

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE QUÍMICA

Graciany Matias Pereira

**Estudo de Caso aliado às TDIC como estratégia promotora da argumentação em aulas  
de Química**

Florianópolis

2021

Graciany Matias Pereira

**Estudo de Caso aliado às TDIC como estratégia promotora da argumentação em aulas  
de Química**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Química  
do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da  
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito  
para a obtenção do título de Licenciada em Química  
Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciana Passos Sá.

Florianópolis

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da  
Biblioteca Universitária da UFSC

Pereira, Graciany

Estudo de Caso aliado às TDIC como estratégia promotora  
da argumentação em aulas de Química / Graciany Pereira;  
orientadora, Luciana Passos Sá, 2021.

49 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Físicas e Matemáticas, Graduação em Química, Florianópolis,  
2021.

Inclui referências.

1. Química. 2. Estudo de Caso. 3. TDIC. 4. Argumentação.

I. Passos Sá, Luciana. II. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Graduação em Química. III. Título.

## AGRADECIMENTOS

À minha família por todo suporte, seja financeiro, emocional, com palavras de conforto e o incentivo de sempre. Cada um deles, a seu modo, me incentivou a estudar e permanecer firme em meus objetivos. Em especial minha mãe, que sempre soube que eu seria professora, mas me permitiu explorar o que eu quisesse.

À Universidade Federal de Santa Catarina, por oportunizar situações para minha aprendizagem dentro e fora de sala de aula. Incluo aqui os professores que contribuíram de forma direta para meu aprendizado, bem como os demais funcionários que auxiliaram em minha permanência na universidade. Em especial, à professora Luciana que acompanhou este trabalho e sempre esteve disponível para atender todas as demandas que surgiam.

Aos amigos, que sempre foram essenciais na caminhada, desde o bacharelado. Nessa reta final muitos contatos foram apenas virtuais, devido ao ensino remoto, mas mesmo assim contribuíram muito e foram a parceria necessária para finalizar o curso apesar de toda a conjuntura complexa desse período. Agradeço também aos colegas do LEMA pelos encontros virtuais e por me fazerem sentir dentro do laboratório, apesar de não poder frequentar o espaço presencialmente.

Aos estudantes do PIBID que mesmo sem me conhecerem previamente, aceitaram minha participação nos encontros e concordaram em participar da proposta. Essa contribuição foi essencial para a continuidade da pesquisa e tornou viável a conclusão do trabalho.

## RESUMO

A argumentação faz parte de nosso dia a dia, seja pela formação de argumentos em nosso discurso ou, ainda, pela avaliação dos argumentos expostos por outrem. Sendo assim, recorreremos à argumentação para fundamentar nossas ideias e ações e justificar posicionamentos com base na avaliação de informações. Documentos oficiais indicam a necessidade de preparar o estudante para se defrontar com problemas reais, para que possam atuar nas demandas que a sociedade lhe impuser. Assim, criar situações dentro do ambiente de ensino que favoreçam o exercício da argumentação é uma forma de atender essa necessidade. Nesse sentido, o presente trabalho buscou compreender como uma proposta de ensino pautada no método de Estudo de Caso aliado às TDIC pode favorecer a capacidade de argumentação de licenciandos em Química. Participaram da pesquisa sete licenciandos do curso de Química da UFSC vinculados ao PIBID. O caso foi apresentado no formato de animação e a coleta de dados foi realizada por meio de ferramentas como a plataforma *Google Sala de Aula*, por meio dos comentários postados, e da gravação de uma reunião no *Google Meet*. O material coletado foi analisado com base no Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sociocientíficas. Os resultados indicam que a proposta estimulou a formulação de argumentos pelos estudantes como forma de defender seu posicionamento e de contestar opiniões dos demais colegas. A maior parte dos argumentos elaborados foi de natureza ambiental, o que já era esperado, considerando a situação problema do caso. As fontes de evidências priorizadas pelos estudantes foram as de natureza pessoal, principalmente relatos de experiências vividas, usados como forma de justificar a viabilidade de determinada solução, em detrimento de outras. Por fim, as estratégias de aprendizagem empregadas também foram avaliadas, havendo maior recorrência das estratégias cognitivas como a apresentação de prós e contras e o questionamento das soluções apresentadas pelos demais estudantes. O uso da plataforma *Sala de Aula* mostrou-se adequado para o fim proposto, necessitando de pequenas adaptações para melhor aproveitamento em experiências futuras.

**Palavras-chave:** Estudo de Caso. Tecnologias Digitais Da Informação e Comunicação. Argumentação.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	8
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>9</b>
3.1	ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	9
3.2	ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA PROMOTORA DA ARGUMENTAÇÃO .....	12
3.3	TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO CONTEXTO DE PANDEMIA .....	16
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
4.1	CONSTRUÇÃO DO CASO.....	21
4.2	DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA .....	22
4.3	ANÁLISE SEGUNDO O MODELO DE ANÁLISE DE ARGUMENTAÇÃO APLICÁVEL A PROCESSOS DE RESOLUÇÃO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS	25
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
5.1	ANÁLISE DOS ARGUMENTOS QUANTO A SUA NATUREZA .....	26
5.2	ANÁLISE DOS ARGUMENTOS APRESENTADOS QUANTO ÀS FONTES DE EVIDÊNCIAS .....	28
5.3	ANÁLISE DOS ARGUMENTOS QUANTO ÀS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM EMPREGADAS .....	30
5.4	AVALIAÇÃO DA PLATAFORMA GOOGLE SALA DE AULA .....	36
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>45</b>
	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>48</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) inclui como uma das finalidades para o ensino médio "o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico" (BRASIL, 1996, p. 25). Isso requer que esta etapa da formação do estudante vá além da mera reprodução de dados e memorização de símbolos e classificações, mas que o prepare para compreender e atuar mais ativamente sobre os problemas que permeiam à sociedade.

Considerando a grande quantidade de informações recebidas diariamente, vindas das mais diversas fontes, nem sempre confiáveis, é fundamental que o indivíduo saiba analisar criticamente os conteúdos acessados, para então se posicionar e argumentar a respeito deles. Isso requer um preparo que pode, e deve, estar presente no âmbito da escola, considerando orientações existentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN+) (BRASIL, 2002), quando apontam para a necessidade de o estudante se defrontar com problemas, compreendê-los e enfrentá-los. Os PCN+ também enfatizam a importância de o estudante fazer escolhas e proposições, informar-se, comunicar-se, compreender, agir e argumentar. A argumentação, foco deste trabalho, é aqui entendida como uma habilidade requerida em diversas atividades e usada para fundamentar nossas ideias e ações. Quando diferentes alternativas surgem é a partir da análise das informações disponíveis que opções são feitas, e por meio da argumentação, determinados posicionamentos são justificados.

Nessa perspectiva, a argumentação tem sido fomentada nos ambientes escolares, especialmente a partir da utilização de metodologias ativas, que apresentam dentre suas principais características, o maior protagonismo atribuído ao estudante. É ele quem participa ativamente da construção do conhecimento, buscando conectar ideias e solucionar problemas. Dentre as metodologias ativas empregadas para estimular a argumentação na sala de aula destaca-se o Estudo de Caso, que consiste no uso de narrativas contendo situações controversas, reais ou simuladas, que exigem do estudante a análise, reflexão e tomada de decisão e, conseqüentemente, a argumentação.

Desta forma, com este trabalho buscou-se avaliar como a capacidade de argumentação de estudantes pode ser favorecida a partir de uma proposta de ensino pautada no método de Estudo de Caso aliado às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Para isso foi elaborado um caso, no formato de animação, e apresentado a estudantes do curso de

Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), vinculados ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

## 2 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

Neste estudo buscaremos responder a seguinte questão de pesquisa: *Como uma proposta de ensino pautada no método de Estudo de Caso aliado às TDIC pode favorecer a capacidade de argumentação de licenciandos em Química?* Com base nisso, traçamos os seguintes objetivos:

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar como a capacidade de argumentação de estudantes pode ser favorecida a partir de uma proposta de ensino pautada no método de Estudo de Caso aliado às TDIC.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Verificar a natureza dos argumentos apresentados pelos estudantes para a resolução do caso;
- Analisar que fontes são priorizadas pelos estudantes para fundamentar os argumentos apresentados;
- Analisar que estratégias de aprendizagem são empregadas pelos estudantes na busca de soluções para o caso;
- Avaliar o uso da plataforma *Google Sala de Aula* durante o desenvolvimento da proposta.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Para Scarpa (2015, p.18) "argumentar é expressar razões sobre o que pensamos ou fazemos", tendo impacto direto tanto em nossa formulação de ideias como na avaliação das razões de terceiros para suas ideias e ações. Desta forma, é necessário saber argumentar e avaliar argumentos, nossa natureza social envolve necessariamente a habilidade da argumentação (SCARPA, 2015).

O pensamento racional ou o pensamento crítico, nas mais diversas áreas de atividades humanas, não se satisfaz com afirmações categóricas, sem embasamento, mas avalia a solidez das relações entre conclusões, dados e justificativas apresentadas (a estrutura do argumento) e avalia a força e a verdade desses elementos (o conteúdo das conclusões, dados e justificativas de acordo com os parâmetros do contexto) (SCARPA, 2015).

Ainda, segundo Scarpa (2015), para as ciências da natureza a argumentação se torna uma das atividades centrais, visto que diversas atividades envolvem etapas de raciocínio e comunicação. Os profissionais dessa área precisam articular evidências empíricas com pressupostos teóricos para, assim, argumentar a favor de suas proposições ou refutar os demais defendendo suas ideias.

De acordo com levantamento realizado por Porto e Queiroz (2021), uma quantidade significativa de trabalhos envolvendo a argumentação no ensino de ciências tem sido publicada desde a década de 1990. Os autores destacam ainda que a divulgação se intensificou no Brasil a partir dos anos 2000, ganhando maior expressividade nos últimos dez anos. Um fato que corrobora esta ideia é o recente volume da revista Química Nova na Escola, publicado em fevereiro de 2021, que apresenta uma seleção de trabalhos voltados exclusivamente à argumentação no ensino de química.

Dentre os trabalhos publicados, muitos discutem a aplicação de estratégias que fomentem a argumentação na sala de aula. Dentre eles encontramos o trabalho de Fatareli, Ferreira e Queiroz (2014) que avaliaram como uma estratégia baseada em debates poderia contribuir para a promoção da argumentação em uma turma do ensino básico de uma escola privada. A proposta envolveu a leitura de textos de divulgação científica, aplicação de questionário e um debate entre grupos acerca do uso da energia nuclear no Brasil. A análise dos argumentos utilizados durante o debate foi baseada no Modelo de Argumento de Toulmin

(TOULMIN, 2006) e outros modelos empregados na análise da argumentação científica. Dentre outros aspectos, os autores ressaltam a boa qualidade das argumentações dos alunos, não havendo diferenças significativas entre a qualidade dos argumentos dos diferentes grupos. Aspectos científicos, ambientais, econômicos e sociais acerca do tema foram evidenciados nos argumentos dos alunos (FATARELI; FERREIRA; QUEIROZ, 2014).

No contexto da formação de professores, Lourenço e Queiroz (2020) investigaram a implementação e o desenvolvimento de duas estratégias de ensino - lúdicas e experimentais - em aulas ministradas no estágio supervisionado por licenciandos em química, buscando identificar a ocorrência de ações favoráveis à argumentação. As autoras relatam certa dificuldade dos licenciandos em promover a argumentação na sala de aula, mesmo tendo sido instruídos sobre isso antes da aplicação dos projetos. Durante os relatos das atividades os licenciandos pontuaram as dificuldades e facilidades encontradas, dentre elas a pouca experiência com atividades didáticas argumentativas e o pouco envolvimento dos alunos.

