático, De Chiaro e Leitão (2005) procuram identificar como algumas ações verbais dos alunos podem criar condições para que o discurso se torne argumentativo e conseguem instituir a argumentação como método para resolver problemas. Ao se referir ao plano argumentativo, De Chiaro e Leitão (2005) procuram identificar operações que definem a argumentação, como definição ou justificativa de pontos de vista e negociação de divergências. Por fim, no plano epistêmico, as autoras procuram identificar nos alunos ações verbais que

trazem à discussão conceitos e definições relevantes para o domínio do conteúdo em questão trabalhado em sala de aula. É importante observar que para construir conhecimento a partir de uma aula argumentativa precisa-se a partir do conteúdo estudado criar uma divergência para que os alunos criem suas ideias e defendam seu ponto de vista, de acordo com De Chiaro e Leitão (2005), o papel do professor nesse processo é mais evidente no plano epistêmico, já que as ações do professor irão aproximar os alunos não só de conteúdos mas de formas de raciocínio próprias do campo de conhecimento estudado.

No campo da didática e metodologias ativas há diversos recursos que sendo utilizados em sala de aula trazem bons resultados no que se refere a aprendizagem dos alunos, muitos desses recursos também utilizam propriedades semióticas discursivas assim como a argumentação, para Leitão (2007):

Os movimentos discursivos de justificação de pontos de vista e resposta a perspectivas contrárias criam, no discurso, um processo de negociação no qual concepções a respeito do mundo são continuamente formuladas, revistas e, eventualmente, transformadas. Tomados em conjunto, estes movimentos, ao mesmo tempo que geram as variadas fases da sequência argumentativa, constituem, eles próprios, um mecanismo específico de aprendizagem que se postula inerente à argumentação. (Leitão, p. 82, 2007).

Este movimento dialógico permite ao aluno refletir suas ideias e concepções a respeito de qualquer conteúdo estudado em sala de aula, é um mecanismo de aprendizagem que induz o estudante a pensar e organizar suas ideias enquanto aprende. O professor como principal agente no plano epistêmico consegue incentivar o aluno a rever suas ideias, Leitão (2000) diz que o confronto com uma posição na necessidade de resposta abre o ponto de vista do argumentador a revisão.

Para fugir do sistema de ensino tradicional e conseguir formar cidadãos críticos, o professor pode caracterizar suas aulas com a robustez do argumentar a fim de que o aluno possa pensar, refletir e organizar suas linhas de pensamento para além do conteúdo visto, pensando de forma responsável sobre problemas do cotidiano.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO SOBRE A NATUREZA DA PESQUISA

#### 4.1.1. BÁSICA

Segundo Appolinário (2011, p. 146 apud Del-Masso et al, 2014), a pesquisa básica tem como objetivo principal “o avanço do conhecimento científico, sem nenhuma preocupação com a aplicabilidade imediata dos resultados a serem colhidos”. Nesta pesquisa foi abordado um modelo de ensino já conhecido, em que procurou-se resultados que pudessem ajudar professores a mudar seus métodos e atualizá-los para modelos de ensino argumentativos.

### 4.2. QUANTO À ABORDAGEM

#### 4.2.1. PESQUISA QUALITATIVA

Esta pesquisa é qualitativa, e a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição “compreensiva” ou “interpretativa” (Patton, 1986). A partir dos dados colhidos, foi interpretado como os alunos assimilaram o conteúdo proposto a partir do uso da argumentação estimulada a partir de um estudo de caso.

### 4.3 QUANTO AOS OBJETIVOS

#### 4.3.1. PESQUISA EXPLORATÓRIA

Quanto aos objetivos, caracteriza-se como exploratória e teve como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. (Gil, 1946, p. 41). A pesquisa exploratória, descritiva ou explicativa se relaciona, mas possuem objetivos diferentes. A pesquisa exploratória, facilita uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado e pode ser uma pesquisa bastante específica (Del-Masso *et al*, 2014). Com isso foi possível garantir uma pesquisa eficaz, consciente do problema a ser estudado e das aplicações do estudo em situações futuras em sala de aula.

## 4.4 QUANTO AOS PROCEDIMENTOS

### 4.4.1. PESQUISA PARTICIPANTE

Neste tipo de pesquisa o investigador, ao realizar as suas observações e análises, compartilha-as com os participantes da pesquisa, os quais se manifestam e expressam situações vividas (Del-Masso, 2015). Nesta pesquisa, foi desenvolvido um plano de aula e aplicado em sala de aula, em que através da resolução e socialização de um estudo de caso foi possível avaliar a participação dos alunos em sala, como também a capacidade dos estudantes na busca do próprio conhecimento.

## 4.5 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO

O público investigado foram alunos do 1º série do ensino médio de uma Escola de Referência situada em Caruaru-PE. A turma tem presença média de 20 a 35 alunos. Com base nas observações feitas na turma durante o acompanhamento foi observado que o método de ensino utilizado pela docente responsável pela turma é ainda quadro/caderno, portanto os alunos não têm a consciência de procurar construir seu próprio conhecimento, como também de participar das aulas de forma argumentativa.

## 4.6 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Ao realizar uma aplicação de um plano de aula, disponível no apêndice B, passamos a interferir no andamento da turma. O plano de aula foi aplicado em 50 minutos e realizou-se a leitura do estudo de caso disponível no apêndice A e posteriormente desenvolveu-se a argumentação para resolução do problema. Para Marques (2016), uma total neutralidade na pesquisa de campo é ilusória. No momento em que um pesquisador que nunca teve contato com determinada turma de alunos entra na respectiva sala de aula para “apenas observar” e coletar dados, ele já interferiu sobre a dinâmica daquela turma de alunos.

Nesta etapa da pesquisa, houve interação do pesquisador com os alunos da instituição de ensino e inevitavelmente foi necessário imergir na sala de aula a fim de obter objetividade, ainda para Marques (2016), o pesquisador deve incansavelmente buscar articular teoria e prática. Deve, diuturnamente, olhar para si próprio e questionar-se sobre como e sobre o que está fazendo.

O processo argumentativo foi vídeo gravado e transcrito para análise posterior, em que foram observados os turnos de fala, como as ideias e justificativas surgem inicialmente e como elas são reelaboradas, e recebem novos aportes de fundamentação ao longo do processo argumentativo na busca da solução para o caso.

O estudo de caso foi criado a partir das contribuições de Herreid (1997), do artigo “*What makes a good case*” ou “Etapas que constituem um bom caso” e a partir disso o quadro 1 foi criado a fim de compreender de forma sistemática o estudo de caso.

Quadro 1: Para Herreid (1997, p.164) **tradução nossa**, o que constitui um bom caso.

