



**UEPB**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E  
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**MARIA ELISABETH DE OLIVEIRA FÉLIX**

**CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DE  
TEMAS GERADORES: proposta para inserção na formação inicial de  
professores de Química**

**CAMPINA GRANDE  
2021**

MARIA ELISABETH DE OLIVEIRA FÉLIX

**CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DE  
TEMAS GERADORES: proposta para inserção na formação inicial de  
professores de Química**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração Ensino de Ciências e Educação Matemática, na linha de pesquisa Metodologia, Didática e Formação do Professor, no Ensino de Ciências e Educação Matemática, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

**CAMPINA GRANDE  
2021**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

F316c Félix, Maria Elisabeth de Oliveira.

Contextualização do ensino de Química orgânica a partir de temas geradores [manuscrito] : proposta para inserção na formação inicial de professores de Química / Maria Elisabeth de Oliveira Félix. - 2022.

96 p.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho , Departamento de Química - CCT."

1. Ensino de Química. 2. Metodologia de ensino. 3. Formação de professores. I. Título

21. ed. CDD 547

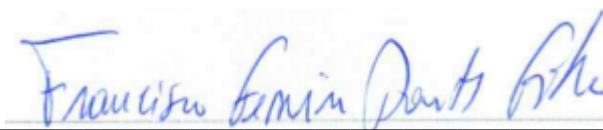
MARIA ELISABETH DE OLIVEIRA FÉLIX

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA A PARTIR DE  
TEMAS GERADORES: PROPOSTA PARA INSERÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL  
DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, área de concentração Ensino de Ciências e Educação Matemática, na linha de pesquisa Metodologia, Didática e Formação do Professor, no Ensino de Ciências e Educação Matemática, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovada em: 31/08/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Tânia Denise Miskinis Salgado  
Instituto Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Este trabalho é dedicado ao meu filho e meu irmão, que me deram forças para continuar a caminhada. Vocês sempre serão minha maior fonte de inspiração e meu propósito de viver. Sem vocês eu não seria metade do que sou hoje.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por todo cuidado e proteção comigo, por me guiar durante essa jornada e, nos pequenos detalhes, mostrar que eu nunca estive só. Sou grata por todos os anjos, em forma de amigos, os quais me enviou e que cuidaram de mim!

Agradeço a minha família, meus pais Giovânia Félix e Marcelo Félix e, meus irmãos, Eduarda Félix e Renato Félix, por tudo que fizeram para que eu conseguisse chegar até aqui, por me apoiarem mesmo quando não entendiam o objetivo dos meus sonhos e não me deixarem desistir. A vocês toda minha gratidão!

Ào meu orientador, Francisco Dantas, por sua paciência, apoio e ensinamentos durante esses anos. Sou grata por ter me acolhido como sua orientanda e me encaminhado nessa reta final, a qual foi de muitas descobertas graças a você, obrigada por despertar em mim um carinho ainda maior pelo ensino de química.

Por fim, agradeço a cada um que contribuiu para meu desenvolvimento no âmbito educacional que não é fácil, mas é gratificante. Aos docentes da pós graduação de Ensino de Ciências e Educação Matemática pelos ensinamentos, e por todos aqueles que tive o prazer de estar junto durante essa caminhada, cada um de vocês teve uma participação especial nessa minha conquista, minha gratidão.

“Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção.”

(FREIRE, 1996, p. 21)

## RESUMO

Os avanços tecnológicos da atualidade atingem os diversos campos da sociedade, sendo assim, a educação é diretamente impactada pelas mudanças ocorridas, por isso, é importante a constante atualização dos docentes em termos metodológicos, recursos didáticos e capacitações que promovam a autonomia e leve o docente a criar aulas com um olhar amplo para a sociedade, não apenas para o campo teórico. Na química, as dificuldades com as metodologias ainda é um fator agravante para a baixa popularidade da disciplina, compreender cálculos, fórmulas, teorias que muitas vezes estão aplicadas a um mundo “invisível” não é atrativo para os discentes, portanto, o professor precisa buscar conhecimentos e recursos que possam o auxiliar na elaboração de uma aula pensada de maneira dialógica, crítica e capaz de tornar o discente um ser reflexivo e ético. Visando essa preocupação a presente pesquisa aborda a necessidade de um novo pensar frente ao processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química Orgânica para a educação básica, levando a perspectiva freireana com a concepção dos Temas Geradores para licenciando do 6º período do Curso de Licenciatura em Química, de uma Universidade pública do município de Campina Grande-PB, com o objetivo de proporcionar autonomia e instigar ideias inovadoras para as aulas de Química Orgânica no Ensino Médio. A pesquisa funda-se nas contribuições educacionais advindas de teóricos como Lev Vigotski, Freire, Bacich, Moran, André e Ludke, e, construída como uma pesquisa de campo, com abordagem qualitativa. Como pesquisa qualitativa e pesquisa ação, utiliza-se como instrumentos de coleta de dados dois questionários, pesquisa pedagógica e uma sequência didática com conteúdos relacionados à Química Orgânica. A sequência didática está apoiada nos conceitos de Antoni Zabala, dividida em nove aulas, nos quais os discentes conheciam a proposta de Paulo Freire, os conteúdos a serem ministrados durante a disciplina de Química Orgânica e metodologias inovadoras que podem ser aplicadas durante suas aulas. Dessa forma, desenvolvemos sequências didáticas que proporcionaram a autonomia dos discentes, os quais puderam compartilhar suas ideias e ouvir opiniões para melhorá-las. A pesquisa demonstra que há um déficit na formação inicial de professores de Química, porém, a inserção de Temas Geradores como recurso pedagógico, no planejamento, trouxe contribuições



positivas para os professores em formação inicial. As instituições educacionais, acadêmicas ou regulares, devem inserir na formação inicial e continuada dos profissionais da educação ao priorizar propostas educativas que envolvam temáticas socioculturais. Contudo, salientamos que a utilização dos temas geradores em uma perspectiva CTSA, não são a salvação para a educação, mas podem ser um recurso eficaz no processo de aprendizagem, facilitando o planejamento e dinamizando a sala de aula, no fazer docente.

**Palavras-Chave:** ensino de química; CTSA; metodologia de ensino.

## ABSTRACT

Today's technological advances reach the various fields of society, therefore, education is directly impacted by the changes that have occurred, so it is important to constantly update teachers in terms of methodology, teaching resources and training that promote autonomy and take the teacher to create classes with a broad look at society, not just the theoretical field. In chemistry, difficulties with methodologies are still an aggravating factor for the low popularity of the discipline, understanding calculations, formulas, theories that are often applied to an "invisible" world is not attractive to students, therefore, the teacher needs to seek knowledge and resources that can assist in the elaboration of a class designed in a dialogical, critical way and capable of turning the student into a reflective and ethical being. Aiming at this concern, this research addresses the need for a new way of thinking about the teaching and learning process of Organic Chemistry contents for basic education, taking the Freirean perspective with the design of Generating Themes for the Licensing of the 6th period of the Licentiate Course in Chemistry, from a public university in the city of Campina Grande-PB, with the objective of providing autonomy and instigating innovative ideas for Organic Chemistry classes in High School. The research is based on educational contributions from theorists such as Lev Vigotski, Freire, Bacich. Moran, André and Ludke, and, constructed as a field research, with a qualitative approach, with excerpts of analytical categorization in Bardin. As qualitative research and action research, two questionnaires, participant observation and a didactic sequence with contents related to Organic Chemistry are used as data collection instruments. The didactic sequence is based on the concepts of Antoni Zabala, divided into nine moments, in which students knew about Paulo Freire's proposal, the contents to be taught during the Organic Chemistry course and innovative methodologies that can be applied during their classes. Thus, we developed didactic sequences that provided the autonomy of the students, who were able to share their ideas and hear opinions to improve them. The research demonstrates that there is a deficit in the initial formation of Chemistry teachers, however, the inclusion of Generating Themes as a pedagogical resource in planning brought positive contributions to teachers in initial formation. Educational institutions, academic or regular, must include in the initial and continuing training of education professionals by prioritizing educational proposals involving sociocultural themes.

However, we emphasize that the use of generating themes from a CTSA perspective is not the salvation for education, but can be an effective resource in the learning process, facilitating planning and energizing the classroom, in the teaching process.

**Keywords:** chemistry teaching; CTSA; teaching methodology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Abertura do slide referente ao 1º bimestre de química orgânica.....	58
<b>Figura 2:</b> Abertura do slide sobre a 1ª parte do 2º bimestre de química orgânica .....	59
<b>Figura 3:</b> Abertura do slide referente a 2ª parte do 2º bimestre .....	61
<b>Figura 4:</b> Abertura dos slides para a 1ª parte do 3º bimestre com o tema gerador .....	62
<b>Figura 5:</b> Abertura do slide para a 2ª parte do 3º bimestre.....	64
<b>Figura 6:</b> Abertura do slide para 1ª parte do 4º bimestre.....	65
<b>Figura 7:</b> Jogo didático digital sobre os hidrocarbonetos .....	69
<b>Figura 8:</b> Momento de contextualização do GLP.....	71
<b>Figura 9:</b> A química do cigarro: Por que as pessoas fumam? .....	75
<b>Figura 10:</b> Jogo digital sobre isomeria.....	76
<b>Figura 11:</b> Jogo digital de reações orgânicas .....	78

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Sequência didática utilizada nas aulas de Química Orgânica para o Ensino Médio.....	47
<b>Quadro 2:</b> Quais as maiores dificuldades que você sentiu nas aulas de orgânica? .....	51
<b>Quadro 3:</b> Nas aulas de química orgânica no ensino superior você sentiu dificuldade? .....	52
<b>Quadro 4:</b> Apenas as aulas de química orgânica são suficientes para lecionar no ensino básico? .....	53
<b>Quadro 5:</b> Expectativa dos alunos em relação as aulas da disciplina de química orgânica no nível médio .....	54
<b>Quadro 6:</b> O que se entende por Temas Geradores? .....	55
<b>Quadro 7:</b> Com que frequência seus professores utilizavam temas geradores nas aulas de química orgânica no médio? .....	56
<b>Quadro 8:</b> Enquanto futuro professor, você se sente preparado em montar aulas utilizando temas geradores e metodologias diferenciadas? .....	56
<b>Quadro 9:</b> Sugestões de Temas Geradores para o 1º Bimestre. ....	58
<b>Quadro 10:</b> Sugestões de Temas Geradores para a 1ª parte do 2º bimestre .....	60
<b>Quadro 11:</b> Sugestão de temas geradores para 1ª parte do 3º bimestre .....	63
<b>Quadro 12:</b> Sugestões de temas geradores para o conteúdo de polímeros sintéticos .....	66
<b>Quadro 13:</b> Sugestões de temas geradores para o conteúdo de biomoléculas ...	66
<b>Quadro 14:</b> Sequência Didática: Combustíveis A química que move o mundo ...	68
<b>Quadro 15:</b> Sequência Didática: Uso e produção do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).....	71
<b>Quadro 16:</b> Sequência Didática: A presença da química das funções oxigenadas dentro das drogas lícitas e ilícitas. ....	73
<b>Quadro 17:</b> Sequência Didática: A química do cigarro: Por que as pessoas fumam? .....	74
<b>Quadro 18:</b> Sequência Didática: A natureza é assimétrica .....	76
<b>Quadro 19:</b> Sequência Didática: Aquecimento global: um problema, mil consequências .....	77
<b>Quadro 20:</b> Sequência Didática: A química por trás dos alimentos.....	79

<b>Quadro 21:</b> Sequência Didática: Educação ambiental e ensino de química .....	80
<b>Quadro 22:</b> Em que consiste a perspectiva dos Temas Geradores? .....	81
<b>Quadro 23:</b> Pelo que foi abordado nas aulas da disciplina, a perspectiva dos temas geradores auxilia em quais aspectos metodológicos? .....	82
<b>Quadro 24:</b> A partir dessas aulas você se sente mais encorajado a planejar e criar aulas que sejam contextualizadas? .....	82
<b>Quadro 25:</b> O que você achou das aulas de química orgânica para o ensino médio? Ela proporcionou uma base teórica sólida para a disciplina? .....	83
<b>Quadro 26:</b> Os Temas Geradores foram uma metodologia coerente para o ensino de Química? .....	84

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>19</b>
<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO I: O ENSINO DE QUÍMICA NO SÉCULO XXI: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Breve análise do ensino de química no Brasil .....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 Limitações do ensino de química na educação básica: Uma investigação literária .....</b>	<b>25</b>
<b>1.3 Expectativa do docente baseado no aluno do século XXI .....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO II: ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA CTSA.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1 Breve histórico da perspectiva CTSA .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2 Ensino de Química Orgânica com o enfoque CTSA .....</b>	<b>33</b>
<b>2.3 Temas geradores sob a perspectiva do CTSA .....</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO III: A INSERÇÃO DOS TEMAS GERADORES NA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO ESTRATÉGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1 Breve histórico dos temas geradores .....</b>	<b>35</b>
<b>3.2 A inserção dos temas geradores como estratégia de ensino da química orgânica .....</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO IV: PERCURSOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>40</b>
<b>4.1 Caracterização da pesquisa .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2 Descrição do ambiente e perfil dos participantes.....</b>	<b>43</b>
<b>4.3 Instrumentos da pesquisa.....</b>	<b>44</b>
<b>4.4 Sequência didática para os licenciandos em Química .....</b>	<b>47</b>
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>50</b>
<b>1ª Seção: Levantamento das concepções prévias frente ao uso dos temas geradores no ensino de química .....</b>	<b>50</b>
<b>2ª Seção: Definição e exposição dos temas geradores no ensino de química .....</b>	<b>57</b>

<b>3ª Seção: Escolha e apresentação de sequências didáticas baseadas em temas geradores planejadas pelos licenciandos .....</b>	<b>67</b>
<b>4ª Seção: Processo de avaliação da pesquisa. ....</b>	<b>81</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO I – APLICADO AOS ALUNOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE B – MODELO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOB A PERSPECTIVA DOS TEMAS GERADORES – APLICADO AOS ALUNOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA.....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA PROPOSTA E APRENDIZAGEM– APLICADO AOS ALUNOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA .....</b>	<b>95</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Os conhecimentos incorporados e atualizados pelos professores em seus processos de vida, de trabalho e de formação têm sido a base para uma vasta produção intelectual que valoriza a prática cotidiana como lugar de construção de saberes. Somado a isso temos o rápido avanço tecnológico que nos induz a viver quase que integralmente em função das novas tecnologias.