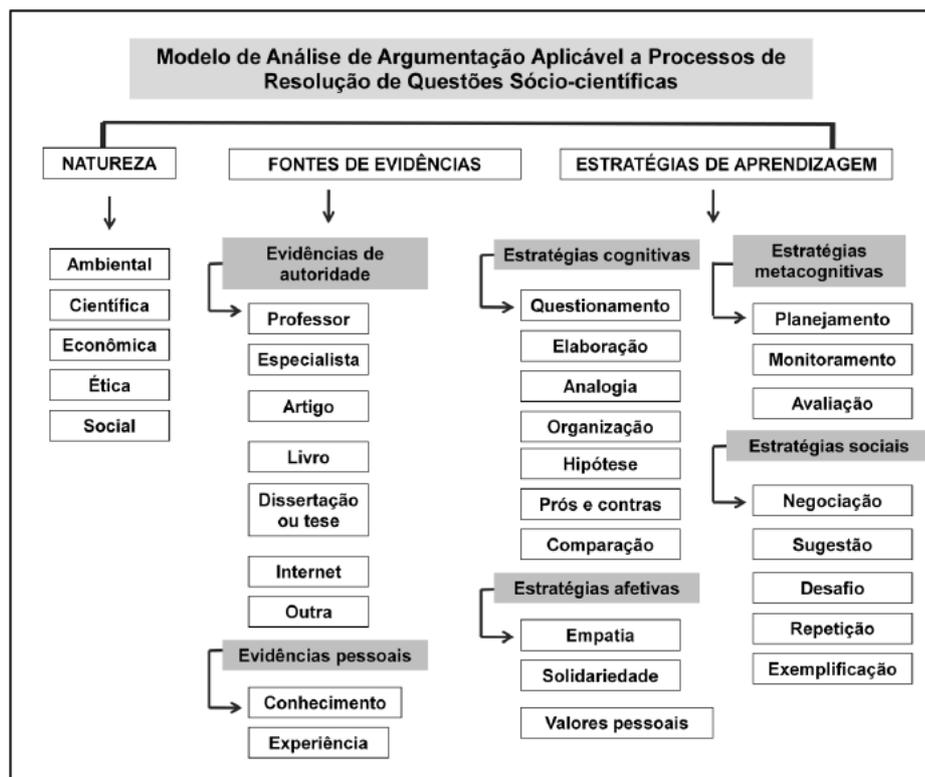
Ainda, sobre estratégias favoráveis à argumentação, encontramos na literatura outras iniciativas que visam propiciar a argumentação nas aulas de ciências. Dentre tais estratégias destacamos o júri simulado (VIEIRA; MELO; BERNARDO, 2014), a leitura e discussão de textos históricos (RAMOS; MENDONÇA; MOZER, 2021), atividades experimentais (BARBOSA; SOUZA, 2021) e o Estudo de Caso (EC) (SÁ; QUEIROZ, 2009), cujos fundamentos serão discutidos neste trabalho.

Na literatura também são encontrados diversos modelos, empregados na análise da argumentação de estudantes no âmbito do ensino de ciências. Dentre os mais citados, se destaca o Modelo de Argumento de Toulmin, conhecido como TAP (do inglês *Toulmin's Argument Pattern*) (TOULMIN, 2006), ferramenta analítica amplamente usada na análise da argumentação em aulas de ciências. Também destacamos o Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sociocientíficas, proposto por Sá (2010). Este modelo foi elaborado para a análise de argumentos empregados por estudantes para a resolução de casos investigativos, sendo por esta razão, o referencial teórico que norteará a análise dos dados obtidos neste trabalho.

Na Figura 1 é apresentado o modelo proposto por Sá (2010) com seus respectivos critérios de análise. O primeiro deles classifica os argumentos elaborados pelos estudantes para a resolução de casos com relação a sua natureza (social, ambiental, econômica, ética e/ou

científica). O segundo critério trata das fontes de evidências usadas na elaboração de argumentos e expostos como forma de validar o que se defende. Essas evidências podem ser de autoridade (menção a especialistas, livros ou qualquer outra fonte que dê confiabilidade às informações). Os argumentos também podem ser classificados como evidências pessoais, quando são relatadas experiências pessoais ou apresentado algum conhecimento prévio.

**Figura 1:** Esquema do Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sociocientíficas (SÁ, 2010).



Por fim, o modelo considera as estratégias de aprendizagem empregadas pelos estudantes na defesa de seus argumentos. Cada uma dessas estratégias possui classificações que estão listadas na Figura 2, com definições e exemplos para cada uma delas (SÁ, 2010).

**Figura 2:** Estratégias de aprendizagem com suas classificações, definições e exemplos (adaptado de SÁ, 2010).

<b>ESTRATÉGIAS COGNITIVAS</b>
<p><b>Questionamento:</b> refutação da validade dos argumentos dos oponentes ou de alguma informação relacionada ao caso (ex.: refutar a viabilidade da solução apontada pelo oponente; refutar alguma informação fornecida pelo caso ou oriunda das fontes pesquisadas).</p>

<b>Elaboração:</b> estabelecimento de conexões entre o material novo a ser aprendido e o material antigo e familiar (ex.: relacionar o conteúdo do caso a assuntos previamente aprendidos ou experiências vivenciadas).
<b>Analogia:</b> estabelecimento de relação entre fatos que apresentam aspectos em comum (ex.: relacionar algum aspecto do caso com outra situação que apresente características semelhantes).
<b>Organização:</b> estruturação do material a ser aprendido, seja pela subdivisão em partes, seja pela identificação de relações (ex.: topificar um assunto, criar uma hierarquia ou rede de conceitos, elaborar diagramas mostrando relações entre conceitos).
<b>Hipótese:</b> levantamento de hipóteses relacionadas ao problema ou à sua resolução (ex.: hipotetizar as possíveis causas do problema do caso).
<b>Apresentação de prós e contras:</b> análise das vantagens e desvantagens das alternativas de solução do caso (ex.: mostrar a viabilidade econômica de uma solução e o impacto negativo da mesma para o meio ambiente).
<b>Comparação:</b> análise comparativa entre as possíveis causas para o problema ou às distintas alternativas de solução para o caso (ex.: comparar as características das possíveis causas do problema na tentativa de identificá-lo; mostrar a viabilidade econômica de uma solução em relação às demais).
<b>ESTRATÉGIAS METACOGNITIVAS</b>
<b>Planejamento:</b> planejamento das ações necessárias para solucionar o caso (ex.: estabelecer metas e objetivos; explicitar as questões que deverão ser resolvidas; planejar as ações que deverão ser executadas).
<b>Monitoramento:</b> acompanhamento e controle das ações relacionadas à resolução do caso (ex.: tomar providências ao perceber algo errado; auto-questionamento para investigar se houve compreensão; usar os objetivos para direcionar a pesquisa; estabelecer metas e acompanhar o progresso em direção à sua realização; modificar estratégias utilizadas).
<b>Avaliação:</b> avaliação dos efeitos das decisões tomadas a respeito do caso (ex.: auto-avaliação da aprendizagem; avaliação do impacto das decisões tomadas para o personagem do caso ou para a sociedade).
<b>ESTRATÉGIAS AFETIVAS</b>
<b>Empatia:</b> Demonstração de empatia com o problema vivenciado pelo personagem do caso (ex.: demonstração de sensibilidade em relação ao estado de saúde ou financeiro do personagem do caso).
<b>Solidariedade:</b> solidariedade em relação aos colegas (ex.: tentar entender as ideias do outro; auxiliar o outro na explicação das ideias).
<b>Valores Pessoais:</b> considerações baseadas em valores pessoais (ex.: defender uma alternativa para o caso com base em valores pessoais).
<b>ESTRATÉGIAS SOCIAIS</b>
<b>Negociação:</b> negociação entre indivíduos com diferentes ideias na busca de consenso (ex.: negociar sobre opiniões divergentes a respeito das soluções apontadas para o caso).
<b>Sugestão:</b> sugestões de modificações em relação às ideias ou atitudes dos outros (ex.: sugerir mudanças na forma como a resolução do caso foi conduzida).
<b>Desafio:</b> provocação em relação às ideias dos opositores (ex.: desafiar o oponente sobre a veracidade de dados apresentados ou sobre a eficácia da solução apontada para resolver o caso).
<b>Repetição:</b> repetição de uma informação não compreendida de modo a tornar mais clara a explicação (ex.: repetir com mais clareza como a solução do caso seria aplicada).
<b>Exemplificação:</b> apresentação de exemplos de modo a tornar mais clara uma ideia não compreendida ou mostrar a viabilidade de uma solução em outras situações (ex.: mostrar exemplo de como a alternativa apontada para o caso foi promissora em outras situações).

### 3.2 ESTUDO DE CASO COMO ESTRATÉGIA PROMOTORA DA ARGUMENTAÇÃO

O método da Aprendizagem Baseada em Problemas, do inglês *Problem Based Learning (PBL)*, foi desenvolvido em uma universidade de medicina do Canadá em resposta às críticas de que os métodos tradicionais não preparavam os estudantes para resolverem

problemas em ambientes clínicos. Um de seus objetivos era que os conhecimentos pudessem ser aprendidos e aplicados a problemas da vida real. Relatos bem sucedidos de sua aplicação incentivaram diversas instituições a utilizar o PBL em cursos de medicina e, posteriormente, em outros cursos (HUNG; JONASSEN; LIU, 2008).

Segundo Hung, Jonassen e Liu (2008), o PBL é um método de instrução no qual a aprendizagem tem início com a necessidade de resolver um problema. Enquanto buscam soluções, os alunos constroem conhecimentos científicos e desenvolvem habilidades de resolução de problemas. Outro aspecto importante é o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autodirigida, ou seja, o professor é apenas um facilitador e não disseminador de conhecimento. São os próprios alunos que direcionam sua aprendizagem, coletiva ou individualmente, e para isso usam materiais e estratégias que preferem. Geralmente as etapas de aplicação do PBL iniciam com o grupo de alunos analisando a situação proposta, para assim definirem melhor o problema e avaliar o que já sabem sobre o tema, levantando hipóteses. Depois, individualmente, cada aluno poderá estudar e coletar informações para discutir com o grupo. Tendo compartilhado o que aprenderam sozinhos, novas hipóteses podem ser levantadas, hipóteses prévias descartadas, encaminhando-se assim, para a solução do problema.

O EC é um método derivado do PBL, que também foca na resolução de problemas, ficando a cargo do estudante a busca por conhecimentos que lhe auxiliem a encontrar soluções para o caso proposto. A diferença entre ambos é o contexto de aplicação, já que o PBL é voltado para um curso universitário como um todo e o EC se aplica de forma mais isolada dentro de uma disciplina. Via de regra, os casos são construídos na forma de narrativas, que apresentam situações ou dilemas, nos quais os personagens devem tomar decisões. Essa estrutura busca aproximar os alunos das personagens e situações relatadas, buscando “a promoção do aprendizado de conceitos científicos, o fomento ao pensamento crítico e à habilidade de resolução de problemas” (QUEIROZ, 2015, p.9).

Sá (2010) propõe uma classificação para os casos investigativos em três categorias: casos estruturados, mal estruturados e de múltiplos problemas. Casos estruturados são aqueles em que o problema a ser resolvido é apresentado de forma bem definida na narrativa, mas ainda assim pode ter diversas soluções. Os casos mal estruturados são aqueles em que cabe aos estudantes identificar qual o principal problema do caso antes de tentar solucioná-lo. E, por fim, os casos de múltiplos problemas são aqueles em que não há apenas um problema único e bem

definido, durante a análise do caso percebe-se que é necessário solucionar outras questões para se chegar à questão principal (SÁ, 2010).

Herreid (1998) apresenta algumas orientações básicas que considera necessárias para a criação de bons casos. Segundo o autor, um bom caso narra uma história. O enredo deve ser interessante e ter relação com as experiências do público, ou seja, deve ser relevante ao leitor. A narrativa deve ter começo meio e fim, mas esse último nem sempre precisa ser apresentado, podendo ser construído pelos alunos. O caso também deve ser atual, de preferência envolvendo uma situação ocorrida nos últimos cinco anos. Outra característica relevante é criar empatia com os personagens principais, não apenas para tornar a narrativa mais envolvente, mas porque as características dos personagens influenciarão na escolha de soluções para o problema. Herreid também sugere que a narrativa apresente falas dos personagens. Para ele "não há melhor maneira de entender uma situação e provocar empatia pelos personagens do que ouvi-los falar em suas próprias vozes" (HERREID, 1998, p.163, tradução nossa). Provocar conflito também é uma das recomendações, pois, assim, há a possibilidade de pessoas com pontos de vista diferentes discutirem sobre o assunto. Outras características de um bom caso ainda seriam forçar a tomada de decisão, ser curto, ter utilidade pedagógica e generalidades.