<p><b>Um bom caso conta uma história.</b> É preciso ter uma trama interessante que consiga relacionar as experiências do público. Precisa ter um começo, meio e um final. O final ainda não precisa existir para que possa ser criado após o caso ser discutido.</p>	<p><b>Um bom caso foca em um problema interessante.</b> Malcolm McNair escreveu “Para um caso parecer vivo e real e para que os estudantes esqueçam que é algo artificial, precisa ter drama, suspense... o caso precisa ter um problema.</p>
<p><b>Um bom caso está situado nos últimos cinco anos.</b> Para parecer real a história precisa ter situações de um problema atual. [...] Se o estudante já viu o problema na mídia é muito melhor.</p>	<p><b>Um bom caso produz empatia pelos personagens principais.</b> Deve-se criar empatia não apenas para que a narrativa seja envolvente mas porque os atributos pessoais dos personagens vai influenciar na decisão a ser tomada.</p>
<p><b>Um bom caso inclui diálogos.</b> Não há melhor forma de gerar empatia pelos personagens do que escutar eles falando suas perspectivas. Diálogos adicionam vida e drama em qualquer caso. [...] Diálogos trazem realismo.</p>	<p><b>Um bom caso é relevante para o leitor.</b> Os casos devem conter situações que os estudantes conheçam ou que são prováveis de enfrentar.</p>
<p><b>Um bom caso deve ter utilidade pedagógica.</b> [...] Para que função o caso vai servir? No que vai acrescentar para o curso e para os estudantes? Qual o objetivo da história para a educação do estudante e qual a melhor forma de fazê-lo?</p>	<p><b>Um bom caso é controverso e provocador.</b> Robyn argumenta, “A maioria dos casos são fundamentados em cima de algo controverso” se não for, há o que para se discutir? Ela continua, “Isso é um problema pelo qual pessoas razoáveis iriam discordar? Se sim, tem-se o começo de um bom caso.</p>
<p><b>Um bom caso força a tomada de decisão.</b> Nem todos os casos precisam ter dilemas a serem solucionados, mas precisa ter uma certa urgência e seriedade envolvendo os casos. [...] Quando os estudantes são forçados a tomar uma posição passam a ser incluídos na ação do caso.</p>	<p><b>Um bom caso precisa ter generalidade.</b> Que bem faz um caso que é tão específico que só pode ser usado como curiosidade? Casos precisam ser úteis para além de um problema local. Precisam ter aplicabilidade geral.</p>

Fonte: Herreid (1997, p.164).

Herreid (1997 p.164), ainda acrescenta que um bom caso deve ser curto, para o autor isso “é simplesmente uma questão de atenção. É mais fácil segurar a atenção de alguém por momentos breves do que longos. Os casos devem ser longos o suficiente para introduzir os casos do fato não longo a ponto de entediar o leitor.” Com isso, o estudo de caso foi estruturado conforme o Apêndice A.

## **5 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS**

### **5.1 ANÁLISE DOS DADOS**

Os dados coletados (argumentos, contra-argumentos e respostas) foram analisados a partir da robustez de sua fundamentação, considerando o caráter epistêmico das justificativas em relação aos saberes socialmente e culturalmente aceitos como válidos. Além disso, foi avaliado a abrangência e aplicabilidade das soluções propostas ao longo do processo argumentativo considerando-se a implicação das escolhas aos personagens do caso. Adicionalmente foi avaliado a habilidade dos estudantes em recompor ou reestruturar seus contra-argumentos e respostas, assimilando o argumento de seu opositor na garantia de um processo dialógico e que garante crescimento na compreensão do conteúdo em discussão.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iremos então discutir e analisar os resultados obtidos através da aplicação do estudo de caso. Vale salientar que esta pesquisa foi aplicada em uma Escola da Rede Pública de Ensino do Estado de Pernambuco em uma turma de primeiro ano, no primeiro bimestre do ano letivo de 2024, durante a análise será possível perceber que esse fato influencia na qualidade e objetividade das falas adquiridas durante a discussão.

No dia da aplicação do estudo de caso, a turma tinha 19 alunos, o intermediador externo e a pesquisadora. Toda ação foi vídeo-gravada e posteriormente transcritas para melhor entendimento do processo e dos planos argumentativos. Para análise foi feito um recorte das falas e para preservar a identidade dos alunos, foram categorizados por letras, sendo elas, A, F, Q, J, K, E, V, S, W, R, P e O, todas representando as falas dos alunos que participaram da discussão e as falas do aplicador foram classificadas como Intermediador.

Retomando os objetivos deste trabalho, para alcançá-los, dividiu-se a discussão em duas partes, sendo a primeira parte para analisar como o uso do estudo de caso interferiu e fomentou discussão e identificar os processos típicos da argumentação: argumento, contra-argumento e resposta (Leitão, 2011) gerados a partir do problema proposto no estudo. Por fim, a segunda parte se refere ao segundo objetivo deste trabalho, que é analisar como os planos pragmáticos, argumentativos e epistêmicos (De Chiaro e Leitão, 2005) auxiliaram para que os alunos pudessem solucionar o caso.

### 6.1 O ESTUDO DE CASO COMO FERRAMENTA PARA PROMOVER A ARGUMENTAÇÃO EM SALA DE AULA

Baseado nas concepções de Herreid (1997), o estudo de caso foi elaborado para conseguir abordar uma formação mais crítica para os alunos, a turma em questão, era o primeiro ano do Ensino Médio e estudavam a Matéria e suas Propriedades Químicas e Físicas. Com isso, o caso foi elaborado a partir de um problema atual, que levou os estudantes a ter empatia e os guiou a uma tomada de decisão (Herreid, 1997, tradução nossa). O problema desenvolvido foi baseado em acontecimentos próximos a aplicação da pesquisa, uma enchente ocorrida no estado do Acre em fevereiro de 2024 que levou muitas famílias a perderem suas casas e bens. Um dos problemas causadores da enchente era a poluição, com isso os alunos foram instigados a discutir sobre o plástico, abordando suas propriedades e suas vantagens e malefícios. Para que houvesse

um posicionamento, a turma foi dividida em dois grupos e os alunos foram direcionados a defender um ponto de vista, a favor ou contra o uso do plástico. Essas estratégias foram definidas para que os estudantes participassem da aula e trouxesse as possibilidades de conseguir argumentos, justificativas, contra-argumentos e respostas (Leitão, 2011), como já foi detalhado anteriormente.

Ao iniciar a aplicação da pesquisa, o estudo de caso, disponibilizado no Apêndice A, foi lido e para que a discussão pudesse começar os estudantes foram instigados a defender um ponto de vista, com o grupo A a favor do uso do plástico e o grupo B contra o uso do plástico a fim de emergir os processos argumentativos apresentados nessa pesquisa. As falas dos alunos estão classificadas como **(PV)**, ponto de vista, **(J)** justificativa, **(A)** argumento, **(CA)** contra-argumento e **(R)** resposta a fim de esquematizar todo o processo argumentativo.

*Intermediador: Quem do grupo A quer falar sobre os benefícios e quais as propriedades do material citado no texto?*

*Aluna A: “O plástico, ele não é o vilão (PV), se descartado de forma correta ele não irá fazer nenhum mal ou risco para o meio ambiente ou para o ser humano, o inimigo aqui é o ser humano, o plástico além conservar alimentos, têm bom custo benefício (J), só para lembrar que o plástico não é o vilão”*

Na primeira interação do intermediador com a turma a resposta já foi de extrema qualidade. O estudo de caso, nesse contexto, foi o fator gerador de opinião e instigou a aluna A a defender seu posicionamento. Encontramos, nessa fala, um **argumento (PV) + (J)**, a aluna enfatiza que para ela o problema da poluição não é o plástico, mas sim o ser humano. Percebe-se, nessa fala, que o senso crítico da aluna é trabalhado e a responsabilidade é colocada no indivíduo e não no governo ou empresas. A formação neste caso, passa para o âmbito pessoal, para além do conteúdo trabalhado, formando cidadãos que não terceirizam a responsabilidade de suas ações. Freire (1979), defende que o educador que se mantém em posições fixas e invariáveis aliena a ignorância, no contexto da aula ministrada com o estudo de caso o professor é a incógnita, ele fornece ao aluno a oportunidade de investigar, de errar, de argumentar e defender seu ponto de vista. Nas falas seguintes, percebemos mais interações com características argumentativas.