É inegável que a amplitude dessas transformações acarretou mudanças na vida das pessoas. Em uma sociedade que respira tecnologia e está em constante evolução mantendo a criatividade no mais alto nível, devemos nos perguntar como a educação brasileira está inserida e se vem se adaptando a essa realidade?

Neste contexto de atualizações e inovações tecnológicas emergem solicitações ao campo da educação, à escola, à comunidade, aos trabalhadores, em busca de maior produtividade, qualidade e competitividade, marcas contundentes de uma economia de mercado em crescente processo de globalização. Diante dessa cobrança, a educação é a chave para a melhoria da sociedade, seja no âmbito científico, tecnológico, social ou cultural. O seu papel é transformar indivíduos em cidadãos críticos que tenham capacidade de intervir no meio em que vivem, construindo uma nova realidade.

Antes de adentrarmos ao contexto real da pesquisa e seu objetivo, é importante destacar o contexto em que me encontro enquanto pesquisadora. Concluí minha educação básica em 2013 e, no segundo semestre do ano seguinte já estava ingressando na Universidade Estadual da Paraíba para iniciar o curso de Licenciatura em Química. Durante a educação básica aproximei-me bastante as disciplinas de ciências exatas, por influência dos professores, como também pela facilidade em lidar com cálculos a escolha docente, no entanto, surgiu pelo apreço em ajudar os colegas durante as aulas.

Durante o curso dediquei-me, de início, as disciplinas de química pura. No segundo período da graduação fui selecionada para atuar no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) ingressando na rede estadual de ensino. Durante o projeto pude me aproximar da licenciatura verdadeiramente, conhecer e aprender sobre as responsabilidades, deveres e possibilidades da carreira docente. O grupo a qual participava atuava diretamente com metodologias de ensino que

pudessem melhorar a aprendizagem em química, dentre elas destaco as experimentações de baixo custo, jogos didáticos e TIC's.

Costumávamos constantemente inserir as metodologias apresentadas e discutidas na graduação para as aulas do PIBID, no entanto, percebia que mesmo com a diversificação de aulas havia um vazio entre os conceitos teóricos e o contexto em que os alunos estavam inseridos. Mesmo que as aulas fossem dinâmicas, interessantes e, por muitas vezes, divertida, os alunos não tinham autonomia para relacionar as aulas com o seu dia a dia e eu considerava isso como sendo uma falha na educação em química. Pensando nisso, decidi me dedicar a buscar estratégias de ensino que pudessem relacionar o cotidiano dos alunos com as aulas de química, chegando então aos temas geradores propostos por Paulo Freire.

Iniciei minhas pesquisas e concluí a graduação nesta área da educação, atuando com a química orgânica do nível médio. Logo em seguida, ingressei no mestrado profissional em ensino de ciências e educação matemática com a intenção de especializar-me no conceito de temas geradores e viabilizar material nesta temática, visto que, notei uma lacuna na graduação, pois apesar de ser sempre explanado a importância dos temas geradores não haviam aulas que ensinassem como os aplicar na educação básica, dificultando o planejamento e, conseqüentemente sua aplicação.

Decidi partir desse pressuposto para começar minha pesquisa no mestrado, a qual irá atuar com os temas geradores no ensino de química orgânica em uma perspectiva de formação inicial dos professores. A intenção da pesquisa é apresentar aos discentes da licenciatura em química os temas geradores detalhando suas fases, sua contribuição para o ensino, e oferecer estratégias cabíveis para implementá-los nas aulas da educação básica, transpassando pelas metodologias que podem ser implementadas nessas aulas.

Para que possamos nos familiarizar com a pesquisa, é necessário que compreendamos como a química está inserida nos documentos legais da educação e como ela é apresentada na educação básica. É perceptível que, grande parte das pesquisas no ramo de ensino de química destacam as dificuldades vivenciadas pelos educadores na aprendizagem dos discentes, na maioria das vezes, associada ao nível de abstração da disciplina, já que sua atuação ocorre em três níveis, o

macroscópico, o microscópico e o simbólico, sendo os dois últimos os mais complicados para os discentes compreenderem, resultando em problemas de aprendizagem. Outra dificuldade encontrada na literatura é a forma como a química começou a ser lecionada desde sua origem até os dias atuais e as poucas mudanças que ocorreram ao passo que a sociedade mudava constantemente.

E, em se tratando de mudanças é preciso estabelecer o cenário atual da educação brasileira de química, o que a legislação educacional exige e propõe atualmente? Pela Base Nacional Comum Curricular, é assegurado aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consiste na mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver problemas da vida cotidiana, garantir o pleno exercício da cidadania e do mundo de trabalho (BNCC, 2017). Nota-se que apenas a absorção dos conteúdos não é suficiente para a aprendizagem, agora é preciso que os alunos compreendam, apliquem seu aprendizado e saibam ter melhor aproveitamento das aulas em situações práticas.

Assim, não adianta saber a teoria, cálculos e fórmulas decoradas, é preciso reconhecer a presença, refletir e intervir em seu cotidiano a partir do seu aprendizado, pois a Química é uma ciência presente em nosso dia a dia. Validando essa afirmação, a BNCC afirma que sofreremos fortes influências da área de Ciências da Natureza, desde o modo que vivemos, pensamos e agimos cruzando com os contextos históricos e socioculturais até às questões globais. Assim, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas como ferramentas capazes de solucionar problemas e também uma porta para as novas visões de mundo. (BNCC, 2017).

É nesse ambiente que o professor de química está inserido, sendo uma peça fundamental para o andamento e conclusão dessas propostas e exigências, seu papel nunca é estático, a docência está sempre em constante modificação e o professor precisa estar qualificado a cumprir com tais exigências. A importância de planejar aulas coerentes, contextualizadas e práticas - no sentido de aplicação do conhecimento - torna-se ainda mais fundamental nesse novo século.

Baseado nos estudos de Reeve (2009), a autora Berbel (2011) afirma que ao ponderarmos o compromisso do professor em mediar o conhecimento do educando, promovendo sua autonomia e auxiliando-o no processo de aprendizagem, favoreceremos resultados positivos, como: a motivação, o engajamento, o desenvolvimento, a aprendizagem, a melhoria do desempenho em

notas e o estado psicológico por isso, precisamos reformular as práticas de ensino, partindo da formação acadêmica dos futuros professores.

Reeve (2009) ainda destaca alguns obstáculos que impedem o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e torna a educação controladora, são elas, adotar apenas a perspectiva do professor; intrometer-se nos pensamentos e/ou ações dos alunos e, pressionar os alunos a pensar ou se comportar de maneira particular.

Visando a massificação e acessibilidade de informação, frente a crescente evolução do mundo, é necessário planejarmos a formação do professor para que este seja capaz de encontrar uma ponte motivadora que tire o aluno do estado passivo de espectador, e que busque em suas aulas a construção de uma aprendizagem significativa, garantindo ao aluno autonomia e pensamento crítico.

Libâneo (1998), já afirmava que as novas exigências educacionais pedem às universidades um novo professor que seja capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento do aluno e dos meios de comunicação. O docente deve estar sempre em conexão com a profissão e a sociedade, sendo uma ponte entre os conhecimentos curriculares e a visão de mundo que emerge e que os alunos trazem em sua vivência.

É importante que o professor seja habilidoso com a articulação de suas aulas para que estas dialoguem com as mídias e multimídias, surge nesse cenário a importância de apresentar aos licenciandos ferramentas que possam subsidiá-los durante sua vivência profissional, manifestando a necessidade de ensinar novas metodologias que possam garantir o pleno exercício da cidadania e ampliar a interação aluno-professor e aluno-sociedade.

Todo este cenário desafiador nos estimulou a conhecer o modo pelo qual os licenciandos de química da Universidade Estadual da Paraíba, de Campina Grande, estão sendo preparados para a docência do ponto de vista metodológico? Será que esses discentes estão aptos para adentrar ao mercado de trabalho e serão capazes de atender a expectativa do professor do século XXI?

Com a intenção de adentrar nesse interesse apresentamos como questão norteadora: De que forma os temas geradores contribuem com o ensino de química orgânica, quando apresentadas durante a formação inicial dos professores? A fim de

responder às indagações propostas, alguns objetivos nortearam essa pesquisa, a saber:

### **Objetivo Geral**

Desenvolver uma sequência de atividades estruturadas para explicar o conceito de temas geradores, revisar os conteúdos da química orgânica do ensino médio e incentivar a elaboração de sequência embasadas nos Temas Geradores, a fim de contribuir com a formação inicial dos alunos de Licenciatura em Química de uma instituição pública.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar o conhecimento e a opinião, dos estudantes de licenciatura em Química, sobre a utilização dos temas geradores;
- Elaborar e aplicar uma sequência de atividades estruturadas para apresentar o conceito dos temas geradores, apresentando formas diversificadas de utilizá-los na sala de aula;
- Propor, aos participantes da pesquisa, a elaboração de uma sequência didática a partir de um tema gerador com enfoque CTSA;
- Avaliação dos sujeitos participantes sob os seguintes aspectos:
  - a. proposta elaborada e aplicada pela professora pesquisadora
  - b. aprendizagem dos sujeitos pesquisados.

Atendendo as exigências do mestrado profissional, o produto educacional fruto deste trabalho, consiste na elaboração e divulgação de um material didático em formato de cartilha com opções de sequências didáticas utilizando temas geradores para o ensino de química orgânica no ensino médio.

Na intenção de melhorar a organização do estudo, este trabalho está dividido em cinco capítulos.

O capítulo I aborda o ensino de química no século XXI, iniciando com uma breve análise da história da química enquanto componente curricular, passando pelas mudanças exigidas pela legislação educacional, investigando as limitações impostas ao ensino de química a luz da teoria socio-cultural de Vigotski e, refletindo sobre a expectativa da sociedade sobre o docente no século XXI.

No capítulo II, será abordado o ensino de química sob o enfoque CTSA, abrangendo a origem dessa abordagem educacional, as vantagens da sua utilização no ensino e, as formas cabíveis e coerentes de interligá-la aos Temas Geradores, garantindo acima de tudo uma educação crítica, reflexiva e ética.

No capítulo III será exposto o conceito de tema gerador, iniciando com um breve histórico, embasado nos textos do seu precursor, Paulo Freire. Em seguida, será aprofundado a aplicação dos temas geradores no ensino de química levantando as vantagens observadas, bem como as dificuldades sentidas pelos docentes nessas aulas.

O capítulo IV será destinado aos percursos metodológicos da pesquisa. Iniciando com o tipo de pesquisa, a descrição do ambiente e do público-alvo e os instrumentos a serem utilizados durante o processo. Em seguida, será apresentado a sequência didática utilizada durante o processo, sob o ponto de vista de Antoni Zabala (1998), por fim, serão descritos a forma de análise dos dados e o produto educacional, que como já foi mencionado, será uma cartilha composta por várias sequências didáticas que auxiliem o processo de ensino.

O capítulo V será proposto a análise detalhada dos dados obtidos durante a pesquisa, bem como a explicitação do processo de pesquisa trazendo os resultados e discussões.

Encerrando este trabalho teremos as considerações finais onde retornaremos ao objetivo do nosso trabalho, bem como as questões norteadoras apontando alguns resultados obtidos, avaliando a eficiência da pesquisa diante desses pontos e, discutindo algumas limitações observada durante a realização desta.

## **CAPÍTULO I: O ENSINO DE QUÍMICA NO SÉCULO XXI: PERSPECTIVAS E POSSIBILIDADES**

### **1.1 Breve análise do ensino de química no Brasil**

Ao analisarmos o Ensino de Química brasileiro é possível perceber um grande desinteresse por parte dos estudantes por essa disciplina, por vezes, os alunos criam uma imagem distorcida da química atrelando os conteúdos apenas a algo abstrato e distante do seu cotidiano.

Proporcionar aos estudantes metodologias de ensino capazes de ampliar visão e mitigar o distanciamento existente entre o que se ensina e o que se enxerga no cotidiano, construir pontes capazes de resolver problemas de cunho socioculturais pertencentes a sua comunidade ainda é um dos grandes desafios para a comunidade docente. Para amenizar esses problemas e visando avançar nessa área de conhecimento manifesta-se a necessidade de transferir para o sistema educacional propostas de ensino voltadas para o cotidiano dos alunos, das escolas e de suas comunidades.