A aplicação dos casos pode ocorrer de diversas maneiras e a escolha, pelo professor, varia muito de acordo as condições existentes, dentre elas o tamanho da turma, estrutura disponível, nível de formação etc. (HERREID, 2016). Uma dessas maneiras seria o Formato de Discussão. Nele, inicialmente é feita a leitura do caso em pequenos grupos identificando palavras e expressões desconhecidas que possam ter seus significados esclarecidos ou não. Em seguida, o problema do caso deve ser identificado e discutido com base nos conhecimentos prévios de cada grupo, podendo ser elaboradas hipóteses sobre ele. Faz-se um resumo do que foi discutido incluindo o problema identificado, as hipóteses levantadas e conhecimentos que foram utilizados. Então, objetivos são estabelecidos para que os aspectos necessários sejam estudados. Individualmente, cada membro do grupo buscará por informações que possam agregar a discussão, compartilhando posteriormente com o grupo para que juntos, e valendo-se dos novos aspectos trazidos por cada um, uma solução possa ser elaborada (QUEIROZ, 2015).

No Formato de Aula Expositiva o caso é tratado como uma história a ser contada pelo professor e é geralmente usado quando se deseja contextualizar um assunto. Já no Formato de Múltiplos Casos o professor distribui para os grupos diversos casos que tratam de um mesmo

tema e a discussão ocorre num determinado intervalo de tempo. Outra opção ainda é o Formato de Caso Interrompido, no qual o professor distribui entre os alunos casos que trazem problemas realmente enfrentados por pesquisadores. Eles devem pensar em soluções e expor suas ideias. Novas informações são fornecidas pelo professor acrescentando outros obstáculos à resolução. Os alunos têm espaço para discutir novamente e expor suas ideias, sendo fornecidos, pelo professor, novos dados que contribuam com o processo. Por fim, é apresentada a resolução dos pesquisadores e os alunos devem comparar com aquelas que propuseram (QUEIROZ, 2015).

Segundo Selbach *et al.* (2021), o primeiro relato no Brasil da metodologia de EC aplicada ao Ensino de Química foi em 2007 com o artigo "Estudos de Caso em Química" de Sá, Francisco e Queiroz (2007). Desde então, diversos outros trabalhos vêm empregando EC, com diversos objetivos, dentre eles o de promover a argumentação dos estudantes, tanto na educação básica como no ensino superior. Nessa perspectiva, Selbach *et al.* (2021) realizaram um levantamento dos trabalhos que empregaram EC no Ensino Superior de Química, tendo como foco trabalhos publicados nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e artigos publicados nos últimos dez anos nas revistas Química Nova e Química Nova na Escola.

No total, os autores analisaram 29 publicações. Os dados apontaram que nestes trabalhos são apresentadas diversas possibilidades de utilização do EC, como a sua aplicação no início ou no final do curso, durante uma única aula ou em várias semanas etc. Também se observou o emprego do método em diversas disciplinas, como Química Geral, Química Analítica, Comunicação Científica, Físico-Química e Segurança em Laboratório, sendo estas ofertadas a diferentes cursos como Bacharelado e Licenciatura em Química e Física, Agronomia e Engenharias. O enfoque dado também é bastante amplo. Alguns buscam relacionar conceitos científicos com abordagem humanística, outros desenvolver habilidades de cunho profissional ou de cidadãos atuantes e outros ainda promover interações colaborativas entre os estudantes. Dos 29 textos analisados, 15 deles consideram o EC como uma "ferramenta capaz de aprimorar a produção de argumentos e a qualidade dos fundamentos apresentados pelos estudantes" (SELBACH *et al.* 2021, p.43).

O EC também vem sendo associado a outras estratégias como forma de fomentar a argumentação na sala de aula. Silva e Queiroz (2021), por exemplo, utilizaram o livro "*Trinity: a história em quadrinhos da primeira bomba atômica*" para promover a argumentação sobre

questões sociocientíficas em uma disciplina de um curso de licenciatura em uma universidade pública do Estado de São Paulo. Dada a sua extensão, o livro foi dividido em trechos menores para serem lidos no decorrer da disciplina. Para as discussões, os autores elaboraram três casos a partir de trechos da história em quadrinhos que contivessem um problema a ser solucionado (SILVA; QUEIROZ, 2021).

Outro exemplo é o estudo de Brito e Sá (2010), desenvolvido com o intuito de estimular a argumentação dos estudantes sobre uma questão sociocientífica relacionada ao tema biocombustíveis. O caso trata da possível instalação de uma fábrica de biodiesel, situação controversa por envolver fortemente aspectos ambientais, econômicos, políticos, sociais e éticos. Levando em consideração todos esses aspectos, os alunos deveriam se posicionar a favor, ou contra, à instalação da fábrica. Os argumentos que fundamentaram as decisões dos grupos foram apresentados em Júri Químico (BRITO; SÁ, 2010).

Também cabe ressaltar o estudo de Rangel (2019), que aliou o uso de um aplicativo móvel ao EC em uma proposta desenvolvida para uma turma de curso técnico em Química (nível médio). Para isso, os estudantes já dispunham previamente do aplicativo *Beaker Mix* em seus *smartphones* e, após a leitura do caso, puderam utilizá-lo para auxiliar na busca por soluções ao problema apresentado. O mesmo trabalho inclui ainda outra proposta que utiliza um ambiente virtual de aprendizagem para a hospedagem de material sobre o EC.

Na literatura, não evidenciamos muitas propostas que aliam o EC às TDIC, razão pela qual decidimos investigar sobre como esses dois recursos podem contribuir com o ensino de química no contexto da pandemia de COVID-19, durante a qual este trabalho foi desenvolvido.

### 3.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NO CONTEXTO DE PANDEMIA

O termo *Tecnologia*, muitas vezes, é associado ao uso de um novo equipamento, mas esse não é seu único sentido. Tecnologia pode remeter a conhecimentos e princípios científicos ou ainda a ferramentas e técnicas de uma época. As tecnologias não são fixas e vão se alterando com o tempo, podendo ser aparatos materiais ou intelectuais que auxiliam de maneira prática na resolução de problemas. Elas podem interferir de tal forma na vida do usuário a ponto de alterar seus hábitos e comportamentos (LEITE, 2015).

No que diz respeito ao termo *Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)*, este vem sendo utilizado como referência aos dispositivos eletrônicos e tecnológicos, tanto os da

era digital como computadores, *tablets* e *smartphones*, mas também para os que antecedem a esse período como o rádio, a televisão e o jornal. Alguns autores optam ainda por utilizar o termo *Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC)* para tecnologias que se conectam a uma rede e ampliam as opções de comunicação entre os usuários. Outros ainda usam o termo TDIC quando há união de várias tecnologias para compor uma nova (ANJOS; SILVA, 2018).

Anjos e Silva (2018) compreendem as TIC "como um conjunto de sistemas, processos, procedimentos e instrumentos que tem por objetivo a transformação – criação, armazenamento e difusão da informação e da comunicação, por diversos meios, para satisfazer as necessidades informativas dos indivíduos e da sociedade". Já Cardoso (2015) considera as TDIC como "procedimentos, métodos e equipamentos para processar informação e comunicar que surgiram no contexto da Revolução Informática, Revolução Telemática ou Terceira Revolução Industrial". Nesta classificação estão inclusas ferramentas que se valem de meios telecomunicativos para facilitar a difusão da informação como a televisão, o rádio e a internet. Aqui ainda se incluem ferramentas que facilitam a comunicação nas mais diversas formas, como texto, imagem, vídeo ou som, e sua rápida distribuição (CARDOSO, 2015; LEITE, 2015).

Nos últimos anos o acesso da população brasileira a essas tecnologias se tornou mais frequente e, atualmente, é muito comum encontrar computadores, *tablets* e *smartphones* em diversos espaços, seja para uso pessoal em residências ou para fins educativos nos espaços escolares. No entanto, apesar de comumente os professores terem acesso aos dispositivos e à *internet* nas escolas, ainda é considerado um desafio incluir as TDIC à prática escolar, apesar das recomendações existentes nos documentos oficiais (MORENO; HEIDELMANN, 2017).

Os PCN+ recomendam a diversificação de materiais ou recursos didáticos no ensino de química, destacando a importância da utilização do computador pelos estudantes. O documento indica que a *internet* pode ser usada para buscar e articular informações, desde que com a devida atenção às fontes acessadas. Além de buscar por informações na rede, alunos e professores também podem utilizar a *internet* para agilizar a comunicação, na discussão de problemas ou esclarecimento de tarefas. O uso de programas voltados ao ensino de Química também é citado no documento, ao sugerir que tanto alunos, quanto professores, façam uso desses recursos para criar os próprios materiais (BRASIL, 2002).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento mais recente, também há recomendações sobre o uso das TDIC na sala de aula. Dentre as competências gerais a serem desenvolvidas na Educação Básica, a competência 5 indica a necessidade de

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018)

No Ensino de Química o uso das TDIC vem sendo amplamente discutido na literatura, conforme corrobora o estudo de Giordan (2015), que apresenta um levantamento dos principais artigos publicados na revista *Química Nova na Escola*, entre o período de 2005 e 2014, que alinham tecnologias digitais ao ensino de química. O autor verificou a existência de contribuições voltadas ao uso de *softwares*, vídeos, mensagens virtuais e objetos virtuais de aprendizagem. Levantamento similar é também realizado por Machado (2015), ao apresentar uma revisão bibliográfica dos artigos publicados nas principais revistas de educação, divulgação e ensino de química, assim como nas bases de dados da SciELO e Google Acadêmico. O autor elaborou uma tabela com 23 recursos de tecnomídia, incluindo *softwares* educacionais e objetos de aprendizagem. No decorrer do texto esses recursos são discutidos, destacando algumas funcionalidades e possibilidades de uso.

Por outro lado, Moreno e Heidelmann (2017) fizeram uma seleção de recursos instrucionais inovadores passíveis de serem utilizados por professores de Química do Ensino Médio. Dentre os requisitos para seleção os autores levaram em conta os seguintes aspectos: facilidade de uso e aceitação por alunos e professores; compatibilidade com diferentes dispositivos; custo; e possibilidades apresentadas pelas ferramentas. Os recursos foram separados em sete categorias que incluíam aplicativos para a criação de formulários, edição de fórmulas químicas e moléculas, criação de mapas conceituais, criação de apresentações, criação de ambientes virtuais de aprendizado, jogos e simulações e uso de vídeos e edição de áudios.

Um estudo mais atual é o desenvolvido por Grando e Cleophas (2021, no prelo), que discutem sobre possibilidades de integração da Aprendizagem Móvel com o sistema de ensino atual. Os autores apresentam e discutem aplicativos que possibilitam incluir atividades de Realidade Virtual e Aumentada por meio do uso de *smartphones*.

Todas as alternativas mencionadas anteriormente, e outras tantas que podem ser aliadas ao ensino, ganharam ainda mais relevância com a implementação do Ensino Remoto Emergencial devido a pandemia de COVID-19, que assola o mundo desde o final do ano de 2019 sem ter terminado até o momento de publicação deste trabalho. Diversos países optaram pelo ensino remoto como forma de evitar que os estudantes ficassem sem acesso à educação. A grande e inesperada demanda fez com que muitos professores e gestores encontrassem dificuldades em estabelecer formas acessíveis de comunicação com os estudantes, o que tem comprometido a qualidade da educação dos estudantes brasileiros, especialmente daqueles que frequentam a rede pública.

Para o cumprimento do distanciamento social, as atividades escolares foram suspensas inicialmente. Entretanto, com o prolongamento da pandemia, o Conselho Nacional de Educação, em nota, autorizou a realização de atividades à distância para o ensino fundamental, médio, educação profissional técnica de nível médio, educação de jovens e adultos e educação especial (BRASIL, 2020). A partir de então, muitas instituições optaram por utilizar recursos digitais para que os alunos tivessem acesso aos materiais e, assim, pudessem continuar estudando mesmo no período de isolamento.