*Intermediador: “O que vocês acham a respeito do plástico?”*

*Aluno J: “Como ela [aluna A] falou sobre o plástico, não é ruim, e sim as pessoas que o usam (PV). O plástico não tem como poluir o rio sozinho, humanos que o usam e o fato deles estarem usando errado nos coloca contra esse material até porque por mais que sabemos que ele seja ótimo, ele demora muito para se decompor, isso traz uma poluição enorme ao nosso planeta (J). A gente quer trazer a ideia de usar outros materiais, ou faz uma conscientização a população, porque como você vê aqui tem um rio, muito sujo, muito sujo, noventa por cento do material que está ali é tudo plástico [...] porque o plástico não é só papel que você está usado ali, é qualquer outra coisa, você compra plástico em vários lugares e a maioria das pessoas não descarta corretamente e não é querendo falar que o plástico é ruim e que a maioria das pessoas não fazem o descarte corretamente (J)”*

Na observação feita pelo Aluno J percebemos a manutenção do Ponto de Vista (**PV**) da Aluna A acompanhado de mais justificativas (**J**), formando assim o Argumento (**A**). O aluno não apenas concorda com a fala da colega, ele opina sobre as informações trazidas pela colega.

Leitão (2011) diz que a argumentação favorece o processo de reflexão e os de apropriação de conteúdos diversos, na fala do Aluno J *“ele demora muito para se decompor”* salienta-se a visão do mesmo para as propriedades do plástico, aqui ele consegue identificar que o material estudado demora a se degradar e reflete que isso é um problema. Destaca-se nessa fala que o estudo de caso voltou o olhar do aluno para a sua realidade, *“porque como você vê aqui tem um rio, muito sujo, muito sujo, noventa por cento do material que está ali é tudo plástico”*, este estudante conseguiu identificar no seu cotidiano uma situação parecida com a proposta pela pesquisadora, um rio, poluído, que enfrenta o mesmo problema do Rio Acre e de muitos outros. Quando as chuvas chegam acontecem as enchentes, todos os anos. O aluno, mantém o argumento de que o problema é a má utilização e não o material em si, concordando com a Aluna A.

De Chiaro e Aquino (2017) mostra que estudos recentes direcionados ao ensino de química muitas reflexões a respeito de questões sócio-científicas e a argumentação, De Chiaro e Aquino (2017) apud Ferreira e Queiroz (2014) mostra que um estudo com resolução de problema pode promover o desenvolvimento do espírito crítico e reflexivo. Neste presente estudo, verificou-se a validação desse espírito crítico nos alunos, voltando seus olhares para um problema mundial que está presente de forma efetiva em sua cidade. O intermediador prossegue instigando os alunos.

*Intermediador: “E qual vocês acham que seria a solução para substituir o plástico?”*

Neste ponto, o intermediador guia os estudantes para um novo momento na discussão, a fim de descobrir se eles conseguem visualizar possibilidades para substituir um material que está 100% presente no cotidiano deles. Aqui o intermediador fornece uma pergunta para os estudantes que os instiga a pensar em mais de uma possibilidade, Leitão (2011) defende que a argumentação surge quando existe mais de uma ação alternativa ou mais de um ponto de vista sobre o assunto, com isso, percebemos que o intermediador busca na turma o ponto de vista de cada estudante, trabalhando de forma efetiva para que a discussão continue.

Nesse momento, o intermediador pede para que os alunos tragam solução para um problema que existe várias alternativas já em utilização pela humanidade.

*Aluno J: “O plástico, a gente poderia substituir por outros materiais (A) ou fazer a utilização menor, para fazer a conscientização sobre ele, porque as pessoas compram muito, consomem muito e isso acaba que polui muito também”*

Nesta fala, percebemos que o aluno não se aprofunda de forma efetiva na discussão, respondendo com sutileza a pergunta do intermediador, argumentando sobre um tópico que ele sente confiança para falar. O intermediador insiste:

*Intermediador: “Você está falando da alimentação e da substituição por outros materiais, mas esses outros materiais, qual seria a sugestão, que outro material você estaria falando?”*

*Aluno J: “Aí não sei não, e vocês?”*

*Intermediador: “Vocês querem falar a respeito?”*

O intermediador volta à discussão para trabalhar o conteúdo pretendido, o aluno responde e chama seus colegas para a discussão. Essa ação, do aluno J, mostra que ele está inserido nesse processo de construção de conhecimento, reconhece que não tem a informação e ao invés de direcionar a pergunta para o intermediador, como ocorreria em uma aula expositiva, volta a pergunta para os alunos. Leitão (2011) expõe que em um contexto discursivo a argumentação envolve uma espécie de negociação, e essa fala do aluno J caracteriza esse processo, negociando com a turma para que o debate continue.

*Aluno K: “Eu acho que para substituir o plástico de certa forma, acho que não tem como (CA). Pode substituir por outros materiais mas tem o custo benefício, pois o plástico é mais barato e tem alguns benefícios do plástico, o uso em hospitais que é descartável, e também o plástico pode durar bem mais e acho que não tem como substituir o plástico”.*

O aluno K que apenas observava a aula entra na discussão após o aluno J convidar a turma a participar, percebemos a presença de opinião e justificativa, caracterizando um argumento.

*Aluno E: “Concordo, tem a questão dos benefícios, se parar pensar o plástico (R), vamos lá, o plástico sendo reciclável, ele pode reduzir os resíduos do meio ambiente, então assim, a forma como a gente deve usar, não proibido o uso do plástico porque não tem como substituir por outra coisa mais barato, mais resistente também”.*

Aqui há uma manutenção do argumento, os alunos não conhecem alternativas para substituição do plástico e descrevem soluções conhecidas por eles, como a reciclagem de resíduos. Entende-se, que para eles, não há nenhum outro material com as mesmas propriedades do plástico que possibilite essa substituição.

*Intermediador: “Então, vocês concordam que não tem como substituir o plástico, por ser mais barato, mas sem pensar um pouquinho na questão do custo, rapidinho, sem pensar na questão do custo, não tem nenhum outro material que substitua?”*

Nesse ponto o intermediador pede que os alunos tirem seus olhos da questão econômica e volte a discussão para a química, trazendo o conteúdo a ser estudado para o debate. Lima e Arruda (2021) explica que a medida que o estudante fala ele entende sobre o tema estudado, com o isso o professor passa a conhecer o que o aluno entende sobre o que está sendo

apresentado e com isso pode tomar posturas diferenciadas para garantir de forma efetiva uma construção de conhecimento, nesse momento o intermediador questiona os discentes de forma mais específica, visto que, conseguiu identificar uma falta de conhecimento prévio a respeito do tema plásticos biodegradáveis.