Nesse sentido, entendemos que o uso de metodologias com temática sociocultural constitui-se como estratégia importante de inserção dos alunos da educação básica perante o entendimento e enfrentamento dos problemas de suas comunidades, assim como sua preparação como cidadão para a resolução destes problemas. No entanto, é fundamental o estudo destas temáticas na formação inicial e continuada de professores de Química, incentivando-os a produzirem seus próprios materiais didáticos levando em consideração a identidade da sua comunidade local e escolar e tendo em vista sua realidade para a aplicação de suas propostas curriculares.

No entanto, devido a pequena difusão dessas metodologias de ensino na disciplina de Química as aulas se manifestam, na maioria das vezes, desconexas da realidade, geralmente abstratas e separada dos outros componentes curriculares. Essa maneira de visualizar o Ensino de Química é, em grande parte, fruto do desenvolvimento dessa ciência nas escolas do Brasil. Historicamente, a disciplina foi transmitida, por muitos anos, de maneira descontextualizada, pensada apenas a partir do método positivista de ensino.

O processo de institucionalização do ensino de Química no Brasil foi longo e difícil, sendo estabelecido somente a partir do século XIX, em função dos avanços e invenções durante a revolução industrial. Com o reconhecimento da importância da ciência e tecnologia para a economia foi preciso desenvolver unidades escolares autônomas nas áreas científicas (LIMA, 2017).

Como disciplina, a Química desenvolveu-se a passos lentos, tendo início após a saída dos jesuítas e com a reforma pombalina, em 1771. Nessa época instituiu-se o ensino das Ciências experimentais em que, muitos brasileiros, ingressaram na Universidade de Coimbra com o objetivo de uma carreira científica ou médica. No entanto, os cursos de direito e letras ainda eram os mais procurados por aqueles que buscavam uma formação superior. Nessa época o ensino de Química era somente teórico e, quase sempre associado como uma porção apêndice da Física (CARNEIRO, 2006).

No ano seguinte, em 1772, foi criado no Rio de Janeiro a Academia Científica destinada ao estudo das ciências, na qual havia uma seção destinada a Química que promoveu o lançamento de vários livros centrados na divulgação química, conseqüentemente houve uma grande divulgação de cientistas e autores, dentre eles, Vicente Coelho de Seabra Silva Telles (1764-1804) que cresceu num período de grande alvoroço iluminista e foi considerado um dos principais químicos da época no Brasil. Foi autor de diversas obras sobre química, algumas de suma importância na sociedade química europeia. Dentre suas obras, destaca-se Elementos de Química, (1º livro de química escrito em língua portuguesa) onde ele demonstra seus conhecimentos sobre a história da química desde a alquimia e trata de outros temas como a influência do calor nas reações químicas e a nomenclatura das substâncias (OLIVEIRA; CARVALHO, 2006).

Graças à invasão de Portugal por Napoleão, obrigando D. João VI e toda a corte real portuguesa a fugir para as terras brasileiras, houve um grande avanço no ensino de química no país. Era o início do século XIX, sendo este, um dos períodos mais grandiosos para o estabelecimento do estudo das Ciências, pois seus conhecimentos promissores já se encontravam espalhados por todo o mundo civilizado da época (CHASSOT, 1996).

Em 1810 surge o primeiro decreto que refere oficialmente o ensino de Química no Brasil, o qual cria uma cadeira de Química na Real Academia Militar.



Em 1812 foram criados o Gabinete de Química e o Laboratório de Química Aplicada, ambos no Rio de Janeiro. Anos depois, em 1837, foi criado o Colégio Pedro II que tinha como um de seus objetivos servir de modelo para os outros estabelecimentos de ensino e estruturar o ensino secundário brasileiro e, para isso, o currículo aí implantado contava com disciplinas científicas (ROSA; TOSTA, 2005).

De acordo com CHASSOT (1996) o currículo de química brasileiro foi definido a partir de três documentos norteadores.

- 1) As normas do curso filosófico contidas no Estatuto da Universidade de Coimbra (1772).
- 2) Sobre a maneira de ensinar Química, escrito por Lavoisier entre 1790 e 1793.
- 3) As Diretrizes para a cadeira da Bahia do Conde da Barca (1817).

Mesmo com tantos avanços a disciplina de química ainda possuía pouco prestígio. Por conta disso, o conteúdo abordado nessa disciplina se resumia a fatos e leis desconectadas do cotidiano. Foi somente a partir de 1887 que conhecimentos de Ciências Físicas e Naturais começaram a ser exigidas nos exames de acesso aos cursos superiores (LIMA, 2017).

Apesar do interesse de D. Pedro II pela química, foi apenas durante o período republicano que ocorreram seus principais avanços. Em 1918 surge a primeira escola brasileira destinada a formar profissionais para a indústria química, ainda nesse ano foi criado o curso de Química na escola politécnica de São Paulo, anos depois, em 1931, a Química começou a ser ministrada como disciplina regular no Ensino Secundário brasileiro, com a reforma educacional Francisco Campos com o principal objetivo de promover o interesse científico e relacionar os conteúdos com o cotidiano.

No entanto, essa visão de conhecimento científico associado ao cotidiano foi sendo perdido com as modificações na educação, advindas da reforma promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, a partir dela foi imposto ao ensino de Química um caráter exclusivamente técnico-científico que fez com que as aulas retornassem ao caráter puramente teórico e descontextualizado.

Nos anos 90 o ensino médio passou por uma reforma na qual foi instituída a LDB nº 9.394 de 1996, com esta reforma o MEC criou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as DCNEM e os PCNEM. Esses documentos norteiam a

educação brasileira, impondo transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pela globalização.

Especificamente no ensino de Química, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), passa a ser considerado o dinamismo, a multidimensionalidade e o caráter científico dos conteúdos como proposta de ensino, ou seja, as aulas de química deveriam não só abordar os aspectos teóricos como também os aspectos práticos e suas aplicações no cotidiano. Essa mudança ocasionou severas modificações nos livros didáticos com o objetivo de romper com tradicionalismo fortemente imposto.

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação (BRASIL, 1999)

A partir dessa imposição na educação, o ensino de Química passa a ser menos fragmentado e distante da vivência dos discentes, com um caráter multidimensional e aplicado ao cotidiano o aluno pode se enxergar com um indivíduo participante que atua e critica o mundo que vive. Corroborando com essa ideia, no século XXI, a UNESCO publicou um relatório – Educação: um tesouro a descobrir – no qual explica que a educação está galgada em quatro pilares:

A educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais que, ao longo de toda a vida, serão de algum modo para cada indivíduo, os pilares do conhecimento: aprender a conhecer, isto é adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer, para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes. (DELORS, J. 1998)

Sendo assim, um Ensino Médio significativo exige que a Química tome posse de seu verdadeiro valor cultural como componente fundamental numa educação humana de qualidade, prezando pela formação ética, dinâmica e crítica do cidadão. É com essa concepção que os docentes precisam planejar e conduzir suas aulas.

## 1.2 Limitações do ensino de química na educação básica: Uma investigação literária

Mesmo vivenciando um século bombardeado de tecnologia e informações ainda é recorrente as dificuldades de aprendizagem, não só na Química como nas outras disciplinas inclusas nas Ciências Exatas e da Natureza.

No entanto, especificamente nas aulas de Química, é notório uma desaprovação por boa parte dos alunos para com este componente curricular. Podemos citar diversos problemas que acarretam essa desaprovação, porém antes disso, é importante analisarmos como a aprendizagem acontece e como a Química vem sendo transmitida nas salas de aula, a partir daí poderemos elencar quais os principais problemas que acarretam a desaprovação dos alunos com a Química.

Diversos teóricos se dedicaram a estudar como ocorre o processo de aprendizagem. Entre eles, Lev Semenovitch Vigotski<sup>1</sup> (1896-1934), nesta pesquisa utilizaremos seus estudos como embasamento para o processo de aprendizagem. A partir de sua teoria, à qual dispõe de elementos sócio-interacionistas, estabeleceremos conexões entre eles e o ensino de química.

Vigotski enfatizava o processo histórico-social e ademais, o papel da linguagem no desenvolvimento do indivíduo, segundo ele, a criança nasce num meio social, a família, e é na interação com ela que estabelece as primeiras relações com a linguagem. Sua teoria, como já foi citado anteriormente, conecta elementos sociais e interacionistas, para ele, a principal forma de aquisição do conhecimento ocorre pela interação do sujeito com o meio e essa interação acontece por meio da *mediação simbólica* (DEMIZU, et al, 2015, grifo do autor).

A mediação simbólica é o processo de intervenção para a aquisição de conhecimento e está mediada por outra pessoa ou por signos.

A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico [...] é análoga a invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho (VIGOTSKI, 1998, p. 70).

Pelo exposto é possível observarmos que Vigotski enfatiza os processos de intercâmbio social na construção de nossas características. O desenvolvimento acompanha a aprendizagem porque esta cria a área de desenvolvimento potencial, sendo esta, uma das três áreas citadas nas obras de Vigotski para explicar o

processo de aprendizagem, além do Nível de Desenvolvimento Potencial (NDP), o autor utiliza também o Nível de Desenvolvimento Real (NDR) e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

O Nível de Desenvolvimento Real (NDR) pode ser definido como “o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado das funções mentais da criança já completados” (VIGOTSKI, 1998, p.111, grifo do autor); o Nível de Desenvolvimento Proximal (NDP) é interpretado como a capacidade da criança de realizar tarefas com a ajuda de alguém de conhecimento mais avançado (adulto ou colegas que já entendam o processo). A distância entre esses dois níveis é denominada de Zona de Desenvolvimento Proximal que são aquelas funções ainda não amadurecidas, mas que estão em processo de maturação. (VIGOTSKI, 1998).

Embora tenha concentrado seus estudos no desenvolvimento da criança, as ideias de Vigotski podem ser aplicadas ao desenvolvimento dos estudantes de qualquer nível de ensino, dado que a relação entre o desenvolvimento e o aprendizado é contínua e os nossos processos mentais estão sempre em evolução.

Partindo desse pressuposto, quais as contribuições da teoria de Vigotski no ensino de química e, como o aluno pode avançar ou desenvolver sua aprendizagem de acordo com a teoria sócio interacionista de Lev Vigotski? E, por fim, quais seriam as barreiras que os docentes precisam enfrentar para que a aprendizagem dos discentes seja efetiva, assim como sugere Vigotski?

Para responder tais perguntas devemos entender que a teoria de Vigotski e seus conceitos sobre o processo de mediação e internalização do conhecimento são úteis não só para o ensino de química como para muitas disciplinas, estritamente nesta que possui bastante aplicação prática e cotidiana, o processo de aprendizagem de Lev Vigotski contribui no aspecto do docente criar zonas de desenvolvimento proximal através do processo planejado de mediação. De maneira mais clara, o professor utilizará situações que os alunos já conhecem a partir do seu cotidiano e elevar esse conhecimento ao nível científico.

O professor utilizará dos conhecimentos espontâneos, aqueles adquiridos do cotidiano para trazer sentido a aprendizagem do aluno ao passo que os científicos devem elevar o nível de abstração e organização dos espontâneos. Assim, o discente será capaz de desenvolver sua aprendizagem passo a passo de forma

coerente e que tenha sentido com sua realidade, seja conectada com o que ele vivencia diariamente.

Sabendo disso, temos propriedade para responder o último questionamento, que é identificar as barreiras que os professores enfrentam no ensino de Química. Para o teórico o processo de aprendizagem deve recorrer sempre a interação, o processo de aprendizagem deve ser feito por meio de intercâmbio de conhecimentos, logo o ensino de química precisa ser pautado na ideia do coletivo, na transmissão de informações em rede, na aprendizagem colaborativa onde cada aluno tem um papel fundamental.

Outra barreira encontrada no processo de aprendizagem é o dilema da mediação. A classe docente não está adaptada a este processo, portanto, utilizá-lo efetivamente com certeza é um dos pontos mais cruciais, a mediação deve ser vista como intercessor dos níveis de desenvolvimento dos alunos. Os professores podem e devem tirar proveito dos conhecimentos espontâneos para elevá-los até o conhecimento científico e, entender que o processo de aprendizagem deve ocorrer a partir da sua mediação e não mais da transmissão de conteúdos de forma vertical.

Em ambas as barreiras apresentadas, podemos enxergar que o aluno precisa ser visto como sujeito ativo na sua aprendizagem, o docente tem a responsabilidade de apresentar meios para que a aprendizagem se desenvolva, porém, não haverá resultados satisfatórios no ensino enquanto a educação for pensada como transmissão de conceitos, esta é a principal limitação do ensino de química.

### **1.3 Expectativa do docente baseado no aluno do século XXI**

No final da década de 1990, com as possibilidades criadas pelo uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC), surgiram questões relacionadas à inclusão digital, a mais recorrente era como promover a democratização do acesso às tecnologias, inserindo todas as pessoas na sociedade da informação. Hoje, elas ganharam espaço e vêm aproximando-se de grande parte da população. Mesmo que alguns não tenham acesso aos dispositivos físicos, reconhecem seu potencial para a comunicação, para o acesso à informação atualizada e aos serviços públicos oferecidos aos cidadãos (IANNONE, ALMEIDA, VALENTE, 2015)

Segundo Bacich e Moran (2018) a expansão das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) utilizado em diferentes espaços e contextos gerou e ainda gera mudanças sociais que provocam a ruptura de fronteiras entre o espaço virtual e o espaço físico criando um espaço híbrido de conexões. Essas mudanças, por sua vez, requerem uma posição crítica em relação a tecnologia, a informação e ao conhecimento. Conseqüentemente, emerge a necessidade de uma cultura digital. [...] “entende-se cultura digital como um conjunto de práticas sociais que acontecem de forma singular no espaço social digital. (Martins, 2018, p. 51)”

A cultura digital demanda abertura e flexibilidade para conviver com fluxos diversificados de informações, propiciando a criação de contextos de aprendizagem organizados de modo totalmente diferente daqueles da educação formal. Com a cultura digital o processo de ensino e aprendizagem ganha novas vertentes, novo significado e novas oportunidades tanto para o desenvolvimento do discente como para o docente.