No estado de Santa Catarina, o Conselho Estadual de Educação, por meio da Resolução CEE/SC nº009, estabeleceu o “[...] regime especial de atividades escolares não presenciais, para fins de cumprimento do calendário letivo do ano de 2020, definido essencialmente pela manutenção das atividades pedagógicas sem a presença de estudantes e professores nas dependências escolares” (SANTA CATARINA, 2020). O mesmo documento ainda indicava a viabilização de “material de estudo e aprendizagem de fácil acesso, divulgação e compreensão por parte dos estudantes e familiares”. Mais especificamente, era solicitado aos gestores das instituições que propusessem

[...] material específico para cada etapa e modalidade de ensino, com facilidade de execução e compartilhamento, como: videoaulas, conteúdos organizados em plataformas virtuais de ensino e aprendizagem, redes sociais, correio eletrônico e outros meios digitais ou não que viabilizem a realização das atividades por parte dos estudantes, contendo, inclusive, indicação de sites e links para pesquisa. (SANTA CATARINA, 2020)

Segundo a terceira edição do Painel TIC COVID-19<sup>1</sup>, dentre os usuários de *internet* com 16 anos ou mais que declararam frequentar a escola ou universidade, 87% afirmaram que a instituição ofertou aulas ou atividades educacionais remotas, sendo proporção maior evidenciada entre os estudantes da rede privada. Com relação aos dispositivos utilizados, o telefone celular foi o mais mencionado, principalmente entre as classes D e E<sup>2</sup>. Dentre os estudantes, 71% afirmaram ter acessado os conteúdos por meio de recursos digitais, principalmente via *site*, rede social ou plataforma de videoconferência (BRASIL, 2020).

O documento indica ainda que 36% dos usuários de *internet*, com 16 anos ou mais, que frequentam a escola ou a universidade, tiveram dificuldades para acompanhar as aulas por falta ou baixa qualidade da conexão à *internet*. Dentre as barreiras para acompanhamento das aulas ou atividades remotas foram citadas a dificuldade para tirar dúvidas com os professores (38%), falta de estímulo para estudar (33%) e a baixa qualidade do conteúdo das aulas (27%) (BRASIL, 2020).

Considerando o exposto, é necessário e urgente discutir possibilidades de utilização de metodologias que se adéquem não apenas ao período de Ensino Remoto, mas para além dele, considerando que o cenário pandêmico antecipou novas formas de ensino e aprendizagem que já vinham despertando interesse como o ensino híbrido e a entrada das TDIC nas escolas. Nessa perspectiva, neste trabalho discutiremos uma proposta de ensino que visa possibilitar o acesso e a participação de estudantes nas aulas de química, a partir da utilização das TIC aliadas ao Estudo de Caso.

---

<sup>1</sup> O Painel TIC COVID-19 é uma pesquisa experimental que teve como principal objetivo a coleta de informações sobre o uso de internet, considerando as medidas de distanciamento necessárias devido à pandemia. Vários aspectos foram avaliados nas três edições, a última focou nos dados relacionados ao Ensino Remoto e Teletrabalho (BRASIL, 2020).

<sup>2</sup> O Centro de Políticas Sociais da Fundação Getúlio Vargas classifica as classes D e E como aquelas com renda familiar entre 1.255 e 2.004 reais e de 1.254 reais a nenhuma renda, respectivamente (FGV, 2014).

## 4 METODOLOGIA

Este estudo pode ser caracterizado como qualitativo, uma vez que envolveu a obtenção de dados descritivos sobre os participantes e seus processos interativos (GODOY, 1995). As principais etapas do desenvolvimento da proposta serão apresentadas na sessão seguinte.

Participaram da pesquisa estudantes do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina vinculados ao PIBID. A proposta foi desenvolvida durante os encontros síncronos semanais que o grupo realiza durante o período de ensino remoto. Cabe destacar que a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da UFSC e esta foi realizada mediante a aprovação pelo mesmo<sup>3</sup>. Desse modo, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) foi disponibilizado a todos para que pudessem conhecer os objetivos da pesquisa, assim como os riscos e garantias envolvidas.

### 4.1 CONSTRUÇÃO DO CASO

A primeira etapa deste estudo consistiu na produção de um caso, que teve como inspiração a notícia “PMF [Prefeitura Municipal de Florianópolis] investiu R\$ 10 milhões em coleta seletiva para acelerar metas lixo zero” publicada na página da Autarquia de Melhoramentos da Capital (COMCAP), responsável pela coleta de resíduos no município de Florianópolis. A notícia destaca o investimento de R\$ 10 milhões feito pela autarquia, em 2020, e apresenta a descrição dos itens financiados e seus respectivos valores. Além disso, na notícia também há menções ao Programa Florianópolis Capital Lixo Zero, que tem como meta reciclar 60% dos recicláveis secos e 90% dos orgânicos até 2030 (FLORIANÓPOLIS, 2020).

Tradicionalmente, os casos são apresentados em forma de narrativa e de acordo com recomendações presentes na literatura, como aquelas apresentadas por Herreid (1998), mostradas em tópico anterior. Entretanto, considerando o cenário da pandemia e a necessidade de se buscar alternativas para o ensino remoto, propomos neste estudo a apresentação do caso em formato de uma animação, que poderia ser acessada a partir de dispositivos móveis normalmente usados pelos estudantes. O roteiro do caso está disponível no Apêndice B e a animação, na íntegra, pode ser visualizada em <https://youtu.be/C6rApkW0Cv0>.

O formato final do material possibilitou, ainda, sua disponibilização na plataforma *Google Drive*. Por ser uma plataforma da mesma criadora, o *link* do vídeo pôde ser inserido em

---

<sup>3</sup> CAAE: 48293121.9.0000.0121.

uma postagem do *Google Sala de Aula* e aberto diretamente dentro da plataforma, sem a necessidade de direcionamento para outra página. Vale ressaltar que ambas as plataformas podem ser acessadas de diversos dispositivos, como computadores, *tablets* e *smartphones*, desde que se tenha acesso a *internet*.

Para a criação da animação utilizou-se a plataforma *Animaker*, na versão gratuita. Apesar de ser uma plataforma internacional e com recursos pagos, foi possível utilizar a versão gratuita para a criação da animação proposta. Esta versão é mais simples, não tendo todas as opções de fundo e personagens disponíveis. Mas mesmo com recursos limitados, ela possibilitou inserir os personagens e um cenário adequado para a história. É válido destacar que a utilização da versão gratuita não permite retirar a logo da empresa, que aparece do lado direito do vídeo, não causando nenhum prejuízo à compreensão do caso pelos estudantes. A presença da logo é, também, uma forma de creditar o *design* utilizado.

Ainda para a etapa de produção da animação, utilizou-se o programa *Adobe Premiere* para edição do vídeo. A autora já tinha acesso e conhecia as ferramentas disponíveis nesse recurso e, pela comodidade, ele foi empregado. Em outros contextos, programas mais simples e gratuitos poderiam ter sido selecionados. Com ele, foi possível fazer cortes e inserir falas já previamente gravadas. As vozes foram gravadas por familiares utilizando um *smartphone*.

#### 4.2 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

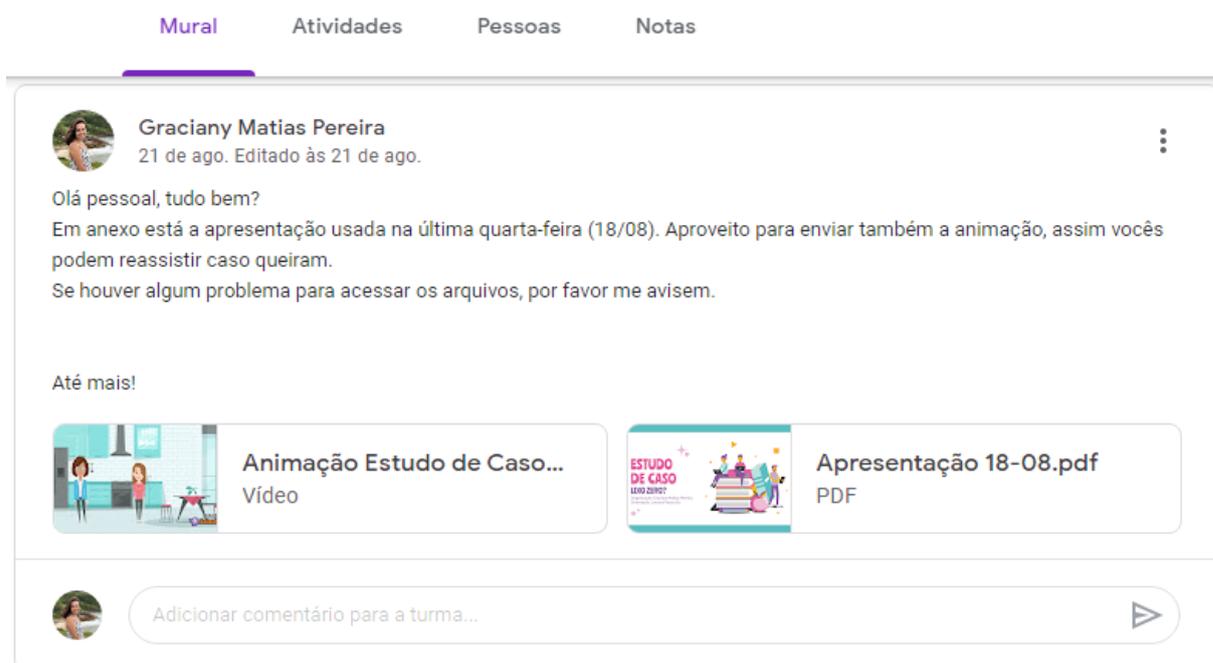
Com o intuito de implementar a proposta no formato remoto, pensou-se em plataformas que pudessem hospedar toda a proposta e que fossem de uso e acesso simples. Desse modo, optou-se pelo *Sala de Aula (Classroom)* do *Google*, por ser um recurso já utilizado em muitas escolas que, naquele momento, implementavam o Ensino Remoto Emergencial. Considerou-se também a gratuidade do acesso e necessidade de se possuir apenas uma conta *Google* para participação, algo que grande parte dos alunos já possuía, ou poderia fazer rapidamente, a partir de qualquer dispositivo com acesso à *internet*. Assim, criou-se uma turma exclusiva para as discussões relativas à proposta, na qual foram inseridos apenas os alunos que concordaram em participar da pesquisa e assinaram o TCLE.

A proposta foi desenvolvida com licenciandos do curso de Química da UFSC, vinculados ao PIBID. Dos 16 estudantes que atualmente estão vinculados ao Programa, sete participaram ativamente de todas as etapas da proposta. Inicialmente, nossa intenção era que

estudantes do Ensino Médio pudessem participar, mas várias questões relacionadas ao ensino remoto tornaram essa possibilidade inviável. Outra alternativa cogitada foi convidar estudantes recém ingressos de cursos de Química da UFSC (Bacharelado e Licenciatura) a participarem, entretanto, na ocasião havia poucos alunos matriculados e, dentre esses, o interesse em participar não foi manifestado. Assim, a proximidade com os estudantes do PIBID e o interesse desses alunos em conhecer propostas voltadas ao ensino de Química mostrou-se como o melhor cenário, considerando que discussões envolvendo estratégias e recursos para o ensino de química fazem parte das ações realizadas no âmbito do Programa.

Uma vez definido o público e obtido o consentimento dos envolvidos, a etapa de coleta de dados teve início com um encontro síncrono realizado por meio de uma chamada de vídeo pelo *Google Meet*, no qual a proposta e a plataforma *Google Sala de Aula* foram apresentadas. Algumas funções dentro da plataforma foram destacadas, como as abas Mural e Atividades. A aba Mural foi destinada às publicações gerais e continha informações que seriam encaminhadas a todos os estudantes. Já na aba Atividades, os alunos foram divididos em grupos restritos, ou seja, cada aluno poderia visualizar apenas o grupo do qual fazia parte. Nas Figuras 1 e 2 estão exemplos de postagens realizadas em cada aba.

**Figura 1:** Postagem realizada na aba ‘Mural’ na turma criada na plataforma *Google Sala de Aula* para o desenvolvimento da proposta.



**Figura 2:** Postagem realizada na aba ‘Atividades’ na turma criada na plataforma Google Sala de Aula para o desenvolvimento da proposta.