*Aluna V: “Tem materiais, mas se você não tem a facilidade de utilizar, pois tem vidro, mas tem a questão que quebra, não pode colocar em outro canto, tem a questão do custo”*

*Aluno S: “Tem a questão dele ser muito maleável, porque se ele for reciclado de maneira certa ele pode ser transformado em outro objeto, aí o que está sendo descartado por aí pode pegar ele e fazer outro tipo de forma”*

A aluna V mostra a possibilidade de utilizar o vidro ao invés do plástico, mas relembra que o material tem uma facilidade de quebrar, essa fala permite que o aluno S fale sobre uma propriedade do plástico, ele é maleável. Aqui entendemos que por ser uma turma de primeiro ano a discussão das propriedades não seriam tão profundas, os alunos não sabem o que são polímeros, o que são reações nem o que são moléculas, eles estão iniciando os conceitos básicos da química. Mas, durante o processo argumentativo, foi possível que o aluno S trouxesse um conhecimento empírico, o plástico é maleável e descartado corretamente pode ser transformado em outro objeto. A aluna V, participa da discussão e acrescenta:

*Aluna V: “E outra, o plástico não é a única coisa que polui o meio ambiente, a gente pode trocar o plástico por coisa que degradam no meio-ambiente”*

Com a fala da aluna V identificamos uma resposta seguida de um contra-argumento, e notamos que não houve uma mudança de pensamento em relação à problemática levantada pelo intermediador, a aluna por não conhecer plásticos biodegradáveis e amigos do meio ambiente cita que mesmo que troque o material a degradação ao meio-ambiente continua. Percebe-se, que os alunos entenderam o cerne do estudo proposto, o ser humano não vive mais sem o plástico e para evitar danos precisa aprender a reutilizar e reciclar o lixo da forma correta. Para Leitão (2011) enquanto houver a necessidade de justificar seu ponto de vista, os pensamentos do argumentador o direciona a uma reflexão, utilizar em sala de aula um estudo de caso promove justamente a necessidade de defender seu ponto de vista e conseqüentemente o estudante reflete sobre suas ações verbais, trazendo para a educação uma formação crítica para os estudantes.

No ensino tradicional, em uma aula expositiva de conteúdo no quadro acompanhado de uma explicação do professor seria apresentado a definição de matéria, suas propriedades, mas não mostraria aos alunos a necessidade de ter esse conhecimento, a construção do conhecimento científico tem por objetivo trazer melhorias para a sociedade e os estudantes precisam aprender

que como indivíduos pequenas mudanças feitas no particular irá promover grandes impactos. Nesse processo, é importante salientar que o papel do professor como direcionador do conhecimento é o que vai guiar os alunos para uma discussão mais fundamentada teoricamente.

De acordo com Silva e De Chiaro (2018), alguns estudos mostram que os professores tendem a ficarem apreensivos com metodologias que permitem ao aluno construir o conhecimento com liberdade e autonomia e que há uma preocupação também no que se refere a intermediação de um debate. Na fala a seguir, percebemos que o intermediador conseguiu desenvolver essa discussão voltando a pergunta para o tema central proposto.

*Intermediador: “O colega trouxe uma palavra fundamental a respeito do plástico, uma característica a respeito do plástico, qual foi?”*

*Aluno R: “Ele é durável e resistente”*

A resposta do aluno mostra que ele conseguiu identificar as características do plástico, ao mesmo tempo que é o vilão é também o mocinho. A turma conseguiu trabalhar as propriedades químicas, pelo menos as básicas, voltando a responsabilidade do consumo para cada ser humano de forma individual, trazendo a responsabilidade para si. A educação é capaz de transformar o mundo, começando na sala de aula.

*Intermediador: “Quem gosta de k-pop ou dorama? A Coreia do Sul é um dos países que mais produz lixos plásticos, mas é um dos países que mais reciclam, vocês conseguem fazer a comparação com o Brasil?”*

*Aluna A: “Tem muita diferença porque lá eles prezam, não é só a Coreia, a Ásia em si eles pregam isso, não é só algo pessoal, limpeza lá, é uma religião, lá nas escolas eles não te empregados para limpar, os próprios alunos fazem esse trabalho, então desde de pequeninhos.”*

Nesse trecho podemos perceber que o intermediador procura na faixa etária dos alunos, gostos, que podem trazer para o debate, novas informações. A aluna A, consegue a partir desse questionamento, argumentar sobre a questão reciclagem. Ela responde o intermediador com informações empíricas, mas que agregam a discussão. É necessário que o aluno sinta-se acolhido, para que ele consiga participar e desenvolver conhecimentos através de uma atividade argumentativa. Verificamos, durante essa pesquisa, o poder que a argumentação, aliada a um estudo de caso, tem. Os estudantes, na faixa etária de 14-15 anos, conseguiram desenvolver argumentos, opiniões, respostas e contra-argumentos. Muitas atividades em salas de aulas de nível superior não conseguem o mesmo resultado, o estudo de caso foi uma metodologia ativa que inovou a aplicação de uma aula argumentativa, permitindo a formação de estudantes críticos, reflexivos e participantes de sua formação.

O movimento característico do processo argumentativo em que obtém-se o argumento, contra-argumento e resposta aconteceu durante o debate. Como esse movimento em questão

não aconteceu de forma contínua, para melhor entendimento apresenta-se de forma respectiva na tabela a seguir.

ARGUMENTO (A)	CONTRA-ARGUMENTO (CA)	RESPOSTA (R)
<p>Aluno J: <b>“O plástico, a gente poderia substituir por outros materiais</b> ou fazer a utilização menor, para fazer a conscientização sobre ele, porque as pessoas compram muito, consomem muito e isso acaba que polui muito também”</p>	<p>Aluno K: <b>“Eu acho que para substituir o plástico de certa forma, acho que não tem como.</b> Pode substituir por outros materiais mas tem o custo benefício, pois plástico é mais barato e tem alguns benefícios do plástico, o uso em hospitais que é descartável, e também o plástico pode durar bem mais e acho que não tem como substituir o plástico”</p>	<p>Aluno E: <b>“Concordo, tem a questão dos benefícios,</b> se parar pensar o plástico, vamos lá, o plástico sendo reciclável, ele pode reduzir os resíduos do meio ambiente, então assim, a forma como a gente deve usar, não proibido o uso do plástico porque não tem como substituir por outra coisa mais barato, mais resistente também”</p>

Fonte:

Própria.

Com isso, percebe-se que conseguimos promover a argumentação através da aplicação do estudo de caso. Durante o debate houve um processo reflexivo por parte dos estudantes e nas falas descritas acima podemos observar esse movimento acontecer, conseguindo fomentar o senso crítico e acima de tudo guiá-los para a construção de conhecimento.

Em Leitão (2013) é caracterizado em três partes o processo argumentativo, em primeiro lugar trata-se sobre a debatibilidade dos tópicos focalizados, a autora enfatiza que a argumentação surge em tópicos em que há questões abertas, não resolvidas e incertas. A problemática do plástico atinge esse objetivo, a Organização das Nações Unidas traz em sua Agenda 2030 objetivos a serem alcançados no âmbito ambiental, porém não há, de forma definitiva uma resolução para essa problemática. O segundo ponto que Leitão (2013) aborda, diz respeito a assimetria na disposição dos participantes para a mudança, ou seja, o objetivo desse processo é de influenciar a aceitação ou rejeição do ponto de vista que está sendo trabalhado, na atividade desenvolvida para esta pesquisa compreende-se que os alunos tomaram posições diferentes, um grupo acreditou que o plástico em si não era o vilão e outro que mesmo que o ser humano use de forma consciente, ainda haveria problema em utilizar esse material, devido a faixa etária da turma esse debate não foi aprofundado quimicamente falando, mas gerou uma conscientização a respeito de um problema ambiental emergente. Por fim, Leitão (2013) trata sobre a previsibilidade do resultado da argumentação, de acordo com a autora é

possível identificar, a priori, que perspectiva irá prevalecer. No caso em questão, já era antecipado que os estudantes percebessem que a este ponto, o ser humano não consegue viver sem o uso do plástico e que a melhor forma de conseguir lidar com a situação seria a reciclagem e o uso consciente.