Devido as contínuas mudanças e inovações no sistema tecnológico é nítido que o educador, especialmente aquele que já está a muito tempo em serviço, encontre barreiras que dificultam o seu processo de adaptação a esse meio inovador. Estas são, de fato preocupantes, a dificuldade na adaptação gera, como consequência, a negação para o processo levando ao retardo da inserção da cultura digital.

Todavia, é importante que façamos a seguinte indagação, por que inserir com tanto empenho a cultura digital na educação? Para respondê-la precisamos pensar em qual o sentido da escola diante da facilidade de acesso à informação sem limitações espaciais, temporais e institucionais? Qual a razão dos alunos frequentarem as escolas e estudarem conceitos abstratos e repetitivos anualmente se podem encontrá-los rapidamente nos meios de comunicação digital?

Desde a segunda década do século XXI presenciamos as mudanças ocasionadas pela avalanche de informações e novidades tecnológicas, a classe discente, atualmente, já está adaptada à cultura digital que vivemos. Os estudantes que estão, hoje, inseridos nos sistemas de educação formal conhecem e atualizam-se diariamente sobre as novidades no âmbito tecnológico, portanto é necessário que a educação se faça presente e conecte o espaço presencial ao espaço virtual.

Ainda sobre o processo de aprendizagem do estudante no século XXI, Iannone, Almeida e Valente (2015) destacam que:

Pesquisadores e educadores dos Estados Unidos e de países europeus têm proposto as competências do século 21 como meio de o aluno se preparar para viver e desfrutar da sociedade inserida na cultura digital. Essas competências estão divididas em três grandes domínios: cognitivo, envolvendo estratégias e processos de aprendizado, criatividade, pensamento crítico; o intrapessoal, relacionado com a capacidade de lidar com emoções e de moldar comportamentos para atingir objetivos; e interpessoal, envolvendo a habilidade de expressar ideias, interpretar, dialogar e responder aos estímulos de outras pessoas. (IANNONE; ALMEIDA; VALENTE, 2015, p. 59)

A educação e o aluno do século XXI requerem dos professores habilidades, competências didáticas e metodológicas para as quais eles não foram e não estão sendo preparados (BACICH; MORAN, 2018). O docente contemporâneo precisa ser um mediador do processo de ensino e aprendizagem, é essencial uma educação que ofereça condições de aprendizagem nos mais diversos contextos.

A formação do professor deve estar pautada na atividade criadora, reflexiva, crítica, compartilhada e de convivência com as diferenças. Deve ser estabelecida também na utilização de mídias e tecnologias como forma de linguagem. Dessa forma, o docente terá plena capacidade de formar no aluno múltiplos letramentos, desenvolvimento da autonomia para resolução de problemas complexos, convivência com a diversidade, participação ativa e trabalho em grupo.

Diante do exposto, torna-se claro, que é preciso reinventar a educação, analisar as contribuições e mudanças advindas da interação com a cultura digital e da utilização das TDIC. É necessário explorar o potencial de integração entre espaços profissionais, culturais e educativos para a criação de contextos autênticos de aprendizagem. O que esperar, portanto, do professor atual? Primeiramente, devemos esperar um docente autônomo capaz de criar atividades com potencial de promover a experiência e a aprendizagem ativa dos estudantes.

Reforçando essa ideia, Bacich e Moran (2018) afirmam que aprendemos de muitas maneiras, a partir de técnicas e procedimento diversificados. A aprendizagem ativa aumenta nossa flexibilidade cognitiva, ou seja, nossa capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos conceituais rígidos e automáticos pouco eficientes.

O importante é estimular a criatividade de cada um, a percepção de que todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores; que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais (BACICH; MORAN, 2018, p. 3).

Retomando ao início do tópico podemos associar a tecnologia e as competências digitais como sendo componentes fundamentais de uma educação plena. Um aluno que não está conectado perde importantes chances de se informar, da mesma forma, um professor que não domina o mundo digital perde oportunidades de enriquecer sua prática pedagógica e de aproximar os alunos de sua aula.

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais é atualmente, umas das melhores estratégias para a inovação pedagógica. A segunda amplia as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede. A convergência digital exige mudanças que afetam não só os a formação docente como a infraestrutura, a gestão e o projeto pedagógico, porém, trazem consigo novas possibilidade de aprendizagem e desafios que motivam os alunos a seguirem engajado durante o ano letivo.

A questão reside, portanto, em propiciar ao professor condições para que se aproprie dessas metodologias, tanto como conteúdo escolar quanto como meio educativo. É imprescindível que se oportunizem aos professores condições de se relacionarem de maneira seletiva e crítica com o universo das metodologias ativas, hoje, fortemente ancorado nas ferramentas tecnologias inseridas no processo educacional.

Nesses espaços de aprendizagem que se abrem, o professor precisa estabelecer sentido de unidade entre os diversos segmentos, quer seja na Pedagogia, na Sociologia, na História, Geografia ou mesmo nas Ciências Exatas com o objetivo de popularização das ciências aproximando e valorizando os conhecimentos populares e científicos, fruto do diálogo entre escola, aluno e comunidade na perspectiva de contribuir para a solução de problemas socioculturais da comunidade a qual pertence os estudantes.



## **CAPÍTULO II: ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA CTSA**

### **2.1 Breve histórico da perspectiva CTSA**

Nas primeiras décadas pós - Segunda Guerra Mundial houve uma profusão de ideias e avanços científicos e tecnológicos que modificaram os campos sociais, econômicos, políticos, culturais e, principalmente ambientais fazendo com que o ser humano passasse a olhar para as questões éticas e socioambientais com mais atenção, refletindo políticas de mudança de atitudes.

Para suprir esse desenvolvimento tecnológico e científico levando em conta as questões socioambientais faz-se necessário olhar para a educação - na condição de base para uma sociedade mais ética - contemplando em seu currículo, a tríplice Ciência, Tecnologia e Sociedade, conhecida popularmente como movimento CTS.

Portanto, na educação, surgiu a necessidade de formar o discente sob uma perspectiva mais consciente, crítica e reflexiva, aflorando a participação popular nas decisões públicas e assim preparando o aluno para ser um cidadão capaz de intervir com sabedoria em sua sociedade. Foi nesse contexto que surgiu, na década de 1970, o movimento CTS o qual configurou e modificou os currículos em diversos países.

Martinez Pérez (2012) destaca que:

As influências do movimento CTS reclamavam um ensino humanístico e Ciências em oposição ao ensino elitista e tecnocrático, tendo a pretensão de superar o status quo da educação em ciências e tecnologia, caracterizado pelo ensino conteudista e compartimentalizado das disciplinas científicas (Química, Física e Biologia). O trabalho de Hurd (1975) representava disciplinar do ensino de Ciências para a década de 1970. (PEREZ, M. 2012, p.12)

A proposta CTS contribui para a efetivação de um ensino que tende aos objetivos propostos pelos documentos oficiais, ou seja, um ensino contextualizado que engloba não só os aspectos simbólicos e microscópicos da ciência como também sua aplicação no mundo macroscópico. Segundo Gonzales (2004) com o intuito de facilitar a compreensão e potencializar o entendimento sobre a relevância e a proporção do conhecimento científico, entendendo-o como patrimônio autêntico do desenvolvimento cultural, é preciso contextualizá-lo.

O movimento CTS alcançou uma escala mundial passando a ser fortemente discutido no Brasil, na década de 70. A preocupação com os impactos ambientais

mobilizou os órgãos educacionais, principalmente no quesito da função da Educação frente a essa nova situação e inquietação com o planeta. Assim, em 1992, ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente, ECO-92 que reuniu vários Chefes de Estado preocupados com os impactos ambientais no planeta, tais como, problemas com a biodiversidade e mudanças climáticas. O evento fez renascer uma discussão acerca da inserção do CTS na educação brasileira (FAUSTINO, 2017).

A sigla tradicional, relacionada ao movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, é CTS. No entanto, posteriormente passa a utilizar-se o termo CTSA por alguns autores como cita Marcondes:

A utilização do termo CTSA em detrimento ao CTS, se refere ao fato de os autores considerarem a importância das questões ambientais no ensino e suas relações ciência-tecnologia-sociedade. (MARCONDES, et alii. 2009, p. 284)

Portanto, atualmente utiliza-se com maior frequência o termo CTSA, onde a sigla “A” faz alusão ao meio ambiente e remete a preocupação ambiental que já existia desde o início do movimento. Em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) destacaram a importância de um ensino contextualizado com a vida em sociedade, afirmando que:

As questões relativas à globalização, as transformações científicas e tecnológicas e a necessária discussão ético-valorativa da sociedade apresentam para a escola a imensa tarefa de instrumentalizar os jovens para participar da cultura, das relações sociais e políticas. A escola, ao posicionar-se dessa maneira, abre a oportunidade para que os alunos aprendam sobre temas normalmente excluídos e atua propositalmente na formação de valores e atitudes do sujeito em relação ao outro, à política, à economia, ao sexo, à droga, à saúde, ao meio ambiente, à tecnologia, etc. Um ensino de qualidade, que busca formar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la, deve também contemplar o desenvolvimento de capacidades que possibilitem adaptações às complexas condições e alternativas de trabalho que temos hoje e a lidar com a rapidez na produção e na circulação de novos conhecimentos e informações, que têm sido avassaladores e crescentes. (BRASIL, 1997, p.34)

Dessa forma, podemos reiterar a importância, em um processo formativo, de incluir temas científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, para que haja uma abordagem de ensino de acordo com as novas demandas educacionais, que implica em educar para a formação de cidadãos éticos e reflexivos (Firme e Amaral, 2008).

## 2.2 Ensino de Química Orgânica com o enfoque CTSA

O enfoque CTSA mostra-se muito atrativo para o ensino de Química, visto que, a disciplina está conectada e pode ser analisada sob diferentes aspectos, sejam eles sociais, tecnológicos ou ambientais todos associados ao aspecto científico. Assim, a Educação Química com orientação CTSA permite que o aluno exerça sua cidadania e seja crítico em diversas situações do cotidiano.

Percebe-se com a divulgação de trabalhos e projetos na área que as estratégias que vem sendo utilizadas atualmente estão correlacionadas às necessidades de discutir problemas reais que afetam o ambiente e a sociedade e geral. A utilização da metodologia que envolva resolução de problemas cresceu significativamente, bem como a utilização de recursos tecnológicos (TIC's).

Nesse sentido é importante pensarmos qual o papel do docente em aulas sob a perspectiva CTSA? Segundo Faustino (2017) os professores devem atuar como “professores reflexivos” sendo capazes de mobilizar os conhecimentos, as habilidades e as competências necessárias para entender o mundo que os rodeiam sendo capazes de opinar cientificamente. A Educação Química tem como um de seus pressupostos a preparação de um cidadão pronto para os desafios do mundo contemporâneo, assim, o professor deve ser capaz de elaborar sequências didáticas que correlacionem os diferentes aspectos científicos, sociais, tecnológicos e ambientais.

O movimento CTSA para a educação em ciências apresenta-se, de forma significativa, como um ponto referencial para alicerçar a relação mais interna entre ciência-cidadania. Para tanto, deve-se valorizar a formação de professores para obtermos sucesso na qualidade dessa educação com a perspectiva CTSA (FAUSTINO, S.N. 2017, p. 26).

Em se tratando da Química Orgânica percebe-se a necessidade de planejar e aplicar aulas com maior do enfoque CTSA. Como já foi mencionado a abordagem CTSA visa a contextualização do ensino com os a realidade vivenciada pela comunidade escolar. As aulas de Química Orgânica, no entanto, ainda são marcadas pela descontextualização pois, como engloba uma vasta gama de conteúdos e é trabalhada apenas na 3ª série do médio, que é o ano chave para os estudos do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é comum que os professores recorram a memorização de nomes, funções e conceitos sem interligá-los ao que os alunos já conhecem.

### 2.3 Temas geradores sob a perspectiva do CTSA

No período que corresponde a ascensão do movimento CTSA ressurgem também, no Brasil, as concepções da Pedagogia Libertadora, que tem como principal representante Paulo Freire. De acordo com os PCN:

Nessa proposta, a atividade escolar pauta-se em discussões de temas sociais e políticos e em ações sobre a realidade social imediata; analisam-se os problemas, seus fatores determinantes e organiza-se uma forma de atuação para que se possa transformar a realidade social e política. (BRASIL, 1997, p. 32)

Com todas as preocupações sociais, políticas, tecnológicas e ambientais e, esse interesse em proporcionar, aos discentes, aulas pautadas na dialogicidade, nas discussões de temas sociais e políticos sempre voltados para a realidade social, pretendendo criar no estudante um conhecimento amplo fizeram com que Freire desenvolvesse uma estratégia que ficou conhecida como Educação Problematicadora.