Ainda no primeiro encontro síncrono, foi encaminhada a situação problema do caso. De forma resumida, o caso conta a história de mãe e filha que moram em um condomínio que deseja contribuir com os objetivos do Programa Florianópolis Capital Lixo Zero. Os estudantes deveriam discutir nos grupos formados, dentro da plataforma, sobre possíveis soluções para o caso. Também deveriam apresentar, no próximo encontro síncrono, alternativas para resolver o caso e argumentar o porquê de suas escolhas.

Para auxiliar nesse processo foram disponibilizados, de forma assíncrona, materiais de apoio para consulta. Esse materiais incluíam: uma videoaula autoral sobre polímeros; dois folders da COMCAP (um sobre o programa e outro indicando que materiais poderiam ser separados para a coleta seletiva); uma cartilha da Prefeitura Municipal de Florianópolis sobre o programa; uma cartilha do projeto Minhoca na Cabeça, que indicava os benefícios da compostagem, e como fazê-la, utilizando um minhocário; um vídeo do Laboratório de Educação Ambiental da Universidade do Vale do Itajaí, com o passo a passo para construção de um minhocário; *link* para a página da COMCAP com instruções sobre o descarte de diversos tipos de materiais; *link* para a página Uma Vida Sem Lixo de Cristal Muniz; *link* para a página

Casa Sem Lixo de Nicole Berndt; e *link* para o vídeo ‘Lixo Zero – a reciclagem que reduz o lixo em até 90%’ do programa Cidades e Soluções.

A coleta de dados foi encerrada com um último encontro síncrono, realizado novamente por meio da plataforma *Google Meet*. Neste encontro, os estudantes deveriam defender oralmente as soluções encontradas. Essa discussão foi gravada. Com isso, o material coletado para análise incluiu os comentários feitos em cada um dos grupos, os materiais postados pelos estudantes e a gravação do último encontro síncrono.

#### 4.3 ANÁLISE SEGUNDO O MODELO DE ANÁLISE DE ARGUMENTAÇÃO APLICÁVEL A PROCESSOS DE RESOLUÇÃO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS

O Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sociocientíficas (SÁ, 2010), foi considerado adequado ao presente trabalho por ser voltado para a análise de argumentos empregados para a resolução de casos investigativos. Assim, inicialmente os comentários da plataforma *Google Sala de Aula* foram coletados e tiveram sua identificação padronizada, a fim de preservar a identidade de todos os participantes. Posteriormente, cada um deles foi analisado e classificado dentro dos quatro critérios proposto pelo método.

Com relação a reunião gravada em áudio e vídeo, seu conteúdo foi transcrito e, em seguida, o tratamento e análise seguiram da mesma forma adotada para os comentários. Assim, após a transcrição, a identificação foi padronizada e a análise seguiu com a classificação de cada trecho dentro dos critérios propostos pelo modelo.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE DOS ARGUMENTOS QUANTO A SUA NATUREZA

Segundo o Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sociocientíficas (SÁ, 2010), os argumentos podem ser classificados quanto a sua natureza, as fontes de evidências recorridas e as estratégias de aprendizagem empregadas pelos estudantes. Quanto à natureza, Sá inclui cinco categorias, sendo elas: ambiental, científica, econômica, ética e social. Para resolução do caso em questão, os estudantes elaboraram, majoritariamente, argumentos de natureza ambiental. Considerando as características do caso, com forte apelo ambiental, já era esperado que argumentos dessa natureza fossem empregados com maior frequência. Alguns exemplos de argumentos são apresentados a seguir:

“A compostagem é um hábito simples com grande impacto ambiental positivo. Ao compostar, você recicla resíduos orgânicos, reduz desperdícios e o volume de material acumulado em aterros.” (ESTUDANTE D – Postagem na plataforma)

“(…) terá muitos ganhos para a cidade como (…) redução de 70% na emissão de carbono, se apenas 500 famílias de 4 pessoas colaborarem com o projeto.” (ESTUDANTE A – Postagem na plataforma)

“(…) do quanto o descarte causa impactos no ambiente e dos efeitos positivos que, por exemplo, uma horta comunitária pode gerar para os moradores (…)” (ESTUDANTE B – Postagem na plataforma)

“(…) Outra coisa também são as tampinhas de garrafa PET, um pessoal daqui também estava recolhendo, tinha em vários postos assim. (...) menos uma coisa pro aterro, menos uma coisa que não vai ser reciclada.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Muitos argumentos de natureza econômica também foram elaborados pelos estudantes, o que se justifica, se considerarmos que discussões acerca de questões ambientais normalmente são controversas, por estarem atreladas a aspectos econômicos, como os custos envolvidos em qualquer intervenção. No caso em questão, esse caráter controverso aparece na fala de uma das personagens, como: *“Ih, já estou vendo que isso quer dizer custos a mais”* e *“Será que terá vantagens investir nisso ou o prefeito quer apenas mais um título para a cidade?”*

A situação financeira das famílias brasileiras também pode ter contribuído para que os estudantes levassem esse aspecto em conta. Segundo o portal de notícias Exame, para 59% da

população o custo de vida aumentou durante a pandemia. Vale ressaltar que a região Sul foi a segunda que mais sentiu esse aumento, ficando atrás apenas do Centro-Oeste. A pesquisa ainda avaliou quais itens os entrevistados consideraram impactar mais o orçamento familiar. Nesse caso, as contas básicas como água, luz e gás lideraram as respostas, seguidas da compra de alimentos (GARRET JR, 2020). Segundo dados do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese), Florianópolis foi a cidade com a cesta básica mais cara do país no mês de junho, custando R\$ 645,38 (ALVES, 2021).

A seguir, destacam-se alguns trechos de argumentos de natureza econômica elaborados pelos estudantes.

“(…) teria uma economia de 43 mil por conta do transporte que eles têm que fazer do local que recolhem até o aterro sanitário. E que também dariam os kits para as pessoas fazerem, então é outro ponto positivo, as pessoas não precisariam se preocupar em comprar e gastar.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

“(…) é algo que não sai caro. É barato, até pra fazer os furos lá do balde você pode pegar uma furadeira do vizinho. E para a torneirinha, aplicar e colocar lá no baldezinho, tu gastas dois, três reais. Então é algo muito viável.” (ESTUDANTE D – Discussão final)

“(…) o apartamento tal juntou mais lixo que beneficiou mais a comunidade pra composteira, então ele vai ganhar 15% [de desconto] na loja tal. (...) 15% às vezes parece que não é nada, mas no fim do mês 15% já ajudou bastante pra comprar uma fruta, um legume.” (ESTUDANTE C – Discussão final)

Outra classe de argumentos elaborados pelos estudantes foram aqueles de natureza social, ainda que menos frequentes se comparados aos anteriores. Nestes argumentos foram destacadas preocupações com o bem-estar dos indivíduos e sobre senso de coletividade. Isso pôde ser evidenciado nos seguintes argumentos:

“(…) um primeiro passo é sempre a conscientização. Porque uma pessoa precisa saber o que ela tá fazendo, o porquê ela tá fazendo aquilo e ter uma motivação pra aquilo (...). Então, todo um trabalho de conscientização pra que essas pessoas realmente se engajem.” (ESTUDANTE B – Discussão final)

“(…) vi que alguns lugares adotam, por exemplo, um condomínio adota sacolas retornáveis com a marca desse condomínio para as pessoas se sentirem mais próximas, mais engajadas com todas elas (...). E o ser

humano tem essa tendência, né? De querer sempre pertencer a algum grupo, se encaixar em algum grupo.” (ESTUDANTE B – Discussão final)

“Eu acho que a gente vive numa sociedade que não está com muito senso comunitário ativo pra ir lá pensando nos outros e fazer, sabe? Então, acho que isso já é um decalque da nossa sociedade.” (ESTUDANTE E – Discussão final)

Nenhum dos argumentos apresentados se enquadraram como de natureza ética ou científica. No que diz respeito aos aspectos científicos, seria esperado que questões como o método de compostagem que leva o nome da UFSC ou ainda comparação entre diferentes métodos de compostagem para resíduos alimentares (VELHO *et al.*, 2021) pudessem ser mencionadas nas falas dos estudantes. Considerando o acesso que estes estudantes têm a revistas científicas e a própria natureza que curso que realizam, esperávamos que mais argumentos do tipo científico fossem empregados. No entanto, acreditamos que uma possível razão para a não menção a aspectos científicos seria a forma como o caso foi conduzido. Nesse sentido, podemos apontar alguns fatores: tempo insuficiente para que os estudantes se aprofundassem nas pesquisas; os materiais disponibilizados, que não incluíam artigos científicos; e momentos para mais questionamentos que os levassem a considerar, por exemplo, a constituição e as propriedades dos resíduos descartados, dentre outros aspectos.

Com relação aos aspectos éticos, recorrer a Lei 12.305/2010 era uma possibilidade de argumentação. Essa lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos que prevê “a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade” para o correto gerenciamento dos resíduos e “a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. Essa lei versa, ainda, sobre a logística reversa “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

## 5.2 ANÁLISE DOS ARGUMENTOS APRESENTADOS QUANTO ÀS FONTES DE EVIDÊNCIAS

O Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sociocientíficas considera duas classes de fontes de evidências: pessoais e de

autoridade. As evidências pessoais se subdividem como de conhecimento, relacionado a um conhecimento que o estudante já possuía antes da resolução do caso, e de experiência, com relação a uma experiência que o estudante tenha vivido. Já as evidências de autoridade são aquelas nas quais os argumentos se baseiam em um professor, especialista da área, em material disponível em livro, artigo, dissertação, tese ou até mesmo na *internet*. Todas essas fontes, normalmente, são apresentadas, como forma de conferir confiabilidade aos argumentos apresentados.

Dentre as evidências pessoais os alunos recorreram as experiências que já tiveram com as soluções propostas pelo grupo, como uma forma de reforçar sua viabilidade e os seus benefícios, como evidenciamos nos trechos a seguir.

“No passado mesmo eu presenciei, porque eu morava num condomínio. (...) onde eu morava era um conjunto de blocos onde tinha bastante espaço para fazer esse projeto [compostagem].” (ESTUDANTE D – Discussão final)

“A minha mãe, por exemplo, quando a gente vive em condomínio, sempre tem um espaço pra horta que ela pede.” (ESTUDANTE E – Discussão final)

“E uma ideia que coloquei lá no texto, pensando na minha vida particular, seria trazer as crianças pro projeto [horta comunitária]. Por exemplo, assim, confesso que não sou uma pessoa tão pró ativa pra esse tipo de projeto, mas dos meus filhos, tem dois que adoram esse tipo de coisa. Então, quando eles têm acesso à terra e a mexer com esse tipo de coisa, é algo que eles gostam bastante.” (ESTUDANTE D – Discussão final)

“(...) Eu, inclusive, por muito tempo tive [composteira] e aqui onde eu moro a gente até começou a utilizar e fazer uma hortinha e tudo mais, aprendemos bastante.” (ESTUDANTE F – Discussão final)

Já com relação às fontes de evidências baseadas em autoridades, os alunos recorreram a falas ou material disponibilizado pela autora e a pesquisas feitas na *internet*.

“(..) eu dei uma olhada hoje de tarde também nos textos [comentários] que a Estudante A comentou lá [plataforma] (...) fiz algumas pesquisas sobre isso também (...)” (ESTUDANTE B – Discussão final)

“(…) por exemplo, se fizer um projeto menor, usando os baldes, como tu [autora] tinha colocado o videozinho com as etapas, é algo que não sai caro.” (ESTUDANTE D – Discussão final)

“(…) minha antiga escola de ensino fundamental tinha uma composteira onde íamos semanalmente e, como o citado pela Graciany, era um momento que as crianças gostavam bastante.” (ESTUDANTE F – Postagem na plataforma)

“Eu vi os dois [páginas sobre o estilo de vida Lixo Zero] e no Uma Vida Sem Lixo o primeiro tópico bem grandão era sobre o papel higiênico. (...) Ela [Cristal Muniz] disse que deixou de usar sacola no banheiro.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Neste último recorte, é destacado o relato de Cristal Muniz, escritora que, desde 2014 compartilha por meio de um *blog* suas ações para adotar um estilo de vida lixo zero. Esses relatos deram origem ao livro *Uma Vida Sem Lixo*, no qual ela relata, além de suas motivações pessoais pelo assunto, algumas ações e trocas que podem ser feitas diariamente por aqueles que também desejam produzir menos lixo. Assim, acredita-se que essa escritora possa ser considerada uma especialista no assunto e, portanto, essa seria mais uma fonte de autoridade a qual os estudantes recorreram.