## 6.2 DESENVOLVIMENTO DOS PLANOS PRAGMÁTICOS, ARGUMENTATIVOS E EPISTÊMICOS DURANTE A APLICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

Para esta análise, as falas dos alunos durante o debate estão dispostas em quadros, classificando-as como pragmática, argumentativa ou epistêmica. Após os recortes das falas, foram decorridos comentários, observações e análises baseados no referencial teórico desta pesquisa.

Esta análise baseia-se no artigo de De Chiaro e Leitão (2005), salientando-se que, no artigo das referidas autoras, analisa-se o plano pragmático, epistêmico e argumentativo pautado no papel do professor em sala de aula. Neste presente trabalho, utiliza-se do referencial teórico para classificar e analisar o papel dos alunos durante uma discussão argumentativa a partir de um estudo de caso.

Quadro 2 - Primeiro recorte da discussão

<b>RECORTE DAS FALAS</b>	<b>PLANO PRAGMÁTICO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>	<b>PLANO EPISTÊMICO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>	<b>PLANO ARGUMENTATIVO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>
<i>Intermediador: Quem do grupo quer falar sobre os benefícios e quais as propriedades do material citado no texto?</i>	A pergunta do intermediador guia os alunos no plano pragmático.		
<i>Aluna A: “O plástico, ele não é o vilão, se descartado de forma correta ele não irá fazer nenhum mal ou risco para o meio ambiente ou para o ser humano, o inimigo aqui é o ser humano, o plástico</i>			A fala da aluna A, caracteriza-se no plano argumentativo.

<p><i>além conservar alimentos, têm bom custo benefício, só para lembrar que o plástico não é o vilão”</i></p>			
<p><i>Intermediador: “O que vocês acham a respeito do plástico?”</i></p>	<p>Característica do plano pragmático.</p>		
<p><i>Aluno J: “Como ela [aluna A] falou sobre o plástico, não é ruim, e sim as pessoas que o usam. O plástico não tem como poluir o rio sozinho, humanos que o usam e o fato deles estarem usando errado nos coloca contra esse material até porque por mais que sabemos que ele seja ótimo, ele demora muito para se decompor, isso traz uma poluição enorme ao nosso planeta. A gente quer trazer a ideia de usar outros materiais, ou faz uma conscientização a população, porque como você vê aqui tem um rio, muito sujo, muito sujo, noventa por cento do material que está ali é tudo plástico [...] porque o plástico não é só papel que você está usado ali, é qualquer outra coisa, você compra plástico em vários lugares e a maioria das pessoas</i></p>		<p>A fala do aluno J participou brevemente do plano epistêmico.</p>	<p>Essa fala também está caracterizada no plano argumentativo.</p>

<p><i>não descarta corretamente e não é querendo falar que o plástico é ruim e que a maioria das pessoas não fazem o descarte corretamente”</i></p>			
---	--	--	--

Fonte: próprios autores.

Um material que não aparece nas falas e que podemos classificá-lo é o estudo de caso. De Chiaro e Leitão (2005) aponta que perguntas que estimulem um participante a entrar em uma discussão e que o instiga a examinar diferentes pontos de vistas é uma característica do plano pragmático, o estudo de caso foi elaborado exatamente nesse contexto, porém podemos acrescentar que também faz parte do plano epistêmico, pois traz informações a respeito do conteúdo, como também do plano argumentativo já que durante o caso apresenta-se pontos de vistas e justificativas.

A aplicação da atividade problematizadora contextualizou os estudantes, envolveu-os, casou empatia e por fim fez questionamentos a fim de trazê-los para um debate. Já a pergunta inicial do intermediador apresenta uma característica pragmática porque como visto, há um estímulo para que os participantes comecem a discussão, o aluno A, ao responder essa pergunta, na fala seguinte, passa pelo plano argumentativo, o participante justifica seu ponto de vista acerca do problema proposto. Aqui, a estudante mostra seu posicionamento a respeito do plástico, para ela, o vilão são os seres humanos, que o utilizam de forma inadequada.

De Chiaro e Leitão (2005) explica que um debate em que as falas os participantes implementam seus pontos de vistas e justificativas caracteriza-se como pertencente ao plano argumentativo, com isso percebemos a presença de ponto de vista na fala: “*o plástico, ele não é o vilão*” e a presença de justificativa: “*se descartado de forma correta ele não irá fazer nenhum mal ou risco para o meio ambiente ou para o ser humano*”. A pergunta seguinte, do intermediador, é classificada no plano pragmático, novamente há o movimento de trazer mais estudantes para a discussão. A última fala do Quadro 2, é do aluno J, esta fala perpassa por dois planos, o argumentativo, que como já foi discutido apresenta ponto de vista e justificativa, observa-se no trecho seguinte o ponto de vista: “*Como ela [aluna A] falou sobre o plástico, não é ruim, e sim as pessoas que o usam*” e justificativa: “*O plástico não tem como poluir o rio sozinho, humanos que o usam e o fato deles estarem usando errado nos coloca contra esse material até porque por mais que sabemos que ele seja ótimo, ele demora muito para se decompor[...]*”. Nesse ponto, o aluno traz para sua fala o plano epistêmico, de acordo com as

autoras De Chiaro e Leitão (2005) esse plano pode ser definido por ações verbais que traga para a discussão informações consideradas relevantes para o domínio do conhecimento em questão, ao informar aos demais alunos que o material plástico demora para se decompor, o estudante entra no campo da química e traz talvez até de forma inconsciente o objeto de estudo, que são as propriedades da matéria. Ao dizer que há uma demora para que a decomposição aconteça, o estudante, mesmo sem aprofundar, apresenta uma propriedade: a resistência.

Quadro 3 - Segundo recorte da discussão

<b>RECORTE DAS FALAS</b>	<b>PLANO PRAGMÁTICO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>	<b>PLANO EPISTÊMICO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>	<b>PLANO ARGUMENTATIVO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>
<i>Intermediador: “E qual vocês acham que seria a solução para substituir o plástico?”</i>	Ação caracterizada no plano pragmático.		
<i>Aluno J: “O plástico, a gente poderia substituir por outros materiais ou fazer a utilização menor, para fazer a conscientização sobre ele, porque as pessoas compram muito, consomem muito e isso acaba que polui muito também”</i>			Características do plano argumentativo.
<i>Intermediador: “Você está falando da alimentação e da substituição por outros materiais, mas esses outros materiais, qual seria a sugestão, que outro material você estaria falando?”</i>	Intermediador permanece no plano pragmático.		
<i>Aluno J: “Aí não sei não, e vocês?”</i>	O aluno J mantém o plano pragmático na discussão.		

Fonte: próprios autores.

Neste recorte, o intermediador permanece, em suas falas, no plano pragmático. É preciso ter um olhar atento para as abordagens do intermediador, a discussão é mantida através das perguntas diretivas feitas do intermediador para os alunos. Nesse contexto existe a manutenção do plano argumentativo, o intermediador consegue fazer com que os participantes reflitam sobre a proposta para buscar uma solução. O aluno J, em sua fala, apresenta sua opinião, ele responde o intermediador, mas não de forma direta, fica nítido não ter a informação necessária para conseguir discutir no plano epistêmico. Nesse quadro três, o que chama atenção é a última fala do aluno J, ele percebe que não têm a informação e age dentro do plano pragmático, ou seja, ele convida seus colegas para a discussão a fim de conseguir responder o questionamento do intermediador. Nesse caso, o aluno J, busca entender quais opções existem para responder a pergunta.