Segundo Brighente e Mesquita (2016) para o educador/problematicador os educandos não são seus “recipientes dóceis de depósitos” (Freire, 2005, p. 80), pois, na educação libertadora, os educandos são investigadores críticos que devem estar em constante diálogo com o professor, buscando hipóteses, soluções e até mesmo analisando outros problemas que possam ser refletidos durante as aulas.

Corroborando com as propostas do enfoque CTSA a Pedagogia Freireana traz a importância de entendermos o ser humano como um sujeito interventor da sua realidade. Onde a educação necessita ser pautada no desenvolvimento da consciência e humanização nos educandos e educadores, possibilitando a superação da opressão, do comodismo e da adaptação dos alunos.

Foi pensando nessa nova forma de educação que Freire estabeleceu o conceito de Temas Geradores, que estão pautados em uma série de passos, sendo o primeiro deles, a Investigação Temática, uma análise da realidade dos educandos e da comunidade escolar, buscando implementar o conteúdo incorporado a vivência dos alunos. Portanto, os Temas Geradores podem e devem ser pensados em uma perspectiva que aborde não somente o caráter científico, mas que tragam um contexto social, político, ambiental e tecnológico para o interior da escola, ampliando o conhecimento dos discentes. Portanto, é cabível afirmar que as sequências didáticas de Química, especificamente para este estudo, a Química Orgânica pode associar o uso de Temas Geradores em uma perspectiva CTSA.

## **CAPÍTULO III: A INSERÇÃO DOS TEMAS GERADORES NA EDUCAÇÃO BÁSICA COMO ESTRATÉGIA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

### **3.1 Breve histórico dos temas geradores**

A proposta dos temas geradores surge com o professor Paulo Freire é visto como um educador popular progressista sendo o precursor de uma pedagogia crítico transformadora. Os ideais de Freire são baseados na oposição de políticas neoliberais, mecanicistas, e tecnicistas de educação. Para ele, essa maneira de educar privilegia a formação de pessoas não críticas, pouco capazes de intervir na sua realidade e buscar soluções práticas para enfrentar problemas.

Sua proposta era que o processo educacional fosse transformador, que pudesse favorecer os indivíduos na interpretação de assuntos sociais, políticos, econômicos e ambientais.

Nessa perspectiva, ao contrário de uma educação que enaltece a memorização, a fragmentação e é desconectada da realidade, a concepção educacional proposta por Freire está pautada na conscientização, problematização e dialogicidade em torno da realidade e contradições vivenciadas pelos educandos. (Miranda; Pazinato; Braibante. 2017. p. 74)

A ideia dos Temas Geradores surge no livro *Pedagogia do Oprimido*, em 1987, no qual Freire propõe a inserção dos Temas Geradores como método de extinguir a educação bancária. Sua ideia era obter um ensino dialógico em que os alunos deixam de ser objetos pacientes, ouvintes.

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. (FREIRE, 1987, p. 33)

É perceptível que esse modelo de ensino, onde o professor apenas transmite os conceitos sem nenhuma conexão com a realidade e de forma compartimentada, era o grande incômodo de Paulo Freire. Ao invés de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos, os quais os educandos recebem pacientemente, memorizam e repetem. Não há atividade, não existe uma participação efetiva do educando em seu próprio processo de aprendizagem. Essa forma de educação

Freire nomeou como educação bancária, onde “o “saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber”. (Freire, 1987)

As discussões de Freire pautavam-se em uma preocupação não apenas com o sistema educacional, mas principalmente com o senso crítico e político da sociedade, isto porque, na medida em que esta visão bancária anula ou minimiza a criatividade dos educandos, já que estes apenas memorizam e repetem o conhecimento transmitido, os interesses dos “opressores” vão se satisfazendo. Esses opressores reagem, até mesmo instintivamente, contra qualquer tentativa de uma educação estimulante, do pensar autêntico.

Enquanto critica a educação bancária, o autor reivindica uma educação libertadora, que não pode de maneira alguma fundar-se numa compreensão dos homens como seres vazios que serão preenchidos com conteúdos compartimentados e desconexos. Não pode ser uma educação de depósito de conteúdos, mas a de problematização dos homens em suas relações com o mundo. Freire propõe então a chamada educação problematizadora, que responde à essência do ser da consciência. Seu principal requisito é a dialogicidade que se pauta no diálogo entre educador-educando-comunidade.

Como já foi citado, os Temas Geradores partem de um problema ou de uma situação cotidiana, para aprofundar um conhecimento curricular. Trabalhar com temas geradores consiste, geralmente, em uma cisão de conhecimentos, no entanto, para que o trabalho seja dialógico como o autor expõe o tema a ser trabalhado deve aguçar o interesse dos discentes, portanto é ideal que se faça uma investigação prévia, a qual Freire nomeou de Investigação Temática, o seu objetivo é escolher o tema que se adequa a realidade e necessidades da comunidade escolar, todavia Freire destaca que, essa investigação deve ser realizada em conjunto com o público com o qual será utilizado.

A metodologia que defendemos exige, por isto mesmo, que, no fluxo da investigação, se façam ambos sujeitos da mesma - os investigadores e os homens do povo que, aparentemente, seriam seu objeto.

Quanto mais assumam os homens uma postura ativa na investigação de sua temática, tanto mais aprofundam a sua tomada de consciência em torno da realidade e, explicitando sua temática significativa, se apropriam dela. (FREIRE, 1987, p. 56)

Escolhido, em conjunto, o tema gerador a ser trabalhado vem a etapa da tematização, que se manifesta quando a temática é apresentada ao grupo, deve

ocorrer sempre a partir de uma situação real, ou como Freire nomeou, situação codificada. (GADOTTI, 1991). Posteriormente, esta situação codificada deverá passar pelo processo de descodificação, no qual se explora o tema e o que se conhece até aquele momento da situação em questão, é notório que o conhecimento abrangente até este momento é o conhecimento empírico dos discentes, o senso comum que eles possuem acerca da temática. À medida que o docente aprofunda e dificulta esse conhecimento, verifica-se as situações limites.

As situações-limites demarcam o ponto mais crítico do diálogo problematizador, momento este marcado pela conscientização de que o que se sabe não é suficiente para continuar o processo de construção do conhecimento. Percebe-se então a necessidade de se buscar outras fontes de informação. (COSTA; PINHEIRO, 2013, p. 40)

Por fim, a etapa de problematização, momento em que se efetua a práxis delineada pela reflexão-ação. Nesse momento será revisitado todo o processo de aprendizagem a partir do diálogo (reflexão) somado a prática (ação). É importante que haja uma comunhão entre a teoria e a prática, dessa forma, o discente terá autonomia para intervir em sua realidade de maneira crítica e reflexiva.

[...] a prática pela prática torna-se ativismo; já a práxis pedagógica forma-se na ação e reflexão tratadas de forma indissociáveis, ou ainda, a prática não pode ser concebida de um fazer inerte, sem “um saber para quê” se faz, pois quem pauta esta prática é a teoria. Dessa forma, há como atuar diretamente no mundo, a fim de transformar a realidade (FREIRE, 1987, p. ).

É possível observar que o trabalho com temas geradores parte do princípio da prática permeada de reflexão, unindo harmonicamente os conhecimentos construídos pela humanidade (senso comum) e sua releitura para a compreensão de situações peculiares que envolvem a realidade local, contribuindo, para maior reconhecimento da importância dos aprendizados escolares na vida das pessoas.

### 3.2 A inserção dos temas geradores como estratégia de ensino da química orgânica

Historicamente, a química orgânica é uma das mais antigas, é possível encontrar algumas evidências na Bíblia e em escrituras da antiguidade. Porém, até o século XVIII, não estava difundido muito conhecimento a respeito da composição dos compostos orgânicos, nesse período o mais importante era descobrir as formas de obtenção e aplicação desses compostos, principalmente no campo medicinal.

Foi em 1857, quando o químico alemão Kekulé definiu a Química Orgânica como “ramo da Química que estuda os compostos de carbono” que os cientistas passaram a pesquisar formas de sintetizar compostos orgânicos na intenção de suprir a necessidade da sociedade. (SILVA, 2012).

A partir daí, as crescentes evoluções tecnológicas levaram a síntese de milhares de compostos orgânicos sintéticos e a descoberta de diversos compostos orgânicos naturais. Grande parte dos novos materiais que têm sido incessantemente produzidos há dois séculos advém de rotas sintéticas orgânicas ou têm substâncias orgânicas em partes do processo. É compreensível, portanto, o privilégio da disciplina da Química Orgânica em cursos de áreas distintas, bem como seu espaço no Ensino Médio.

Visualizamos, então a importância desse ramo da química, para o desenvolvimento da sociedade atual e conseqüentemente para o ensino básico, no entanto, a química orgânica no nível médio só vem sendo abordada, na maioria das escolas, na 3ª série. O que vêm sendo pauta de discussões devido a prática de ensino que os profissionais vêm utilizando.

O ensino de Química Orgânica tem sido um dos grandes problemas da educação química, ao menos no Brasil, por três grandes razões: ser desvinculado dos demais conteúdos da Química, ter como foco operações de classificação e nomenclatura de compostos orgânicos e não ser contextualizado. (MARCONDES et al, 2014, p. 10)

Não é novidade que a química é exposta de maneira compartimentada pelos livros didáticos, mesmo que temas como a interdisciplinaridade e a contextualização já façam parte do vocabulário educacional, seu uso na prática é raramente visto. Os alunos são habituados a enxergarem três ramos da Química (Química geral, Físico-Química e Química Orgânica) mas, não conseguem relacionar os conhecimentos dessas três áreas da ciência. Uma consequência dessa falha é a falta de



argumentos dos alunos para resolverem problemas cotidianos que envolvem as três áreas da química.

Outra falha agravante é a demasiada preocupação em compostos, fórmulas e nomenclaturas que obriga o professor a se deter apenas em transmitir macetes e dicas, forçando uma memorização na intenção de garantir a aprovação em exames e vestibulares, gerando uma desmotivação por parte dos alunos. E o terceiro e último fator é a falta de contextualização da química orgânica, sendo esta uma química tão rica para o nosso cotidiano não há razões de deixá-la desconectada ao nosso dia a dia. (FÉLIX, 2019)

Partindo do pressuposto uma alternativa capaz de sanar ou pelo menos amenizar essas falhas é a utilização de um currículo de Química Orgânica baseado em temas de relevância social, os temas geradores propostos por Freire são cabíveis nesse momento e introduzi-los no currículo pode provocar uma ruptura com o modelo tradicional levando o ensino da química orgânica a um nível mais alto, mais relevante para a vivência dos alunos, dentre os temas podemos destacar, os combustíveis, os alimentos, as plantas medicinais, os medicamentos, até mesmo a química ambiental.

## **CAPÍTULO IV: PERCURSOS METODOLÓGICOS**

A busca pelo conhecimento sempre foi um assunto iminente, seja para contribuir com o desenvolvimento pessoal ou social e é a partir da pesquisa que se torna possível obter informações claras e precisas sobre determinado assunto. A pesquisa pode ser entendida como um processo de construção do conhecimento, ela vem a fim de colaborar com o processo de aprendizagem e surge da necessidade de observação e investigação da realidade, os quais são atividades básicas da Ciência.

Nesse sentido surgiu a necessidade de discutir, enquanto pesquisadores, as lacunas ainda deixadas pela graduação em química que impactavam diretamente no âmbito profissional do licenciado, principalmente nas questões didáticas e metodológicas do ensino básico. Com a inovação diária da educação, o profissional precisa estar devidamente preparado ou, pelo menos, ter uma base teórica que o auxilie na sua carreira, fornecendo subsídios para que se aperfeiçoe. Com isso, buscou-se investigar quais as lacunas ainda existentes, do ponto de vista metodológico e didático na disciplina de química orgânica para o Ensino Médio e, apresentar os Temas Geradores como subsídio metodológico para as aulas da educação básica.

Portanto, neste capítulo, será discutido detalhadamente os percursos metodológicos que nortearam o desenvolvimento deste estudo, sendo subdivididos em: caracterização da pesquisa, descrição do ambiente e perfil dos participantes, instrumentos da pesquisa, sequência didática para licenciados em química e análise dos dados.

A pesquisa está dividida em duas etapas, a primeira é o planejamento e aplicação com os sujeitos participantes, sendo esta, a que demandou maior contato entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa, já a segunda trata-se da construção do produto educacional vinculado ao tema da pesquisa, sendo um material de apoio que servirá de base para os atuais e futuros professores de química

#### 4.1 Caracterização da pesquisa

Nos últimos 20 anos observa-se um crescimento muito grande no número de pesquisas da área de Educação brasileira, parte desse crescimento deve-se a expansão da pós-graduação no país, que conseqüentemente, trouxe muitas mudanças, seja nas temáticas (que puderam diversificar-se cada vez mais), nos referenciais teóricos e nas abordagens metodológicas.

As pesquisas atualmente são classificadas em duas vertentes: a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa. Se compararmos essas duas vertentes, conferimos que na pesquisa qualitativa não há preocupação com estatísticas ou quantificações, mesmo que apareçam em algum resultado, a preocupação está no significado das ações e relações humanas. Na Educação, é comum que os pesquisadores recorram à pesquisa qualitativa justificada pela utilização de grupos sociais como fonte do trabalho.