Como já mencionado anteriormente, a forma como o caso foi conduzido pode ter contribuído para que os estudantes não tenham recorrido a outras fontes de evidências, como o tempo de aplicação da proposta, de apenas uma semana, e as demandas dos estudantes em um final do semestre. Acreditamos que com mais tempo e direcionamento, os estudantes poderiam buscar mais informações em fontes diversas como artigos, livros ou até mesmo entrevistas com pessoas envolvidas e especialistas no assunto. Todos esses aspectos devem ser considerados em experiências posteriores.

### 5.3 ANÁLISE DOS ARGUMENTOS QUANTO ÀS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM EMPREGADAS

Uma terceira classe considerada no Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sociocientíficas são as estratégias de aprendizagem empregadas pelos estudantes na busca de soluções para um problema. Essas estratégias são subdivididas em cognitivas, metacognitivas, afetivas e sociais. Para solucionar o caso em questão, os estudantes recorreram, mais frequentemente, as estratégias cognitivas, apresentando

prós e contras das soluções propostas, questionando a viabilidade da solução apontada pelos colegas e levantando hipóteses quando às consequências da adoção de determinadas ações.

Ao *questionar* a viabilidade da solução de alguns colegas, os estudantes geralmente destacavam aspectos negativos dessa ação. Trechos que destacam a estratégia de questionamento foram destacados abaixo.

“(...) eu dei uma olhada (...) nos textos que a Estudante A comentou lá. (...) Eu achei bastante interessante essa questão do minhocário, mas há a problematização dos moradores não quererem dedicar um espaço que seria deles (...)” (ESTUDANTE B – Discussão final)

“Eu só fiquei pensando muito nessa questão de você colocar o trabalho para as pessoas do condomínio dividirem, sabe? Não sei se é uma boa ideia (...) tem poucas pessoas que vão se disponibilizar com essa ideia de distribuir igualmente no condomínio. Não vai dar certo.” (ESTUDANTE E – Discussão final)

“(...) vi aqui no *site* que tem aquelas escovas de bambu. Eu nunca usei, não sei quanto a recomendação dos dentistas quanto as cerdas.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

A apresentação de *prós e contras*, sobre vantagens e desvantagens de determinada solução, também foi evidenciada em alguns argumentos expostos pelos estudantes. Às vezes um mesmo aspecto era apontado como um pró e como um contra, ao mesmo tempo, como exemplifica a seguinte fala.

“(...) depois de já ter compostado, aquela terra seria usada em uma horta comunitária ou as pessoas usarem para plantar em casa. (...) E daí a horta seria outra mão de obra, né? Se fosse comunitária, alguém teria que ficar ali sempre cuidando.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

É possível observar que logo após apontar o benefício da criação de uma horta, por já ter o composto orgânico proveniente da compostagem, a mesma horta é apontada como desvantajosa por requerer cuidados e manutenção constante por parte dos condôminos. Ainda com relação a horta, outro estudante concorda com a possibilidade de que parte dos moradores não se interessarem, mas também aponta como alternativa a possibilidade de alguém da administração coordenar as ações, enquanto os demais contribuiriam esporadicamente.

“(..) pode ser que nem todo mundo ajude, mas pode ter um zelador ou o próprio síndico que seja responsável pela horta e os outros só vem

ajudando, sei lá, no final de semana.” (ESTUDANTE C – Discussão final)

A necessidade de manutenção também foi citada como um ponto negativo para se ter uma composteira. Em contrapartida, a nomeação de um morador fixo para fazer esse serviço foi apontada como solução. Outro ponto positivo relacionado às composteiras foi a possibilidade de conseguir um kit com os materiais necessários com a prefeitura da cidade, dispensando gastos para sua implementação. Nesse caso, a desvantagem seria a necessidade de se reportar ao órgão responsável a quantidade de resíduo compostada.

“(…) dariam os kits para as pessoas fazerem [a compostagem], então é outro ponto positivo, né? As pessoas não precisariam se preocupar em comprar e gastar. Enfim, só teriam depois que dar um retorno para eles daquilo que foi, da quantidade de lixo que tá sendo ali compostada.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

“(…) ter que tirar o chorume de 15 em 15 dias e trocar os solos dentro de 40 dias, como é um prédio pode não ter onde colocar e não ter onde pegar esses compostos sólidos. Uma solução para esses casos, seria ter um morador por semana para observar e fazer as manutenções necessárias na composteira.” (ESTUDANTE A – Postagem na plataforma)

Ainda com relação às estratégias cognitivas, os estudantes apresentaram argumentos valendo-se da *elaboração*, na qual relacionavam o conteúdo em discussão com experiências vivenciadas, e da hipótese, levantando as possíveis consequências de determinada ação.

“(…) eu *tava* vendo as propostas do lixo zero, e me lembra muito a vertente do minimalismo por si só. Nessa questão de mudar os produtos que são ofensivos para a natureza, que contaminam o solo e a água pra trocar por produtos menos abrasivos, menos poluentes.” (ESTUDANTE E – Discussão final)

“Acredito que também as pessoas irão se negar a estarem engajadas neste projeto porque não faz parte da rotina e características estruturais do prédio.” (ESTUDANTE D – Postagem na plataforma)

As estratégias sociais também foram empregadas com frequência. Diferentemente de Sá (2010), aqui essas estratégias foram avaliadas, pois os comentários na plataforma foram considerados como uma forma de interação entre os estudantes, bem como suas falas no segundo encontro síncrono. Desta forma, a *exemplificação* foi apresentada em diversos

momentos, sendo a estratégia social mais recorrida. Os trechos abaixo destacam ocasiões em que os estudantes apresentaram exemplos para mostrar a viabilidade de uma solução que já haviam visto, na prática, em outra ocasião.

“(...) caso o pessoal tenha um maior número de adeptos a ideia, no caso como onde eu morava, dava pra fazer a composteira, né?” (ESTUDANTE D – Discussão final)

“(...) eu até já vi esse projeto dessas composteiras em uma escola aqui em São José, não foi nem em Florianópolis. Porque aqui em São José não tem esse programa do lixo zero, mas deu super certo na escola.” (ESTUDANTE D – Discussão final)

“(...) minha tia que participa da ação social, ela sempre pede pra guardarmos as tampinhas das latinhas de metal. Ela pega com a gente e leva pra lá.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Estratégias de *negociação* também foram contempladas, conforme evidenciamos nos fragmentos a seguir.

“Eu acho que seria viável, meio que deixar de fora aqueles que não tem interesse. Porque as vezes pessoas assim acabam até minando a ideia das outras pessoas e deixam o projeto ir por água abaixo, sempre tem aqueles vizinhos que não são tão legais.” (ESTUDANTE D – Discussão final)

“(...) com certeza aquele que não quer vai atrapalhar porque ele não vai olhar e aí é capaz de estragar o trabalho de todo mundo, mas uma ideia legal foi a de fazer uma tabela só com aqueles que querem participar.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

O uso dessa estratégia indica que os estudantes buscavam um consenso sobre a melhor forma de executar uma ação. Tanto nos momentos em que discutiram a criação de uma composteira, quanto a de uma horta, os alunos consideraram qual seria o melhor cenário: criar uma escala contemplando todos os condôminos ou apenas aqueles que manifestassem interesse. No primeiro deles, haveria um maior número de pessoas para dividir o trabalho, o que poderia facilitar o processo. Entretanto, os estudantes concordaram, ao final, que aqueles que não tivessem interesse poderiam prejudicar o grupo, pela possibilidade de não comparecerem no seu dia de manutenção, ou ainda fazer algo propositalmente para prejudicar o projeto e, dessa maneira, não precisarem contribuir.

Dentre as estratégias sociais foram ainda usadas a *sugestão* e a *repetição*, principalmente como forma de esclarecer uma solução proposta anteriormente. De todos os estudantes envolvidos, sete participaram ativamente fazendo sugestões e comentários.

“(...) seria interessante procurar (...) um lugar que já faça produção de orgânicos pra trocar pontos, entendeu?” (ESTUDANTE C – Discussão final)

“Uma solução pra isso, como já foi falado que tem que ter uma iniciativa, como o custo depende da empresa, a empresa poderia disponibilizar. Por exemplo, poderia dar garrafinha, copo, caneca, enfim...” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Já entre as estratégias metacognitivas recorridas, *avaliação* e *planejamento* apareceram com frequência similar. As avaliações incluíram reflexões sobre as propostas apresentadas, sobre as consequências que gerariam e, ainda, autoavaliações sobre suas falas.

“‘Ai, agora eu quero ser lixo zero’, ninguém vai fazer isso, né? As vezes alguém faz, mas é muito pouco.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

“(...) as pessoas gostam desse sistema de premiação porque incentiva cada vez mais já que ela fica ‘nossa, eu preciso ganhar’.” (ESTUDANTE C – Discussão final)

Os trechos que apresentavam a estratégia de *planejamento* indicavam uma ordem com que as ações propostas deveriam ser implementadas.

“(..) tem que começar por aquilo que é mais prático, mais fácil pra gente. É um processo, né? Ir entendendo, compreendendo e fazer aquilo que é possível pra gente.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

“(...) um primeiro passo é sempre a conscientização. (...) Penso que talvez, mais pra frente, começar a adotar medidas.” (ESTUDANTE B – Discussão final)

“A priori, uma amostragem em números do quanto é produzido de lixo no condomínio. (...) Em seguida, quem sabe, um incentivo para uso de produtos que possam ser repostos através de refis e não de novas embalagens plásticas.” (ESTUDANTE B – Postagem na plataforma)

Já a estratégia de *monitoramento* foi empregada apenas uma vez, conforme evidenciamos no trecho abaixo.

“A minha mãe (...) sempre tem um espaço pra horta que ela pede, sabe? (...) Mas, olha só, isso não é errado também, né? (...) Condomínio é assim, tem um que vai pedir sempre. Tá certo.” (ESTUDANTE E – Discussão final)

Nesta fala é possível observar que a estudante faz um autoquestionamento como uma forma de acompanhar a ação proposta. Ter de pedir por um espaço para a horta poderia não ser algo positivo a princípio, mas, ao perceber que isso não seria um erro, faz uma nova colocação sobre a situação, indicando que essa ação não era algo errado, mas sim o direito de quem mora em condomínio de fazer solicitações para que suas necessidades sejam atendidas.

Por fim, as estratégias afetivas também foram contempladas. Dentre elas, a que mais se repetiu foi a de *solidariedade*, principalmente com os próprios colegas. Em geral, essa estratégia foi empregada para reforçar e contribuir, de alguma forma, com o posicionamento que um colega manifestou anteriormente.

“Eu acho bem interessante também o comentário da Estudante A porque retrata a realidade dos condomínios hoje, né?” (ESTUDANTE B – Discussão final)

“Acho que uma solução é isso que a Estudante B falou (...)” (ESTUDANTE A – Discussão final)

“(...) gostei bastante da ideia da Estudante D de trazer as crianças (...). (...) Também achei bem legal a ideia da Estudante C, do sistema de recompensas. Pode ser um incentivo mesmo, né?” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Trechos demonstrando *empatia* e *valores pessoais* também foram encontrados.

“(...) minha solução seria que os moradores se dividissem para cada um fazer um pouquinho. Fazer uma tabela para que cada semana, por exemplo, um apartamento, uma família, ficasse responsável por isso.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

“Outra coisa também são as tampinhas de garrafa PET, um pessoal daqui também estava recolhendo (...), por causa de uma campanha (...) daquela doença AME. Tinha uma menina aqui de perto que *tava* com essa doença e ela precisava de 12 milhões em um ano, até os dois anos dela, senão ela poderia perder todos os movimentos e morrer. Daí as pessoas se sensibilizaram, tinham vários postos na cidade para levar as tampinhas. Esse pouco de dinheiro era convertido e dado pra ela. São

formas assim que, querendo ou não, sensibilizam as pessoas e ele [resíduo] não tá indo pro lixo” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Os trechos mencionados acima foram entendidos como *empatia* e *valores pessoais*. O primeiro indica uma preocupação com a divisão igualitária de trabalho entre todos os envolvidos, evitando que algumas pessoas ficassem sobrecarregadas em detrimento de outras. O segundo, indica sensibilização quanto a uma situação real que envolve a saúde de uma criança e a mobilização de pessoas para o seu tratamento. Considerando o excesso de trabalho que diversas profissões possuem, pensar em proposições que aliviem essa carga é pensar no bem-estar dos indivíduos. Preocupações com o tratamento de uma criança que não se conhece também indica solidariedade com o próximo.