De Chiaro e Leitão (2005), o que transforma uma atividade argumentativa em um enorme potencial para construção do conhecimento é a maneira que ela permite que os participantes revejam suas perspectivas a respeito do mundo, seja físico ou social. Nessa atividade, percebemos que por não conhecer opções para substituição do plástico, o aluno J abre a discussão para seus colegas, possibilitando que seus colegas possam trazer uma nova perspectiva sobre esse assunto.

Quadro 4 - terceiro recorte da discussão

<b>RECORTE DAS FALAS</b>	<b>PLANO PRAGMÁTICO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>	<b>PLANO EPISTÊMICO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>	<b>PLANO ARGUMENTATIVO - De Chiaro e Leitão (2005)</b>
<i>Aluno K: “Eu acho que para substituir o plástico de certa forma, acho que não tem como. Pode substituir por outros materiais mas tem o custo benefício, pois o plástico é mais barato e tem alguns benefícios do plástico, o uso em hospitais que é descartável, e também o plástico pode durar bem mais</i>			Fala do aluno A caracterizada no plano argumentativo.

<i>e acho que não tem como substituir o plástico”</i>			
<i>Aluno E: “Concordo, tem a questão dos benefícios, se parar pensar o plástico, vamos lá, o plástico sendo reciclável, ele pode reduzir os resíduos do meio ambiente, então assim, a forma como a gente deve usar, não proibido o uso do plástico porque não tem como substituir por outra coisa mais barato, mais resistente também”</i>		Indicativo do plano epistêmico.	O aluno também apresenta falas no plano argumentativo.
<i>Intermediador: “Então, vocês concordam que não tem como substituir o plástico, por ser mais barato, mas sem pensar um pouquinho na questão do custo, rapidinho, sem pensar na questão do custo, não tem nenhum outro material que substitua?”</i>	A fala do intermediador está inserida no plano pragmático.		

Neste recorte de falas, é possível identificar a recorrência do plano argumentativo. Os alunos trouxeram para o debate conhecimentos empíricos a respeito do tema e focaram muito nas questões socioeconômicas envolvidas. De acordo com Leitão (2011), a justificativa no processo argumentativo é fundamental para que o aluno possa refletir, mas, apenas a justificativa não desencadeia todos os processos que venha a possibilitar a construção do conhecimento. O aluno K, contra-argumenta a fala do aluno J, “Eu acho que para substituir o plástico de certa forma, **acho que não tem como**” e o aluno E, responde a fala de J e K “**Concordo**, tem a questão dos benefícios, se para pensar o plástico [...]” com isso percebemos que para além das justificativas, temos a contra-argumentação e a resposta, conseguindo assim promover reflexão para efetivar a construção de conhecimento.

Na fala do aluno E, percebemos uma manutenção do ponto de vista, mas ao contra-argumentar o colega, o estudante já consegue acessar o plano epistêmico, “*porque não tem como substituir por outra coisa mais barato, mais resistente também*”. Os estudantes não conseguem identificar a importância da propriedade citada, porém conseguem trazer para discussão essa característica do plástico.

É importante ressaltar o trabalho do professor nesse processo, para que os discentes consigam refletir no plano epistêmico o profissional precisa direcioná-los através de perguntas para alcançar esse objetivo. Na pergunta do intermediador, percebe-se que há um direcionamento específico para a turma: “[..] *não tem nenhum outro material que substitua?*”. É possível a partir dessa pergunta entender o que os alunos conhecem a respeito de materiais que tenham propriedades parecidas com o plástico a fim de substituí-lo, ou permitir que a partir de materiais conhecidos os alunos possam identificar as propriedades que divergem das do plástico.

Quadro 5 - quarto recorte da discussão

RECORTE DAS FALAS	PLANO PRAGMÁTICO - De Chiaro e Leitão (2005)	PLANO EPISTÊMICO - De Chiaro e Leitão (2005)	PLANO ARGUMENTATIVO - De Chiaro e Leitão (2005)
<i>Aluna V: “Tem materiais, mas se você não tem a facilidade de utilizar, pois tem vidro, mas tem a questão que quebra, não pode</i>		Fala com características do plano epistêmico.	

<i>colocar em outro canto, tem a questão do custo”</i>			
<i>Aluno S: “Tem a questão dele ser muito maleável, porque se ele for reciclado de maneira certa ele pode ser transformado em outro objeto, aí o que está sendo descartado por aí pode pegar ele e fazer outro tipo de forma”</i>		Há características do plano epistêmico.	
<i>Aluna V: “E outra, o plástico não é a única coisa que polui o meio ambiente, a gente pode trocar o plástico por coisa que degradam no meio-ambiente”</i>			Característica argumentativa.

Fonte: próprios autores.

Durante a fala da aluno V, no trecho, *“pois tem vidro, mas tem a questão que quebra”*, observa-se que o aluno consegue identificar que ele mostra uma opção e logo em seguida contra-argumenta sua própria opção trazendo uma propriedade do vidro conhecida por ele, o material não é resistente, pelo menos não no conhecimento empírico do aluno. Essa fala mostra a construção do conhecimento próprio do plano epistêmico. Nesta fala, está presente também o processo de antecipação do contra-argumento, para De Chiaro e Aquino (2017), essa antecipação permite que o enunciador consiga se defender das possíveis objeções que poderiam ser direcionadas a ele. Vemos aqui, que o estudante consegue trabalhar no campo da metacognição, reconstruindo seu pensamento a partir de uma auto reflexão pela dúvida gerada a partir de seu próprio posicionamento.

O aluno S, durante seu discurso, afirma: *“tem a questão dele [o plástico] ser muito maleável”*. Nota-se, portanto, mais uma característica do plano epistêmico, o plástico ser maleável é o que o torna quimicamente tão importante, pode ser transformado em diversos objetos de extrema necessidade para a vida humana, como já foi enfatizado, não era possível esperar que uma turma de primeiro ano tivesse conhecimento químico suficiente para abordar

de forma aprofundada o assunto, mas do exposto, foi possível identificar uma construção de conhecimento crítica e consciente. Nessa última fala, percebemos que a aluna V reforça seu ponto de vista com argumentos que permitem seus colegas lembrar a fala inicial do debate, o plástico não é o vilão, o problema está na forma que ele é utilizado. Há, em todas as falas, um pensamento crítico quanto às suas próprias ações para o meio ambiente. Percebemos, que para além do conteúdo programado o professor pode conscientizar seus alunos para que, em sociedade, possam ser cidadãos exemplares. Cada discurso dos estudantes, mostrou uma reflexão de suas próprias ações, a educação é isso, uma reflexão do que é ser e de como agir frente a problemas ambientais, sociais e muitos outros pertinentes a evolução da humanidade.