A utilização da pesquisa qualitativa nas investigações educacionais possui um longo histórico, surgindo no final dos anos 60 e sendo reconhecida apenas atualmente, em meados de 1982, com a publicação do livro *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Após esse marco, o campo da pesquisa alargou-se e passou a utilizar as descrições e percepções para descrever e explicar fenômenos. A expressão “investigação qualitativa” é um termo genérico usado para se referir a um conjunto de estratégias de investigação que possuem características comuns (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

A pesquisa qualitativa tem suas origens no século XIX. Nessa época acontecia nos Estados Unidos, eventos relacionados à vida cotidiana os quais estavam na base da investigação social, conseqüentemente os problemas sociais foram levantados e encontravam-se entre a narrativa e o estudo científico, objetivando ações que promovessem mudanças sociais. Foi apenas, nos últimos 20 anos que a pesquisa qualitativa ganhou destaque, quando se observa um crescimento considerável das pesquisas em educação. Simultaneamente, ocorrem muitas mudanças nos temas, nos enfoques, nos referenciais teóricos, nas abordagens metodológicas e nos contextos de produção dos trabalhos científicos. Como justifica André:

Os estudos que nas décadas de 60-70 se centravam na análise das variáveis de contexto e no seu impacto sobre o produto, nos anos 80 vão

sendo substituídos pelos que investigam sobretudo o processo” (ANDRÉ, 2007. p. 121).

André e Ludke (1986) apontam que começaram a surgir métodos de investigação e abordagens diferentes daqueles empregados tradicionalmente – nas ciências físicas e naturais - devido à necessidade de obter respostas aos problemas educacionais atuais. Dessa forma, surgiram novas propostas de abordagem: pesquisa participante, pesquisa-ação, pesquisa etnográfica e estudo de caso.

Bogdan e Biklen (1994) defendem que a investigação qualitativa possui cinco características básicas, no entanto, não é necessário que todas as pesquisas qualitativas possuam as cinco para serem consideradas como tal, pode ocorrer de uma pesquisa não ter uma ou mais características, o que a determina como qualitativa é o seu grau de utilização. As cinco características apontadas pelos autores são:

- 1- A fonte direta dos dados é o ambiente natural assim, constituindo o investigador como instrumento principal.
- 2- A investigação qualitativa é descritiva.
- 3- Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos.
- 4- Os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva.
- 5- O significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BODGAN e BIKLEN, 1994, p. 47-51)

Ainda em relação as pesquisas qualitativas a forma de coletar dados empíricos envolvem uma variedade de métodos que buscam descrever momentos significativos na vida do sujeito em análise sendo importantes para compreender melhor o assunto que se deseja desvendar. Para tanto, existem elementos fundamentais que devem ser considerados nessa coleta de dados: a interação entre o objeto de estudo e o pesquisador; registro de dados por meio anotações ou áudio e interpretação de dados pelo pesquisador (GUERRA, 2014).

Levando essas afirmativas em consideração, podemos inferir que a pesquisa em questão está inserida como sendo uma pesquisa qualitativa. Adotou-se, a partir disso, a abordagem de pesquisa participante, a qual é voltada as necessidades básicas do indivíduo e que procura incentivar o desenvolvimento autônomo a partir das bases e uma relativa independência do exterior (BORDA, 1981).

Ainda de acordo com o autor, a pesquisa participante apresenta seis princípios metodológicos que a caracterizam: autenticidade e compromisso; antidogmatismo; restituição sistemática; feedback para os intelectuais orgânicos; ritmo e equilíbrio de ação-reflexão; e ciência modesta e técnicas dialogais (BORDA, 1981).

Na pesquisa participante é necessário superar a ideia de objetividade e neutralidade, permitindo ao pesquisador assumir uma vontade e uma intencionalidade deixando-se educar pela experiência e pelas situações vividas. Dessa forma, além dos resultados o pesquisador também poderá contribuir com um grupo uma situação específica.

#### **4.2 Descrição do ambiente e perfil dos participantes**

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Estadual da Paraíba, em Campina Grande, Campus I, durante o 1º semestre de 2021 no período correspondente a 2021.1. A Universidade contempla as mais variadas licenciaturas contribuindo para a formação do professor e tornando-se referência na área educacional da Paraíba e dos estados circunvizinhos. Ela originou-se como Universidade Regional do Nordeste, sendo fundada em 1966. Em 11 de outubro de 1987, sancionada pelo então governador Tarcísio Burity a até então deficitária URNE transformou-se em Universidade Estadual da Paraíba e, em 1º de novembro de 1996, foi reconhecida pelo MEC.

A escolha desse ambiente deve-se ao fato da ligação direta com os sujeitos da pesquisa. Ela foi projetada para ser desenvolvida sob os olhares de licenciandos em química, a partir de uma sequência didática realizada durante o estágio docente da pesquisadora.

Durante o período de 2021.1 o lócus da pesquisa manteve suas aulas suspensas devido ao agravamento de casos da corona vírus, dessa forma as aulas estavam sendo ministradas de maneira remota utilizando o Google Meet como recurso imprescindível para sua concretização. Os momentos de aula ocorriam na segunda – feira, pela manhã, sendo duas horas cada aula.

A pesquisa foi realizada a turma da disciplina de Química Orgânica para o Ensino Médio, vinculada ao sexto semestre do curso de Licenciatura em Química, turno da manhã. No total, foram 16 participantes sendo 8 homens e 8 mulheres,

nenhum dos participantes atuavam no ramo acadêmico, ainda, no entanto, um dos participantes é vinculado ao projeto PIBID<sup>1</sup>.

### 4.3 Instrumentos da pesquisa

Para compreender a percepção dos licenciandos em química frente ao processo de aprendizagem mediado pelos temas geradores foi utilizado como instrumentos de pesquisa o questionário e a pesquisa pedagógica.

De acordo com Gil (2008) o questionário consiste em um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, etc.

Construir um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas. As respostas a essas questões é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou testar as hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa. (GIL, 2008, p. 121)

As questões contidas em um questionário podem ser classificadas em dois tipos: fechadas e abertas. Sendo o primeiro, as mais comumente utilizadas, sua vantagem é apresentar maior uniformidade às respostas e podem ser facilmente processadas. No entanto, as questões abertas possibilitam ampla liberdade de resposta, deixando o sujeito da pesquisa livre em relação ao seu pensamento e a sua opinião, mas nem sempre as respostas oferecidas são relevantes para as intenções do pesquisador. Neste trabalho, a pesquisadora optou por abranger os dois tipos de questões.

De acordo com Gil (2008), o questionário apresenta uma série de vantagens e de limitações, em relação as vantagens o autor destaca:

- a) possibilita atingir grande número de pessoas, mesmo que estejam dispersas numa área geográfica muito extensa, já que o questionário pode ser enviado pelo correio;
- b) implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores;
- c) garante o anonimato das respostas;
- d) permite que as pessoas o respondam no momento em que julgarem mais conveniente;

e) não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado. (GIL, 2008, p. 122)

Além do questionário foi utilizado como recurso de coleta de dados, a pesquisa pedagógica, durante todo o processo de pesquisa. Trata-se de uma investigação social na qual o pesquisador pode e deve contribuir nos momentos que lhe forem permitidos, durante as atividades, reuniões ou debates. Esse tipo de coleta de dados é bastante utilizado em pesquisas qualitativas e consiste basicamente em inserir o pesquisador no grupo o qual está sendo pesquisado, transformando-o como parte desse grupo.

A técnica mencionada foi introduzida na pesquisa social por antropólogos durante os estudos das chamadas "sociedades primitivas". Depois disso passou a ser utilizada nos estudos de comunidades e de subculturas específicas. E, recentemente ganhou destaque como técnica fundamental nos estudos designados como "pesquisa participante" (Brandão, 1981).

A pesquisa pedagógica pode ser classificada de acordo com Gil 2008, em natural e artificial. A primeira classificação ocorre quando o observador pertence à mesma comunidade ou grupo que investiga, já a segunda classificação, quando observador se integra ao grupo com o objetivo de realizar uma investigação. (GIL, 2008).

Em relação as outras modalidades de observação, esta se sobressai, apresentando algumas vantagens, como destaca a antropóloga Florence Kluckhohn

- a) Facilita o rápido acesso a dados sobre situações habituais em que os membros das comunidades se encontram envolvidos.
- b) Possibilita o acesso a dados que a comunidade ou grupo considera de domínio privado.
- c) Possibilita captar as palavras de esclarecimento que acompanham o comportamento dos observados.  
(Florence Kluckhohn, 1946, p. 103-106)

Utilizar a pesquisa pedagógica como instrumento de pesquisa implica em aprender a ouvir, ver e usar todos os sentidos, como objetivo de captar toda a informação transmitida pelo grupo pesquisado, seja ela proposital ou não. Dessa forma, o pesquisador consegue identificar e construir provas que orientam e enriquece a pesquisa a partir do comportamento dos participantes (LIMA, 2017).

Fazendo o uso do questionário e da pesquisa pedagógica, a pesquisa foi delineada a partir da aplicação de aulas para alunos do curso de Licenciatura em

Química, na disciplina de Química Orgânica para o Ensino Médio, onde foi inserido o contexto de Temas Geradores no ensino da Química Orgânica da educação básica para potencializar a aprendizagem dos alunos.

A coleta de dados iniciou em março de 2021, foi realizada de maneira totalmente remota utilizando o Google Meet como forma de aulas síncronas. As aulas foram desenvolvidas pela pesquisadora que também estava atuando como estagiária da disciplina. Para melhor organização dos dados, a pesquisa foi dividida em três fases.

A primeira fase foi de descobertas, tanto da apresentação da pesquisa, explanando seus objetivos e buscando procurando compreender a percepção e o conhecimento prévio dos alunos acerca do tema, como da expectativa deles em relação a disciplina, “o que os alunos esperam aprender com essa nova disciplina? Como torná-la mais proveitosa?” Essas foram algumas das questões norteadoras dessa primeira fase.

Na segunda fase da pesquisa, buscou-se apresentar o conceito dos Temas Geradores e desenvolver as aulas da disciplina a partir dessa teoria. Cada semana era apresentado pela pesquisadora um bimestre da química orgânica a partir de um tema gerador cabível a aula, as aulas eram apenas de revisão, visto que, os alunos já haviam cursado as disciplinas de Química Orgânica, o objetivo dessas aulas era discutir os conhecimentos abrangentes pela Educação Básica e as formas de aplicar esses conhecimentos, nessas aulas prezava-se pelo debate e compartilhamento de ideias, ao final de cada uma delas os alunos opinavam sobre outros temas geradores que podiam ser abordados naquele conteúdo e, ao final da sexta aula foi solicitado a construção, pelos participantes, de sequências didáticas dos conteúdos previstos no cronograma da Química Orgânica, essas sequências farão parte do acervo apresentado como produto da pesquisa.

Por fim, na terceira fase, foi utilizado um questionário final com o objetivo de compreender a opinião dos alunos sobre o uso dos Temas Geradores na educação básica, e, principalmente entender a importância, ou não, de aprender sobre essas e outras teorias de ensino durante a graduação. Além disso, o questionário final, que possuía questões abertas e fechadas, também abrangeu a opinião dos alunos frente a pesquisa, deixando uma questão aberta para que os participantes



opinassem sobre a relevância da temática, a abordagem da pesquisadora, falhas durante a aplicação e sugestões que pudessem contribuir com uma futura pesquisa.

#### 4.4 Sequência didática para os licenciandos em Química

Como forma de tornar possível a organização dos conteúdos e alcançar os objetivos esperados, foi elaborado uma sequência didática para auxiliar a aplicação da segunda fase da pesquisa. Lima (2017) justifica que a sequência didática é formada pelo encadeamento de questionamentos, atitudes, procedimentos e ações que serão executadas pelos alunos através da mediação do professor.

As sequências devem ser construídas de tal modo que permitam o aprofundamento do tema estudado, podendo-se utilizar das mais variadas estratégias: Leituras, aulas dialogadas, material alternativo, entre outros.

Zabala (1998) define a sequência didática como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais. As sequências devem ter um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. Para que seja efetiva é importante que considere as relações interativas entre os professores e os alunos, bem como saber organizar os conteúdos, recursos didáticos e avaliativos no tempo e espaço disponíveis.

Dividida em nove aulas, sendo 2h/aula cada, a sequência didática proposta está desenvolvida sob a perspectiva de Zabala onde, possui um início e um fim para o planejamento de um conteúdo curricular. Ela está representada no Quadro 1 e foi dividida em etapas da sequência, que corresponde a aula, objetivo, recursos metodológicos, tema gerador abordado. É válido ressaltar que algumas aulas não possuem tema gerador, pois não estavam associadas aos conteúdos de química orgânica.