#### 5.4 AVALIAÇÃO DA PLATAFORMA GOOGLE SALA DE AULA

A plataforma *Google Sala de Aula* foi utilizada como um repositório para todo o conteúdo da proposta. Lá foram postados os materiais de apoio, os avisos e os alunos puderam fazer os comentários, em grupos, para discussão das possíveis soluções a serem tomadas para resolução do caso.

Em nenhum momento os estudantes mostraram qualquer objeção quanto à plataforma utilizada. Entretanto, por ser a primeira experiência de uso da autora e de alguns estudantes, houve imprevistos que podem ser facilmente aprimorados para usos futuros. Um deles foi quanto aos *e-mails* a serem inseridos na plataforma. Apesar do *e-mail* institucional ter um vínculo com o *Google*, ele não suporta o uso do *Google Sala de Aula*. Assim, foi necessário solicitar a alguns participantes que alterassem o *e-mail* fornecido inicialmente.

Outro desentendimento ocorreu com relação à formação dos grupos. Eles foram formados conforme os estudantes aceitavam o convite de ingresso à turma e estavam restritos para visualização apenas pelos membros. Por falha na comunicação, não ficou claro aos estudantes que esses grupos seriam criados pela autora e que só teriam acesso ao seu grupo, sem nenhuma forma de visualização dos demais. Alguns relatos que ressaltam esse problema estão descritos abaixo. Os relatos demonstram que a falta de clareza quanto à formação dos grupos fez com que alguns deixassem de inserir seus comentários e preferissem conversar com os colegas por vias alternativas, nas quais não foi possível monitorar as discussões ou coletar os dados.

“(...) fiquei perdida quanto me engajar em um grupo. Falei com a Estudante F que está no Colégio A (...)” (ESTUDANTE D – Postagem na plataforma)

“Eu fiquei bem perdida nessa questão dos grupos, por isso ainda não tinha me manifestado.” (ESTUDANTE G – Postagem na plataforma)

“Desculpem a demora para interagir aqui, estava bem perdida com relação aos grupos também.” (ESTUDANTE F – Postagem na plataforma)

“Eu fiquei atualizando a página. (...) E não tinha ninguém, só as mesmas pessoas sempre.” (ESTUDANTE E – Discussão final)

“Eu sabia que tu ias dividir em grupos, mas não sabia que ali já estava dividido em grupos. (...) Hoje eu descobri que estavam em grupo e eram só três pessoas. Fiquei perdida nesse sentido.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Para além da questão dos grupos, os demais comentários destacaram ser o primeiro uso dos estudantes com a plataforma e que aproveitariam a oportunidade para explorar melhor o recurso em outros momentos.

“Foi a primeira vez que eu usei. Meus amigos que fazem outras faculdades e usam muito esse *Classroom*, eu nunca tinha usado. É a primeira vez que *tô* usando, *tô* explorando.” (ESTUDANTE E – Discussão final)

“Eu já conhecia, mas nunca tinha usado. Só mexi pra ver como era no início da pandemia, mas não usei.” (ESTUDANTE A – Discussão final)

Apenas uma das estudantes relatou já conhecer o *Google Sala de Aula* e ter intimidade com as ferramentas devido ao uso de seus filhos. Ela destacou gostar bastante da plataforma e da facilidade que tem em acompanhar as atividades que as crianças desenvolvem e qualquer pendência em relação a elas.

“Eu já conhecia porque quando começou a pandemia a escola das crianças virou o *Classroom* total. Então, tudo eu acompanho. (...) Pra mim, pelo menos, desde o começo sempre achei a plataforma fácil de ser manipulada, fácil de se comunicar com os responsáveis pela plataforma e também não tive nenhuma dificuldade de enviar o material.” (ESTUDANTE D – Discussão final)

Algo destacado por essa mesma aluna foi quanto à facilidade de utilização da plataforma por pessoas que não dominam muitos recursos tecnológicos. Ela ainda destacou a principal vantagem da plataforma, na sua opinião.

“Já conhecia a plataforma, acho ela bem prática até pra quem tem pouca afinidade com as questões tecnológicas. (...) O que eu gosto nessa plataforma é que no mesmo momento em que você envia o material, se você achar que não está de acordo, que faltou alguma coisa, você já tem a oportunidade de remover e enviar outra coisa, substituir.”  
(ESTUDANTE D – Discussão final)

Com relação à inserção dos materiais, a plataforma se mostrou de fácil uso. Podem ser inseridos diversos formatos de vídeo, de texto e *links* externos. Por ser uma plataforma vinculada ao *Google*, é possível anexar às postagens recursos de outros seguimentos da empresa como arquivos do *Google Drive* e vídeos diretamente do *YouTube*. Considerando esses aspectos, bem como a gratuidade de uso e compatibilidade com diversos dispositivos, essa escolha foi considerada eficiente para o objetivo deste trabalho.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da proposta de Estudo de Caso apresentada neste trabalho verificou-se a elaboração de argumentos de diversas naturezas no processo de busca para uma solução viável à situação problema apresentada. Os argumentos mais recorrentes foram de natureza ambiental, algo esperado, considerando que o tema central do problema era o Programa Florianópolis Capital Lixo Zero. Argumentos de ordem econômica e social também foram contemplados, indicando que os estudantes puderam fazer relações entre diferentes áreas.

Argumentos de natureza científica e ética não foram observados e sua ausência foi atribuída, em certa maneira, à forma como o caso foi conduzido. Para usos futuros, sugere-se a inclusão de artigos científicos e livros como materiais de apoio. Vale ainda dispor de mais tempo para que os estudantes possam aprofundar suas pesquisas e, assim, ter maior riqueza de fontes de evidências. Apesar do pouco tempo, os estudantes exploraram os materiais disponibilizados e suas experiências e conhecimentos prévios.

As estratégias de aprendizagem recorridas com maior frequência foram as cognitivas, destacando com frequência os prós e contras das ações sugeridas, questionando as propostas dos colegas e relacionando o conteúdo do caso com experiências vivenciadas. As estratégias sociais também ganharam destaque, principalmente com a apresentação de exemplos em que as ações propostas foram bem-sucedidas, sugestão de novas ações e a negociação entre as propostas dos colegas.

Desta forma, verifica-se que o caso foi eficiente na promoção da argumentação. A situação oportunizou com que os estudantes discutissem possibilidades e interagissem durante os encontros síncronos e fora deles. O uso da plataforma *Google Sala de Aula* mostrou-se de fácil acesso e utilização, tanto para postagem de comentários como para acessar e enviar arquivos. A separação em grupos dentro da plataforma foi uma estratégia não bem entendida pelos estudantes, mas que poderia ser facilmente esclarecida em uma próxima experiência.

A criação da animação foi relativamente simples recorrendo à plataforma *Animaker*. Vale destacar que a marca da empresa presente no vídeo não foi comentada em nenhum momento como algo negativo pelos estudantes, indicando que esse realmente não é um fator de impedimento para utilização dos recursos disponíveis no *site*. Após finalizada, a animação encontra-se no formato *.mp4* e pôde ser disponibilizada tanto no *Google Sala de Aula* quanto

no *YouTube*, plataformas que permitem o acesso por *notebooks*, computadores, *smartphones* e *tablets* com acesso à *internet*.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Glaucia. Ranking com a cesta básica mais barata e mais cara do Brasil. **FDR**, 12 de julho de 2021. Finanças. Disponível em: <https://fdr.com.br/2021/07/12/ranking-com-cesta-basica-mais-barata-e-mais-cara-do-brasil/>. Acesso em: 12 set. 2021.

BARBOSA, Soledad Mureb; SOUZA, Nilcimar dos Santos. Investigação Orientada por Argumentos no Ensino de Química de Nível Médio: uma proposta em cinética. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p. 74-85, 2021.

BERNDT, Nicole. **Casa Sem Lixo**. Disponível em: <https://casasemlixo.com/>. Acesso em: 10 set. 2021.

BRASIL. **LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. – 4. ed. – Brasília, DF: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2020.

BRASIL. **Lei nº12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em 11 set. 2021.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. **Painel TIC COVID-19** - Pesquisa sobre o uso da internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus. 3ª edição: ensino remoto e teletrabalho. 2020.

BRITO, Jeane Quelle Alves; SÁ, Luciana Passos. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sociocientíficas com alunos do ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n.3, p. 505-529, 2010. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART2\\_Vol9\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART2_Vol9_N3.pdf). Acesso em: 29 set. 2021.

CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves. O impacto das TIC's sobre a educação do século XXI. **Cadernos da Fucamp**, v.14, n.20, p. 149-167, 2015.

Coleta Divinópolis. **Cidades e Soluções: Lixo Zero – a reciclagem que reduz o lixo em até 90%**. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=nW9iV1b5dII&ab\\_channel=ColetaDivin%C3%B3polis](https://www.youtube.com/watch?v=nW9iV1b5dII&ab_channel=ColetaDivin%C3%B3polis). Acesso em: 10 set. 2021.

FATARELI, Elton Fabrino; FERREIRA, Luciana Nobre de Abreu; QUEIROZ, Salete Linhares. Argumentação no ensino de Química: textos de divulgação científica desencadeando debates. **Acta Scientiae**, v.16, n.3, 2014.

FLORIANÓPOLIS - Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap. **PMF investiu R\$ 10 milhões em coleta seletiva para acelerar metas lixo zero:** Floripa quer ser a cidade que separa, recicla e faz hortas urbanas. 2021. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?pagina=notpagina&noti=22693>. Acesso em: 20 abr. 2021.

FLORIANÓPOLIS - Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap. **Resíduos.** Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/comcap/infos.php>. Acesso em: 10 set. 2021.

FLORIANÓPOLIS - Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap. **Lixo Zero Floripa:** Plante este hábito na sua casa. 2019. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=folheteria&menu=0>. Acesso em: 10 set. 2021.

FLORIANÓPOLIS - Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap. **O que separar para coleta seletiva da Comcap.** 2019. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=folheteria&menu=0>. Acesso em: 10 set. 2021.

FLORIANÓPOLIS - Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap. **Material de Apoio Minhoca na Cabeça.** 2018. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/MinhocaCabeça/pdf/Tutorial\\_Minhoca\\_na\\_Cabeça.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/MinhocaCabeça/pdf/Tutorial_Minhoca_na_Cabeça.pdf). Acesso em: 10 set. 2021.

FLORIANÓPOLIS - Autarquia de Melhoramentos da Capital Comcap. **Florianópolis trabalha para ser a 1ª Capital Lixo Zero do Brasil.** 2019. Disponível em: [http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/imagens/08\\_05\\_2019\\_14\\_30\\_01db49f14b4c6f122240f113a6e420ed.jpg](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/imagens/08_05_2019_14_30_01db49f14b4c6f122240f113a6e420ed.jpg). Acesso em: 10 set. 2021.

FLORIANÓPOLIS. **Decreto nº 18.646, de 04 de junho de 2018.** Institui o Programa Florianópolis Capital Lixo Zero, o grupo de governança e dá outras providências. Florianópolis, SC: Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/decreto/2018/1864/18646/decreto-n-18646-2018-institui-o-programa-florianopolis-capital-lixo-zero-o-grupo-de-governanca-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 28 abr. 2021.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV. Centro de Políticas Sociais. **Qual a faixa de renda familiar das classes?** Disponível em: <https://cps.fgv.br/qual-faixa-de-renda-familiar-das-classes>. Acesso em: 05 mai. 2021.

GARRET JR, Gilson. EXAME/IDEIA: para 59%, custo de vida aumentou durante a pandemia. **Exame**, 09 de novembro de 2020. Economia. Disponível em: <https://exame.com/economia/exame-ideia-para-59-custo-de-vida-aumentou-durante-a-pandemia/>. Acesso em: 12 set. 2021.