Durante essa análise, foi possível perceber que cada plano apresentado por De Chiaro e Leitão (2005) influenciou a construção do debate para que os alunos pudessem solucionar o problema chegando a um acordo comum - o plástico pode ser usado contanto que haja conscientização sobre seu uso e aconteça o descarte correto. A direção da discussão foi caracterizada pelo plano pragmático em que o intermediador ou algum aluno chamou mais estudantes para apresentarem suas opiniões, procurando sempre acessar a partir do plano pragmático, o plano epistêmico e argumentativo. No que se refere ao aparecimento do plano epistêmico, percebemos que os alunos não conseguiram aprofundar conceitos e definições, vale salientar que os estudantes já tinham estudado as propriedades da matéria com a professora regente e que mesmo assim não conseguiram trazer para essa discussão as informações vistas anteriormente. Essa característica, denota que o pressupor deste trabalho apresenta uma preocupação séria com a continuação do ensino tradicional. Fixar o conteúdo por apenas um momento não significa construir conhecimento e em situações reais os alunos não conseguem relacionar o conteúdo visto com as situações ao seu redor. Apesar disso, os alunos J, E, V e S, conseguiram acessar em suas falas o plano epistêmico. O que tange o plano argumentativo, percebeu-se a recorrência nas falas características de um discurso argumentativo. Os alunos apresentaram seus pontos de vista e justificativas com maior frequência, Leitão (2011) afirma que apenas a argumentação não desencadeia o processo necessário para a construção do conhecimento científico, mas nessa pesquisa, conseguimos identificar que esse plano desencadeia um processo de pensamento crítico e responsável que leva o aluno a pensar na sua realidade e em como suas ações reverberam na sociedade.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando este trabalho foi iniciado, constatou-se que ainda era recorrente a aplicação de metodologias tradicionais de ensino, com isso percebeu-se a necessidade de levar para a sala de aula uma metodologia diferente, que possibilitasse analisar a construção do conhecimento científico durante uma aula argumentativa com um estudo de caso como fator gerador da discussão.

Diante disso, a pesquisa teve como objetivo geral investigar como o uso de uma perspectiva argumentativa articulada a resolução de um estudo de caso pode colaborar com a construção do conhecimento científico. Constatou-se que esse objetivo foi atendido parcialmente, na análise de dados observa-se a emergência de opiniões críticas relacionados ao problema do caso proposto, os alunos desenvolveram as discussões com um olhar voltado para as posições que cada um como indivíduo, tem na sociedade. Como já foi discutido, percebe-se uma falta de aprofundamento químico nas discussões no que diz respeito às características epistêmicas do trabalho, o que é compreensível devido a série em que a pesquisa foi aplicada, alunos de primeiro ano do ensino médio não conseguem aprofundar uma discussão da mesma forma que alunos do terceiro ano ou da universidade conseguiriam. Com isso, percebemos que a formação crítica objetivada no início da pesquisa foi atendida, mas não com a profundidade epistêmica esperada.

Quanto aos objetivos específicos, foram analisados primeiramente os argumentos, contra-argumentos e respostas gerados no decorrer do debate. Percebeu-se que o fator gerador do debate, que nessa pesquisa foi o estudo de caso, conseguiu, de forma efetiva, gerar argumentos, contra-argumentos e respostas. Foi observado que os argumentos foram mais recorrentes na discussão, os alunos refletiram sobre o problema e trouxeram seus pontos de vista apresentando-os para a classe, com isso, os alunos puderam contra-argumentar as falas, em alguns casos, essa fala concordava com a do colega, mas gerou uma reflexão do pensamento enquanto era exposto para a turma. O estudo de caso, formulado a partir das concepções de Herreid (1997), conseguiu alcançar os alunos de uma forma que gerou empatia pelos personagens ou pela causa descrita no texto, os alunos abordaram responsabilidades pessoais e gerais que se deve ter com o meio ambiente.

Para o segundo objetivo, foi possível analisar as ações verbais que identificavam as falas dentro do plano pragmático, epistêmico ou argumentativo e de como esses planos auxiliaram a resolução do caso. Nas falas, foi perceptível que os planos aqui estudados auxiliaram de forma efetiva os alunos, o plano pragmático foi o direcionador, o ponto inicial para que os demais

acontecessem. A partir dele, o intermediador conseguiu com que a turma argumentasse, trazendo suas justificativas e pode direcionar também a discussão para o plano epistêmico. Os alunos, a partir do direcionamento no plano pragmático, caso tivessem profundidade de conhecimento a respeito do tema, conseguiriam, em suas respostas, apresentar informações a respeito do conteúdo. Essa pesquisa partiu da hipótese de que metodologias ativas, como o estudo de caso, aliado a uma aula argumentativa conseguiria construir com os alunos o conhecimento científico pretendido. Foi possível identificar a partir desta pesquisa, que os estudantes conseguiram apresentar características dessa construção, ao trazer para a discussão conhecimentos de algumas propriedades do material estudado e relacioná-los a problemas ambientais do seu cotidiano.

A partir dessas considerações, conseguimos voltar à discussão para a pergunta inicial do trabalho: Como o uso de uma perspectiva argumentativa articulada a resolução de um estudo de caso pode colaborar com a construção do conhecimento científico? Percebemos que articular a argumentação com o estudo de caso é uma forma efetiva de em sala de aula permitir que os alunos, de forma crítica e autônoma, consigam construir conhecimento. O pensar reflexivo leva os alunos a aplicarem, de forma hipotética, o conteúdo em seu cotidiano. Assim, o professor não vai precisar responder a perguntas como por exemplo: em que momento eu vou aplicar esse assunto na minha vida? O estudo de caso vem para apresentar um problema real e a argumentação para permitir que os alunos discutam e através dos planos discutidos por De Chiaro e Leitão (2005) consigam solucionar o caso.

Este trabalho poderia ter sido mais aproveitado caso a pesquisa tivesse sido aplicada com maior antecedência para que a análise pudesse ter sido realizada de forma mais detalhada, garantindo assim maior aporte de informações para este campo de estudo. Evidencia-se também que o plano epistêmico poderia ter sido acessado pelos alunos de forma mais eficaz se o intermediador tivesse elaborado perguntas no decorrer da discussão que levassem os alunos a trazer mais informações a respeito do conteúdo abordado.

Como sugestão para futuros trabalhos nessa perspectiva, salienta-se que a exploração da pesquisa aconteceria de forma mais eficaz com a aplicação de uma sequência didática por parte do pesquisador, sequência esta, que em todas as aulas seriam ministradas a partir de uma perspectiva argumentativa, a fim de analisar a construção do conhecimento a partir do estudo de caso aliado a argumentação de forma mais eficaz, permitindo aos alunos terem antes do debate, informações a respeito do tema. Dessa forma, haveria mais dados coletados durante a discussão para resolução do problema inserido no caso, agregando mais respostas para os objetivos deste trabalho. Recomenda-se, portanto, que para aplicação do estudo de caso,

aconteça antes, aulas ministradas dialogicamente, fugindo do tradicional quadro/caderno. Procurando apresentar aos alunos liberdade para aprender e autonomia para construir conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- ALBA, J. Estudo de casos: uma proposta para o ensino de química orgânica no ensino médio. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de doutorado. Porto Alegre, 2010.
- CHIARO DE, S.; AQUINO, K. A. S. Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica. **Educ. Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 411-426, abr./jun., 2017.
- CHIARO DE, S.; LEITÃO, A. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. *Psicologia: reflexão e crítica*. v, 18, p 350-358, 2005.
- RIBEIRO, J. **A Relação Teórica e a Prática da Aplicação dos Métodos de Ensino**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2015.
- LEÃO, D. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista**. Cadernos de Pesquisa, nº 107, p. 187-206, julho/1999.
- RIBEIRO, M.; RODRIGUEZ, M.; DERMEVAL S. **Notas para uma releitura da Pedagogia Histórico Crítica**. Revista de Profissão Docente. UNIUBE - MG, 2001.
- MARQUES, J. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. **Educação em Foco**, ano 19 - n. 28 – mai./ago. 2016 p. 263-284.
- BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática. **Penso Editora**, 2018.
- HASSERONI, L. H. Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínios. **Revista Ensaio**, v. 22, Belo Horizonte, 2020.
- HERREID, C. F. Case Studies in science a novel method of science ducation. **JCST**. 1994
- HERREID, C. F. What Makes a Good Case? Some Basic Rules of Good Storytelling Help Teachers Generate Student Excitement in the Classroom. **JCST**. 1998.
- HOWE, C.; ABEDIN, M. Classroom dialogue: a systematic review across four decades of research. **Cambridge Journal of Education**, Vol. 43, No. 3, P. 325–356, 2013.
- LEITÃO, S.; - DAMIANOVIC, M. C. (Orgs.) Argumentação na escola: o conhecimento em construção -Selma Leitão - Maria Cristina Damianovic (Orgs.) Campinas, SP : **Pontes Editores**, 2011.
- LEITÃO, S. Uma perspectiva da análise do papel da argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem. Recife: **Editora Universitária da UFPE**, 2013.
- LIMA, C. R.; ARRUDA, L. B. C. O exercício da argumentação a partir de debates ambientais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.1, p.11513-11525, jan. 2021.