Quadro 1: Sequência didática utilizada nas aulas de Química Orgânica para o Ensino Médio

<b>Etapas da Sequência</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tema Gerador</b>	<b>Recurso metodológico</b>
<b>1ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b>  Apresentação da pesquisa e levantamento de	Explicar o objetivo geral da pesquisa e compreender os conhecimentos prévios da turma sobre o conceito de tema gerador.		Roda de conversa e questionário inicial a partir do google formulários

conhecimentos prévios			
<b>2ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b>  Explicação sobre os temas geradores	Conceituar os Temas Geradores de acordo com as ideias de Paulo Freire e sua aplicação na BNCC		Aula expositiva e dialogada com o uso de slides
<b>3ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b>  1º Bimestre de química orgânica: Introdução a Orgânica e Hidrocarbonetos	Conceituar o estudo da química orgânica e a função dos hidrocarbonetos	O impacto social e ambiental do derramamento de petróleo no Nordeste brasileiro	Aula expositiva e dialogada utilizando slides
<b>4ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b>  2º Bimestre de química orgânica - Parte 1: Funções oxigenadas (2 h/aula)	Conceituar as funções oxigenadas e sua aplicação na medicina tradicional	O uso das plantas medicinais como medicamento natural.	Aula expositiva e dialogada utilizando slides
<b>5ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b>  2º Bimestre de química orgânica - Parte 2: Funções nitrogenadas e isomeria	Conceituar as funções nitrogenadas e a isomeria	A influência das drogas na saúde na vida em sociedade. A importância da química na medicina	Aula expositiva e dialogada utilizando slides
<b>6ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b>  3º Bimestre de química orgânica: Reações orgânicas	Conceituar as reações orgânicas	O descarte inadequado do óleo de cozinha: Unindo o útil ao agradável	Aula expositiva e dialogada utilizando slides

<p><b>7ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b></p> <p>4º Bimestre de química orgânica: Polímeros e Bioquímica</p>	<p>Conceituar os polímeros e as biomoléculas</p>	<p>Os perigos da era do plástico. A química e a nutrição</p>	<p>Aula expositiva e dialogada utilizando slides</p>
<p><b>8ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b></p> <p>Exposição das sequências</p>	<p>Expor as sequências didáticas elaboradas pelos participantes da pesquisa</p>		<p>Apresentação com debate e sugestões</p>
<p><b>9ª Aula (duas aulas com 1 h/aula).</b></p>	<p>Avaliar a pesquisa e a abordagem da pesquisadora</p>		<p>Roda de conversa e questionário a partir do Google Formulários.</p>

Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

Como já foi mencionado na introdução e em tópicos anteriores desta pesquisa, o objetivo é fazer com que os alunos analisem de forma crítica a abordagem dos conteúdos da química orgânica, trabalhando sua percepção e criatividade frente a construção de sequências didáticas e temas diversos que podem ser abordados em cada conteúdo, portanto, para que essa análise crítica fosse possível cada bimestre que ia sendo revisado a partir de um tema gerador era feito a partir de uma sequência didática que servia como base para as discussões.

As sequências didáticas nessa segunda fase foram escolhidas e construídas pela pesquisadora, cada uma delas abrangia também metodologias diferentes que eram expostas durante a exposição do tema, dessa forma, a disciplina poderia ser enriquecida não só com os temas geradores como também com outras metodologias e práticas educativas. Além disso, cada conteúdo era analisado frente a sua aparição no ENEM, assim os alunos podiam ter um breve conhecimento sobre esse exame tão importante na vida do estudante do ensino médio.

Assim como os alunos analisavam o tema gerador eles também possuíam liberdade para analisar as metodologias e os momentos de cada sequência didática, indicando outras formas de abordagem que poderiam ser mais cabíveis.

## CAPÍTULO V: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os dados obtidos durante o processo da pesquisa. Para facilitar o entendimento dos resultados obtidos durante a intervenção, subdividimo-os em quatro seções que serão pontos chaves para a análise dos dados e apresentação dos resultados, podendo com eles perceber a evolução do conhecimento dos alunos quanto ao processo de ensino e a adaptação frente às novas metodologias e os temas geradores.

Cada seção refere-se a um objetivo específico do trabalho, sendo avaliados em conjunto ao final da pesquisa

- 1ª seção: Levantamento das concepções prévias frente ao uso dos Temas Geradores no Ensino de Química
- 2ª seção: Definição e exposição dos Temas Geradores e aplicação na Química Orgânica
- 3ª seção: Escolha e apresentação de sequências didáticas baseadas em temas geradores planejadas pelos licenciandos
- 4ª seção: Processo de avaliação da pesquisa.

### **1ª Seção: Levantamento das concepções prévias frente ao uso dos temas geradores no ensino de química**

O primeiro momento da pesquisa ocorreu no dia 08/03/2021 e tratou-se de um momento de apresentações na intenção de que a pesquisadora pudesse se familiarizar com a turma. Neste momento, foi evidenciado o conhecimento da turma sobre o tema e, a partir de discussões e conversas, o pesquisador observou que a turma possuía pouco conhecimento e informações referentes aos Temas Geradores.

Esse primeiro momento, como já foi especificado no Quadro 1 utilizou como metodologia a roda de conversas com espaço para que cada aluno expusesse sua opinião e, um questionário inicial que foi respondido por 11 alunos, realizado através do Formulários Google e disponibilizado na Google Sala de Aula, o questionário consistia em dez questões, sendo oito questões objetivas e duas respostas de questões abertas, conforme apêndice 1.

A primeira questão buscou compreender qual a proximidade dos licenciandos com os assuntos de química orgânica no ensino médio. 8 alunos responderam que tinham uma familiaridade razoável, os outros 3 consideravam-se com uma ótima familiaridade. Durante os debates pode-se confirmar essa dedução a partir das falas de alguns alunos, que estão transcritas abaixo, a partir de codinomes para preservar seus nomes reais.

Aluno M: Durante o terceiro ano eu tive poucas aulas de orgânica, vi apenas até funções oxigenadas, até gostava dos assuntos, mas vi pouca coisa comparada com as aulas da faculdade (referindo-se a química orgânica pura).

Aluno C: Eu gostava bastante das aulas de orgânica, principalmente porque não tinham cálculos, achava mais fácil.

Na maioria das falas, os alunos admitiam gostar da química orgânica já que não possuía cálculos era apenas nomenclatura. Uma aluna, em especial, citou que estudou pouco a disciplina não chegando nem a compreender as funções nitrogenadas, porém o que ela havia estudado já era suficiente para ela afirmar que gostava da área.

Na segunda questão, buscou-se descobrir quais as dificuldades que os alunos sentiam nas aulas de química orgânica sobre um olhar didático, ou seja, qual era a opinião pedagógica deles em relação a disciplina e a forma como era abordada. No quadro 2 está exposto os resultados obtidos.

Quadro 2: Quais as maiores dificuldades que você sentiu nas aulas de orgânica?

Respostas	Número de Falas
Falta de contextualização	3
Complexidade dos conteúdos	4
Falta de interdisciplinaridade	2
Não sentia dificuldade	2
Outras	0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

É notório pelo Quadro 2 que as maiores dificuldades apresentadas pelos licenciandos seriam a complexidade dos conteúdos, principalmente os temas abordados no final do ano letivo (reações orgânicas, polímeros, bioquímica) e a outra grande dificuldade seria a falta de contextualização. Durante o debate alguns alunos posicionaram-se comentando que não percebiam relação entre os assuntos e o seu dia a dia. Algumas falas estão transcritas a abaixo.

Aluno B: Durante o ensino médio eu conseguia entender a nomenclatura das cadeias, identificar as funções orgânicas, porém meus professores não diziam onde isso era usado. Talvez se isso fosse mencionado durante as aulas, os alunos se sentiriam mais próximos do assunto e até entenderiam melhor, teriam mais interesse.

A terceira questão buscou analisar se havia dificuldades sentidas pelos licenciandos nas aulas de química orgânica do ensino superior. Vale salientar que eles já haviam cursado as três disciplinas de Química Orgânica e alguns já estavam cursando ou já haviam cursado a disciplina de laboratório de Orgânica.

Durante os debates percebeu-se que a maioria dos alunos não sentiu dificuldade, porém sentiram uma grande lacuna em comparação com as aulas que haviam tido no ensino básico, em razão da grande ênfase nas reações orgânicas e na profundidade com que ela é abordada. Os resultados obtidos estão dispostos no Quadro 3.

Quadro 3: Nas aulas de química orgânica no ensino superior você sentiu dificuldade?

Respostas	Número de Falas
Pouco	4
Moderado	4
Muito	3
Não senti dificuldade	0

Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

Os alunos que citaram possuir muita dificuldade na disciplina foram os mesmos que na questão 1 relataram não ter tido muitas aulas de química orgânica. Esse contratempo provocou neles um obstáculo maior durante as aulas de nível superior.

Em relação a quarta questão o intuito era descobrir se apenas as aulas de química orgânica pura seriam suficientes para que os alunos pudessem lecionar no

ensino básico, visto que, a disciplina de Química Orgânica para o Ensino Médio foi acrescentada recentemente na grade curricular do curso de Licenciatura em Química. As opiniões dos licenciandos são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4: Apenas as aulas de química orgânica são suficientes para lecionar no ensino básico?

Respostas	Número de Falas
Sim	1
Não	7
Talvez	3

Fonte: Elaborada pelo autor, 2021

Apesar da maioria dos alunos terem respondido que não, podemos perceber que um aluno acredita que fosse suficiente, mesmo sendo minoria na turma é importante destacar essa opinião, pois a disciplina centrada no nível básico surgiu recentemente logo podemos induzir que alguns alunos ainda mantêm a visão de que apenas as cadeiras de química pura dão suporte básico para o professor lecionar no ensino médio.

Por isso, os pesquisadores levantaram esse questionamento durante a roda de conversas chegando à conclusão de que apenas as aulas de nível superior não iriam suprir as necessidades de nível básico, isso porque as aulas da faculdade possuem objetivos e conteúdos diferentes das aulas de nível médio e, caso só houvesse essas aulas, provavelmente os professores continuariam transmitindo aulas descontextualizadas e com mera reprodução de conceitos.

Para corroborar com isso temos as falas transcritas de alguns alunos.

Aluno G: Acredito que se não houvesse aulas direcionadas para o nível médio a formação dos professores não seria tão eficaz. Até porque as aulas de nível superior são muito diferentes daquilo que vemos nos livros didáticos e, muitas vezes, não lembramos de todos os conceitos que estudamos no nível médio isso poderia gerar problemas quando nós fôssemos para a sala de aula. Até mesmo de não saber lecionar um determinado conteúdo.

A questão 5 valida o que foi percebido na questão anterior através dos debates, ao perguntar se havia importância na disciplina de química orgânica para o ensino médio na educação superior, 10 alunos responderam que sim e apenas 1 aluno afirmou que talvez. Corroborando com esse questionamento, temos a seguinte fala dita durante a roda de conversa:

Aluno H: Durante as aulas de nível superior não vemos quase nada do que vamos utilizar de fato no nível médio. Então se não houvesse essas aulas focadas no nível médio nós ficaríamos perdidos, principalmente aqueles que nunca entraram em uma sala de aula.

A sexta questão por ser subjetiva, foi analisada a partir da categorização das respostas, apresentando a fala de alguns sujeitos que exemplificam essas categorias. A pergunta referia-se sobre a expectativa dos alunos para a disciplina de química orgânica para o ensino médio.

As respostas foram agrupadas e analisadas seguindo três relações que se assemelhavam, sendo elas, aprender novas metodologias, aulas contextualizadas, e a terceira a ausência de relação com o conteúdo apresentando falta de coerência com o que foi perguntado.

Quadro 5: Expectativa dos alunos em relação as aulas da disciplina de química orgânica no nível médio

Categorias	Fala dos sujeitos	Número de Falas
Aprender novas metodologias	Entender melhor como aplicar metodologias que facilitem o processo de ensino-aprendizagem da química orgânica no ensino médio.	6
Aulas contextualizadas	Tornar mais visível métodos e modalidades de abordagem de conteúdo contextualizado.	4
Ausência de relação com o conteúdo	As melhores possíveis	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

É perceptível que a maior parte dos participantes espera da disciplina aprender novas metodologias e as formas e situações ideais para aplicá-las. Isso pode ser justificado pela ausência de aulas que tragam esse viés pedagógico, que de fato analisem a prática e a didática do licenciando.

A questão sete também é resposta de questão aberta e será analisada da mesma maneira, utilizando categorias que possam abranger as opiniões dos alunos. Nesta questão perguntava-se diretamente o que eles entendiam por Temas



Geradores e as respostas puderam ser subdivididas em quatro categorias, são elas, relação com o conhecimento empírico, relação com a aproximação da realidade do estudante, contextualização do conteúdo científico e a quarta categoria ponto de partida para as aulas. Os resultados obtidos estão dispostos na Quadro 3.

Quadro 6: O que se entende por Temas Geradores?

Categorias	Fala dos sujeitos	Número de Falas
Relação com conhecimento empírico	É um recurso metodológico utilizado para associar conhecimentos empíricos com o conteúdo abordado em sala de aula.	1
Relação com a aproximação da realidade do estudante	Que são estratégias metodológicas que são tiradas da vida do estudante.	4
Contextualização do conteúdo científico	Temas que buscam contextualizar e facilitar a conexão entre o que é desenvolvido na escola com o dia a dia de cada um dos alunos.	4
Ponto de partida para as aulas	É como se fosse um ponto inicial, um tema onde por meio dele se iniciaria um conteúdo, geralmente são temas que fazem parte do cotidiano do aluno.	2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Pelas porcentagens obtidas percebe-se que a grande maioria dos alunos acredita que os Temas Geradores são metodologias que aproximam a realidade e contextualizam o conteúdo científico com algo do cotidiano deles. É notório que para eles, o conhecimento empírico estará diretamente relacionado com as aulas, pois é o conhecimento precursor das aulas.

A oitava questão abordava a frequência com que os professores dos licenciandos utilizavam os Temas Geradores. Durante a exposição de opiniões também foi mencionado se eles conseguiam diferenciar uma aula contextualizada de uma aula com temas geradores. Os resultados obtidos estão no quadro 7.

Quadro 7: Com que frequência seus professores utilizavam temas geradores nas aulas de química orgânica no médio?

Respostas	Número de Falas
Sempre	0
Quase sempre	1
Raramente	7
Nunca	2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

É perceptível que as aulas de ensino médio desses alunos não utilizam ou utilizam raramente os temas geradores. Durante o debate os alunos afirmaram sentir dificuldade em diferenciar se as aulas eram contextualizadas ou se utilizavam os temas geradores. Utilizamos essas indagações para levantar as opiniões dos estudantes e as dúvidas em relação a isso foram esclarecidas na aula posterior.