GIORDAN, Marcelo. Análise e Reflexões sobre os Artigos de Educação em Química e Multimídia Publicados entre 2005 e 2014. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. especial 2, p. 154-160, 2015.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GRANDO, John Wesley; CLEOPHAS, Maria das Graças. Aprendizagem Móvel no Ensino de Química: apontamentos sobre a Realidade Aumentada. **Química Nova na Escola**. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/EQM-1-20.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2021. No prelo.

HERREID, Clyde Freeman. What Makes a Good Case? Some Basic Rules of Good Storytelling Help Teachers Generate Student Excitement in the Classroom. **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, dec. 1997/jan. 1998.

HERREID, Clyde Freeman; PRUD'HOMME-GÉNÉREUX, Annie; SCHILLER, Nancy A.; HERREID, Ky F.; WRIGHT, Carolyn. What Makes A Good Case, Revisited: The SurveyMonkey Tells All. **Journal of College Science Teaching**, v. 46, n. 1, set/out. 2016.

HUNG, Woei; JONASSEN, David H.; LIU, Rude. Problem-based learning. **Handbook of research on educational communications and technology**, v. 3, n. 1, p. 485-506, 2008.

Laboratório Educação Ambiental. **Como Fazer Composteira Doméstica**. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=8xjViuCM1Ds&t=4s&ab\\_channel=Laborat%C3%B3rioEduca%C3%A7%C3%A3oAmbiental](https://www.youtube.com/watch?v=8xjViuCM1Ds&t=4s&ab_channel=Laborat%C3%B3rioEduca%C3%A7%C3%A3oAmbiental). Acesso em: 10 set. 2021.

LEITE, Bruno Silva. Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente. 1. ed., Curitiba, Appris, 2015.

LOURENÇO, Ariane Baffa, QUEIROZ, Salette Linhares. Argumentação em Aulas de Química: Estratégias de Ensino em Destaque. **Química Nova**, v. 43, n. 9, p.1333-1343, 2020.

MACHADO, Adriano Silveira. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 38, n. 2, p. 104-111, 2016.

MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 12-18, 2017.

MUNIZ, Cristal. **Uma Vida Sem Lixo**. Disponível em: <https://umavidasemlixo.com/>. Acesso em: 10 set. 2021.

PORTO, Paulo A.; QUEIROZ, Salette L. Argumentação no ensino de química: pesquisas nacionais em destaque. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p.3, 2021.

QUEIROZ, Salette Linhares. Estudo de casos aplicados ao ensino de ciências da natureza. [S.l: s.n.], 2015.

RAMOS, Tatiana C.; MENDONÇA, Paula C. C.; MOZZER, Nilmara B. Interações Argumentativas no Ensino de Química a partir de um texto histórico. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p. 51-61, 2021.

RANGEL, Fernanda Cristina da Silva. **Tecnologias Móveis e a Metodologia de Ensino Estudo de Caso**: contribuições na formação inicial de professores de Química. Dissertação (Mestrado em Ensino e suas Tecnologias) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Campos dos Goytacazes, 2019.

SÁ, Luciana Passos. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sociocientíficas no Ensino Superior de Química**. Tese (Doutorado em Ciências Exatas e da Terra) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salette Linhares. **Estudo de casos no ensino de química**. Campinas: Editora Átomo, 2009.

SANTA CATARINA. **Resolução CEE/SC Nº 009, de 19 de março de 2020**. Dispõe sobre o regime especial de atividades escolares não presenciais no Sistema Estadual de Educação de Santa Catarina, para fins de cumprimento do calendário letivo do ano de 2020, como medida de prevenção e combate ao contágio do Coronavírus (COVID-19). Florianópolis, SC: Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina, 2020. Disponível em: <http://www.cee.sc.gov.br/index.php/acordo-de-cooperacao/1808-resolucao-009-1/file>. Acesso em: 12 mai. 2021.

SCARPA, Daniela Lopes. O Papel da Argumentação no Ensino de Ciências: Lições de um Workshop. **Revista Ensaio**, v.17, n. especial, p. 15-30, 2015.

SELBACH, Ágatha Lottermann; DANIEL, Daniele Prestes; RIBEIRO, Daniel das Chagas de Azevedo; PASSOS, Camila Greff. O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p.38-50, 2021.

SILVA, Guilherme Balestiero; QUEIROZ, Salette Linhares. História em quadrinhos como fio condutor na promoção da argumentação de Licenciandos em Química. **Química Nova na Escola**, v. 43, n. 1, p.4-15, 2021.

TOULMIN, S. **Os usos do argumento**. Tradução Reinaldo Guarany e Marcelo Brandão Cipolla. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

VIEIRA, Rodrigo Drumond; MELO, Viviane Florentino, BERNARDO, José Roberto da Rocha. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: o problema do “gato”. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.16, n. 03, p. 203-225, 2014.

**APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC).**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Departamento de Química**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “*Estudo de Caso aliado às TDIC como estratégia promotora da argumentação em aulas de Química*” que constitui trabalho de conclusão de curso de Graciany Matias Pereira, graduanda do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Santa Catarina. O presente estudo justifica-se pela escassez de trabalhos que aliem o Estudo de Caso às TDIC, tanto no Ensino Médio quanto no Superior, apesar do crescente interesse em ambos separadamente. O objetivo da pesquisa é analisar como a capacidade de argumentação de estudantes pode ser favorecida a partir de uma proposta de ensino pautada no método de Estudo de Caso.

A coleta de dados será na forma de mensagens, comentários e postagens na plataforma de acesso gratuito ‘Google Sala de Aula’, em uma turma criada pela autora, e na gravação de áudio e vídeo do último encontro síncrono. No decorrer da pesquisa, cada participante terá espaço para fazer suas postagens na plataforma e esse conteúdo será analisado. Você será identificado apenas pelo nome de usuário que optar na plataforma. Posteriormente, sua identidade será mantida em sigilo, inclusive em possíveis publicações provenientes desta pesquisa. Apesar de todos os cuidados que serão tomados, cabe ressaltar que algum desconforto poderá ainda surgir em decorrência das postagens realizadas, uma vez que estarão disponíveis para leitura de outros participantes da pesquisa.

Como forma de minimizar os possíveis desconfortos, nenhum dos participantes precisará inserir imagens pessoais e nem habilitar a câmera para participação dos encontros síncronos, mas poderá fazê-lo se desejar. Durante os procedimentos de coleta de dados você estará sempre acompanhado da pesquisadora, que lhe prestará toda a assistência necessária e esclarecerá eventuais dúvidas. Será possível também entrar em contato a qualquer momento pelo e-mail ou telefone disponibilizados neste termo de consentimento.

A pesquisadora e sua orientadora serão as únicas a terem acesso aos dados coletados e tomarão todas as providências necessárias para manter o sigilo. Entretanto, sempre existe a remota possibilidade da quebra do sigilo, mesmo que involuntário e não intencional, ainda mais considerando a utilização de ambientes virtuais. Devido a isso, garante-se ao participante o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento sem prejuízo no restante das atividades.

Nenhum benefício direto é indicado ao participante da pesquisa. Assim como não estão previstas despesas quanto à sua participação neste estudo. Será necessário apenas ter um dispositivo com acesso à internet já de propriedade do participante. A legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação em pesquisas, mas você será ressarcido por despesas previstas ou imprevistas, bem como será indenizado por danos comprovadamente decorrentes da pesquisa.

Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, mostrando apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome ou qualquer informação relacionada à sua privacidade. A pesquisadora responsável, que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa.

Estando de acordo com o aqui exposto e desejando participar da pesquisa, será solicitado que duas vias deste termo sejam digitalmente assinadas e encaminhadas para o e-mail [graciany.matias.pereira@grad.ufsc.br](mailto:graciany.matias.pereira@grad.ufsc.br). Os termos recebidos serão conferidos pela pesquisadora responsável, verificando principalmente a assinatura. Posteriormente, uma cópia assinada pela pesquisadora e sua orientadora será encaminhada ao e-mail do remetente. Essa será sua via deste documento, a qual sugerimos que seja guardada em local seguro já que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Tendo qualquer dúvida sobre as informações supracitadas, sinta-se à vontade para entrar em contato com a pesquisadora responsável pelos canais disponibilizados a seguir.

#### **DADOS DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL PELO PROJETO DE PESQUISA:**

**Nome completo:** Graciany Matias Pereira.

**Documento (RG):** 6.459.840

**Endereço completo:** Rua Satyro Loureiro, 546 – São Vicente, Itajaí – SC.

**Endereço de e-mail:** [graciany.matias.pereira@grad.ufsc.br](mailto:graciany.matias.pereira@grad.ufsc.br)

**Telefone:** (47) 996884825

**Orientadora:** Luciana Passos Sá

**Endereço completo:** Departamento de Química – Trindade, Florianópolis – SC

**Endereço de e-mail:** [luciana.sa@ufsc.edu.br](mailto:luciana.sa@ufsc.edu.br)

#### **IDENTIFICAÇÃO E CONSENTIMENTO DO VOLUNTÁRIO:**

Nome completo: \_\_\_\_\_

#### **CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO:**

“Declaro que, em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_, li este documento (ou tive este documento lido para mim por uma pessoa de confiança) e obtive dos pesquisadores todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido. Entendo que minha participação é totalmente voluntária e que posso desistir a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Na mesma ocasião, concordei em participar, na qualidade de participante do projeto de pesquisa intitulado “*Estudo de Caso aliado às TDIC como estratégia promotora da argumentação em aulas de Química*”, após estar devidamente informado sobre os objetivos, as finalidades do estudo, o instrumento de pesquisa, os riscos, os benefícios e os termos de minha participação. Assino o presente Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido, que será assinado também pela pesquisadora responsável do projeto, sendo que uma cópia deste documento eletrônico se destina a mim (participante) e a outra à pesquisadora.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante ou Responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura da Pesquisadora

\_\_\_\_\_  
Assinatura da Orientadora

O presente projeto de pesquisa foi submetido a análise do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH-UFSC), que é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Quaisquer dúvidas, o CEPSH fica no Prédio Reitoria II, 4º andar, sala 401, localizado na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis. É possível também entrar em contato no telefone (48) 3721-6094 ou pelo e-mail [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br).

## **APÊNDICE B - Roteiro para construção da animação do Estudo de Caso.**

### **Cena 1: Carol e a mãe estão na cozinha.**

Carol: Mãe, acabei de pegar as correspondências e tem um envelope diferente aqui. Parece que é do condomínio.

Mãe: Do condomínio? Você pode abrir e ler pra ver do que se trata?

Carol: A carta diz o seguinte:

### **Cena 2: o texto da carta aparece no vídeo.**

Caros condôminos,

Há algum tempo nossa cidade vem discutindo sobre um objetivo ousado, porém muito importante, de se tornar a primeira capital lixo zero do país. A meta é reciclar 60% dos recicláveis secos e 90% dos orgânicos até 2030 e, para isso, foi estabelecido o Programa Florianópolis Capital Lixo Zero. Acreditando que nosso condomínio pode contribuir com essa iniciativa, gostaria de convidar a todos para participar de uma assembleia que discutirá ações que podemos tomar, coletivamente, para auxiliar no cumprimento dessa meta. Solicito a todos que pensem em proposições até a reunião da próxima semana. Assim, poderemos discutir em grupo sobre o planejamento de nossas ações.

Conto com a participação de todos. Até mais!

### **Cena 3: Carol e a mãe estão na cozinha.**

Mãe: Capital Lixo Zero? Ih, já estou vendo que isso quer dizer custos a mais. Na última assembleia já foi a maior confusão por causa da compra de ferramentas pra manutenção, quero só ver como vai ser nessa. Será que terá vantagens investir nisso ou o prefeito quer apenas mais um título para a cidade?

Carol: Conheço pouco do Movimento Lixo Zero, mas posso procurar me informar mais para saber se isso é vantajoso, ou não, e quais alternativas poderíamos propor na reunião.

Considere que você é um dos condôminos do prédio de Carol e juntamente com ela precisará apresentar ao condomínio informações acerca da problemática do lixo e sugestões de

ações que os moradores e a administração do condomínio podem tomar para contribuir com o Programa Florianópolis Capital Lixo Zero. Argumente a favor do posicionamento assumido.