MASSENA, E. P.; GUZZI FILHO, N. J.; SÁ, L. P. Produção de casos para o ensino de química: uma experiência na formação inicial de professores. **Quim. Nova**, Vol. 36, No. 7, p. 1066-1072, 2013.

MORAN, J. Metodologias Ativas em Sala de Aula. **Pátio Ensino Médio**, Ano 10, Nº 39, Dezembro/2018/Feveireiro/2019.

PEREIRA, R.; SILVA, A. **Crítica à Metodologia Tradicional Expositiva**. Anais I CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2014.

SÁ, L. P.; ANDRETTA, C. F.; QUEIROZ, S. Estudos de caso em química. **Quim. Nova**, Vol. 30, N. 3, p. 731-739, 2007.

SILVA, A. C. DE CHIARO, A. O impacto da interface da aprendizagem baseada em problemas e a argumentação na construção do conhecimento científico. *Investigações em Ensino de Ciências*. v 23. p. 82-109. 2019.

TELES, A. P. A. T.; MURFOND, D. Diversidade de processos argumentativos e a construção de cultura favorável à Argumentação em duas salas de aula de ciências. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**. n, 26. P. 1-31. 2021.

VASCONCELOS, C. S. Metodologia dialética em sala de aula. In: **revista de educação AEC**. Brasília, 1992.

**Universidade Federal de Pernambuco – UFPE**  
**Centro Acadêmico do Agreste – CAA**

**APÊNDICE A: ESTUDO DE CASO**

<b>ESTUDO DE CASO</b>
-----------------------

**Sensibilização Ambiental, reflexão urgente para uma ação imediata**

Nos últimos dias, o noticiário vem divulgando de forma ampla que cidadãos acrianos perderam suas casas e pertences, muitos suas vidas, devido a grandes enchentes que vem acontecendo na região. Rosana, aluna do 1º ano do ensino médio de uma escola estadual na cidade de Caruaru, ao assistir o noticiário ficou bastante comovida com a situação. Em uma conversa com a sua mãe ela disse: *Mãe, que situação triste! Eu imagino o porque será que essas enchentes acontecem.* Sua mãe, a fim de influenciar Rosana a investigar a situação, falou: *Muito triste, querida! Muitas grandes cidades como São Paulo e Recife já passaram por situações de alagamento, você deveria pesquisar o motivo pelo qual essa calamidade está acontecendo no Acre e se tem algum motivo em comum com essas cidades.*

Rosana, imediatamente pegou o celular e começou a pesquisar, uma matéria interessante chamou sua atenção, o título era: **Eventos extremos no Acre: grandes enchentes e secas intensas**, outra coisa que chamou sua atenção era que esta matéria publicada no site acre.gov.br era de 2013, ou seja 11 anos se passaram e os problema continuava o mesmo, nada tinha sido feito. Famílias continuavam perdendo suas casas e as cidades do Acre continuavam sendo submersas em água. Muitos dos problemas descritos na matéria estavam além da compreensão de Rosana, porém algo lhe chamou atenção:

Devemos urgentemente tomar medidas severas de recomposição da mata ciliar ao longo do Rio Acre, de sua desocupação ao longo das margens, de políticas que levem a educação ambiental da população para tornar suas margens limpas e, que possam ser usadas como parques, apenas para o lazer (Bardades, 2013).

O que passou na mente de Rosana foi: *Como assim, estamos em 2024 e nem a questão da poluição foi resolvida? Com certeza, em grandes capitais um dos problemas é justamente a quantidade de lixo nos rios e na rua.* Rosana lembrou que recentemente, sua professora de química tinha dito que uma das maiores causas de enchentes era o descarte incorreto do plástico e que devido a suas propriedades o plástico obstrui as galerias pluviais e os canais de drenagem,

com isso quando as fortes chuvas chegam a drenagem não é suficiente para evitar alagamentos. Curiosa, Rosana levou suas essas informações para a professora. Então, para promover em todos os seus alunos uma consciência ambiental, propôs para a turma alguns questionamentos e direcionamentos para serem trabalhados em sala.

Professora: Estudamos semana passada as propriedades da matéria, certo? Os plásticos têm propriedades químicas e físicas que os tornam extremamente problemáticos para o meio ambiente. Iremos separar a turma em dois grupos, o grupo A será responsável por discutir com os demais colegas quais são essas características e porque elas tornam o plástico o maior causador de enchentes. Já o grupo B irá trazer soluções para os problemas de poluição que acontecem às margens do Rio Acre, voltando principalmente para como cada morador individualmente pode fazer a sua parte voltando a discussão para o processo de reciclagem do plástico relacionando com suas propriedades químicas e físicas.

Vocês agora representam essa turma, vamos juntos refletir e buscar soluções para o problema do acúmulo de plásticos em grandes cidades.

## APÊNDICE B: PLANO DE AULA

### PLANO DE AULA

<b>Data:</b> 12/03/202 2	<b>Horário:</b> 13h às 13h50	<b>Duração:</b> 50 min	<b>Local e Sala:</b> EREM Nicanor Souto Maior
<b>Disciplina:</b> Química		<b>Turma:</b> 1º ano c	
<b>Assunto:</b> Propriedades da Matéria			<b>Nº de discentes:</b> 19

#### OBJETIVO GERAL

- Propiciar aos alunos uma aula argumentativa através da aplicação de um estudo de caso.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender em quais partes do nosso cotidiano este conhecimento químico está presente;
- Apresentar contextos de sua aplicação;
- Compreender como as propriedades químicas e físicas dos materiais determinam a gravidade do acúmulo de lixo;
- Desenvolver responsabilidade ambiental através da discussão do estudo de caso.

#### MATERIAIS E RECURSOS DIDÁTICOS

- Piloto/Quadro
- Papel com o estudo de caso para cada aluno

#### ESTRATÉGIA E SEQUÊNCIA DE ENSINO

Duração	Conteúdo	Atividade do professor	Atividades Dos Alunos	Material e recurso didático
5 min	Propriedades da matéria.	Leitura do estudo de caso.	Ouvir a leitura do professor atentamente.	Piloto e quadro para anotações importantes a respeito do caso.
45 min	Propriedades da	Mediar a	Participar da	Piloto e quadro

	matéria.	argumentação com os alunos para que eles consigam chegar a uma conclusão a respeito do caso.	argumentação, trazendo suas opiniões acompanhadas de justificativas, assimilando suas respostas ao conteúdo estudado.	para anotações de falas da discussão, caso seja necessário.
--	----------	--	---	---