A questão de número nove trata-se da confiança do licenciando em montar aulas utilizando temas geradores e metodologias diferenciadas. Os dados obtidos estão expostos no Quadro 8.

Quadro 8: Enquanto futuro professor, você se sente preparado em montar aulas utilizando temas geradores e metodologias diferenciadas?

Respostas	Número de Falas
Sim	2
Não	3
Talvez	6

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

É possível inferir através do quadro que existe insegurança por parte da maioria dos alunos em planejar e montar aulas que atinjam os objetivos que eles esperam.

A décima e última questão estava destinada aos alunos que responderam não à questão anterior. Nesta, perguntava se os alunos considerariam importante

aprender a montar aulas com Temas Geradores e metodologias diferenciadas. O resultado obtido nessa questão foi de que todos alunos gostariam de aprender sobre a temática.

## **2ª Seção: Definição e exposição dos temas geradores no ensino de química**

Após a pesquisa inicial e o debate introdutório com os alunos, deu-se continuidade a pesquisa com a apresentação semanal de temas geradores que abordassem cada bimestre da química orgânica do ensino médio. Essa apresentação foi realizada de forma remota, utilizando slides como principal forma de exposição e metodologia diferenciadas em cada aula, todas as aulas os alunos ficavam livres para opinar acerca da temática e sugerir novas ideias de temas geradores e metodologias. Esse momento tinha o objetivo de estimular a autonomia deles para que pudessem posteriormente criar suas sequências didáticas. A seguir será detalhada cada aula, expondo o conteúdo abordado, o tema gerador escolhido, recortes dos debates e opiniões e as sugestões dos discentes em cada tema.

Na primeira semana, ocorrida no dia 22/03/2021, foi explanado primeiro bimestre de química orgânica, abordando o conteúdo de introdução a química orgânica e os hidrocarbonetos. Nesta aula, a pesquisadora optou por abordar um tema gerador que tivesse relação com a localidade, o tema escolhido foi: 'O impacto social e ambiental do derramamento de petróleo no Nordeste brasileiro' entende-se que essa temática levanta questões não somente químicas, como social, ambiental e financeira, portanto, foi uma escolha que se mostrou pertinente. Esta primeira apresentação tinha como metodologia a leitura de artigos científicos e a elaboração de mapas conceituais, em seguida a explanação do conteúdo de maneira dialogada, encerrando com uma apresentação para a comunidade escolar sobre os riscos do derramamento de petróleo tanto para o ambiente quanto para as pessoas que estavam nas redondezas.

Figura 1: Abertura do slide referente ao 1º bimestre de química orgânica



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Por ser o primeiro contato dos alunos com uma sequência didática baseada em um tema gerador, eles se mostraram muito interessados, levantando inúmeros questionamentos sobre as formas de abordar o conteúdo, sobre a própria temática e apreciaram a escolha feita. Abaixo no Quadro 9, está destacado os temas que os alunos sugeriram para abordar esta mesma temática

Quadro 9: Sugestões de Temas Geradores para o 1º Bimestre.

<b>1º Tema</b>	De onde surge os plásticos?
<b>2º Tema</b>	Qual a fórmula molecular do petróleo e seus derivados?
<b>3º Tema</b>	O impacto do descarte dos plásticos para a fauna marinha brasileira.
<b>4º Tema</b>	Ensino de química orgânica através da temática biocombustíveis?
<b>5º Tema</b>	Combustíveis fósseis, aliados ou mal necessário?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

É perceptível que nessa primeira temática, os alunos optaram por trabalhar na mesma percepção da temática apresentada “O petróleo”, justificamos essa escolha por ser um tema que abrange o conteúdo de hidrocarbonetos de maneira

ampla, facilitando o ensino do conteúdo. Além disso, esse tema tem grande relação com o meio ambiente, possibilitando aulas com viés da perspectiva CTSA.

Na segunda semana, ocorrida no dia 05/04/2021, foi explanado o segundo bimestre de química orgânica, este foi dividido em duas aulas, uma abordando as funções orgânicas oxigenadas e a outra as funções orgânicas nitrogenadas e halogenadas. Nesta primeira parte do segundo bimestre, a proposta de tema gerador manteve-se relacionada com o meio ambiente, no entanto, com um viés direcionado para a abordagem do senso comum em sala de aula, o tema escolhido foi: 'O uso das plantas medicinais como medicamento natural', além de abordar questionamentos científicos essa temática interage com conhecimentos hereditários que aos poucos vão se perdendo, é papel da educação ouvir e buscar aprender com conhecimentos tão ricos que estão fora das paredes da escola., portanto, foi uma escolha que se mostrou pertinente.

As metodologias escolhidas para esta primeira parte do bimestre foram o JigSaw e os mapas conceituais como forma de introduzir e levantar os questionamentos deste tema gerador, em seguida a explanação do conteúdo de maneira dialogada, encerrando com um experimento de extração de princípios ativos das plantas medicinais, utilizando materiais de baixo custo.

Figura 2: Abertura do slide sobre a 1ª parte do 2º bimestre de química orgânica



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Nesta aula, os alunos estavam bem mais familiarizados com a dinâmica da pesquisa e contribuíram de maneira mais aberta com a temática, a maior parte das questões levantadas na discussão relacionava-se com a metodologia JigSaw, visto que, era uma metodologia que nenhum dos alunos que conheciam. A pesquisadora reservou um tempo da aula para apresentar resumidamente a dinâmica dessa metodologia, mostrando vantagens e desvantagens dela.

Após as discussões referentes a metodologia chegou o momento das contribuições e temáticas que poderiam abordar o conteúdo de funções orgânicas oxigenadas, devido a familiaridade dos alunos com as aulas, foram levantados dez temas geradores, destes elencamos os cinco mais bem avaliados a partir da percepção deles. Abaixo, no quadro 10 estão os temas escolhidos.

Quadro 10: Sugestões de Temas Geradores para a 1ª parte do 2º bimestre

<b>1º Tema</b>	Biocombustível x Combustível fóssil
<b>2º Tema</b>	De onde vem os medicamentos?
<b>3º Tema</b>	A química por trás das bebidas alcóolicas
<b>4º Tema</b>	Agrotóxicos: mocinho ou vilão?
<b>5º Tema</b>	A química dos cosméticos: A ciência por trás da beleza

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Nesta segunda aula os temas sugeridos foram bem mais amplos, transcorrendo por situações voltadas para o meio ambiente, indústrias e saúde. Justifica-se essa amplitude de áreas pelo conteúdo ser mais abrangente e pela liberdade entregue aos discentes para opinar e construir em conjunto temas relevantes a partir do debate.

A terceira semana, ocorrida no dia 12/04/2021, foi destinada a explanação da segunda parte do segundo bimestre com o conteúdo de funções nitrogenadas e halogenadas. Nesta segunda parte o tema gerador escolhido foi: 'Drogas: um mal que vai além da saúde'. O tema em questão levantou conhecimentos científicos acerca da composição de algumas drogas e, além disso, transcorreu o debate para problemas sociais relacionados a ele, mostrando-se um tema pertinente para a discussão, pois é amplamente discutido na comunidade escolar.

As metodologias sugeridas foram a música como introdução ao conteúdo e a sugestão da série: Breaking Bad, como forma de ampliar o repertório cultural dos discentes. Após essa introdução seria utilizado a pesquisa em grupos de quatro tipos de drogas sintéticas e, após a apresentação dos grupos seria iniciado a explanação do conteúdo a partir da composição das drogas apresentadas. Como forma de retornar ao tema gerador, foi sugerido um júri simulado com a temática das drogas e o ensino de química.

Figura 3: Abertura do slide referente a 2ª parte do 2º bimestre



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Nesta aula, os questionamentos giraram em torno da metodologia júri simulado, alguns já conheciam essa forma de trabalhar, no entanto, nunca haviam utilizado nem mesmo no seu ensino médio. A pesquisadora novamente reservou um tempo da aula para apresentar resumidamente a dinâmica dessa metodologia, mostrando vantagens e desvantagens dela, destacando seu uso nas aulas presenciais, pois em aulas remotas ainda não conhecia nenhum trabalho que tenha a utilizado.

Após as discussões referentes a metodologia chegou o momento das contribuições e temáticas que poderiam abordar o conteúdo de funções orgânicas nitrogenadas e halogenadas, todavia, os alunos afirmaram não ter ideias de temas geradores que pudessem ser abordados além dos temas relacionados a drogas,

portanto nesta aula os discentes não elencaram temas geradores, apenas acrescentaram sugestões para trabalhar o impacto das drogas na saúde humana.

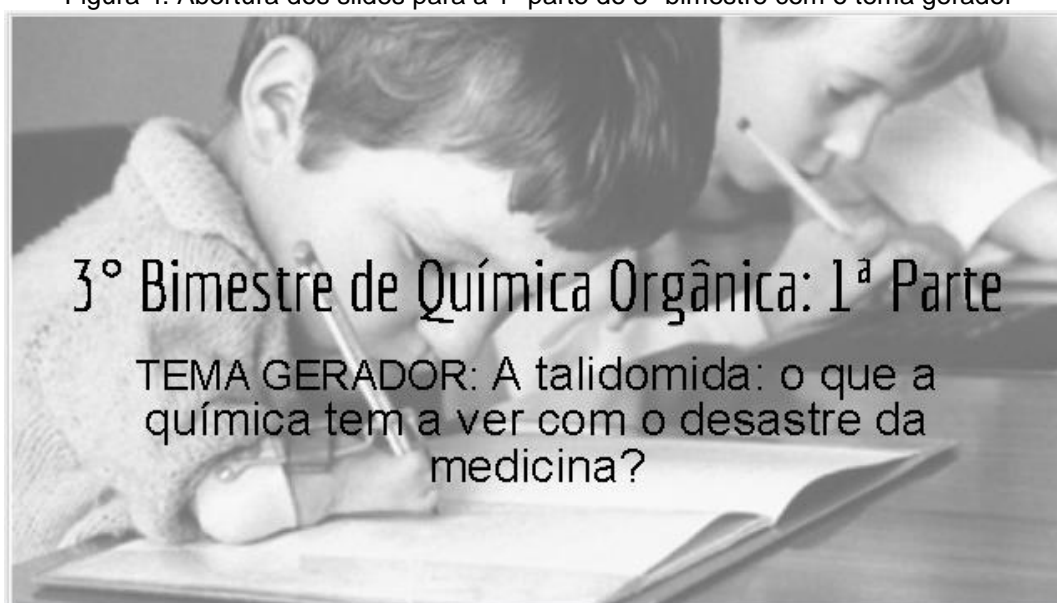
Aluno A: Seria interessante acrescentar uma apresentação teatral levantando os questionamentos estudados e o impacto das drogas na saúde humana.

Aluno D: Neste conteúdo, eu acrescentaria a distribuição de panfletos confeccionados pelos alunos sobre os problemas causados pelas drogas e a química por trás delas.

Na quarta semana trabalhamos os conteúdos do terceiro bimestre, onde serão desenvolvidos os conteúdos de isomeria e de reações orgânicas. Por serem conteúdos, de certa forma, independentes, optou-se por dividir em duas partes. A primeira abordou o conceito de isomeria através do tema gerador: 'A talidomida: o que a química tem a ver com o desastre da medicina?' A ideia desse tema gerador era além de apresentar o conteúdo científico apresentar um dos grandes desastres no ramo da farmácia e da medicina relacionados a falta de esclarecimento dos efeitos colaterais dos medicamentos, abordando a importância de buscar constantemente pesquisar e divulgar essa temática.

A abordagem das aulas sugeridas foi em forma de apresentação dos jornais e noticiários da época, os quais mostravam as consequências do uso do medicamento em gestantes, em seguida, seria instigado aos alunos que pesquisassem sobre o fato e sua relação com a química. Através da pesquisa as aulas expositivas começariam. Na Figura 4, temos a abertura do slide.

Figura 4: Abertura dos slides para a 1ª parte do 3º bimestre com o tema gerador





Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Como forma de retornar ao tema gerador foi sugerido pela pesquisadora a confecção de uma cartilha informando os perigos da automedicação, bem como a exposição das consequências causadas pela talidomida. E, para dinamizar o conteúdo estudado recomendou-se a utilização de um jogo didático. Neste momento, surgiram várias ideias de jogos advindas dos alunos, a maioria utilizando cartas e com a dinâmica do jogo da memória, surgindo então um debate sobre as vantagens da utilização dos jogos didáticos para as aulas de química.

Aproveitando o debate, a pesquisadora incentivou os alunos a pensarem em temas que abordassem a isomeria e pudessem ser utilizados como tema geradores. Os temas surgiram rapidamente, todos com relação a esporte e saúde, os alunos, em concordância, assumiram que esse conteúdo e os temas sugeridos poderiam ser utilizados de maneira mais ampla, juntamente com os professores de biologia e educação física, trabalhando além de temas geradores a interdisciplinaridade. No Quadro 11, estão dispostos os temas sugeridos para as aulas de isomeria.

Quadro 11: Sugestão de temas geradores para 1ª parte do 3º bimestre

<b>1º Tema</b>	Diabetes: um problema que vai além da alimentação
<b>2º Tema</b>	Doping: a química por trás da trapaça esportiva
<b>3º Tema</b>	A natureza é assimétrica

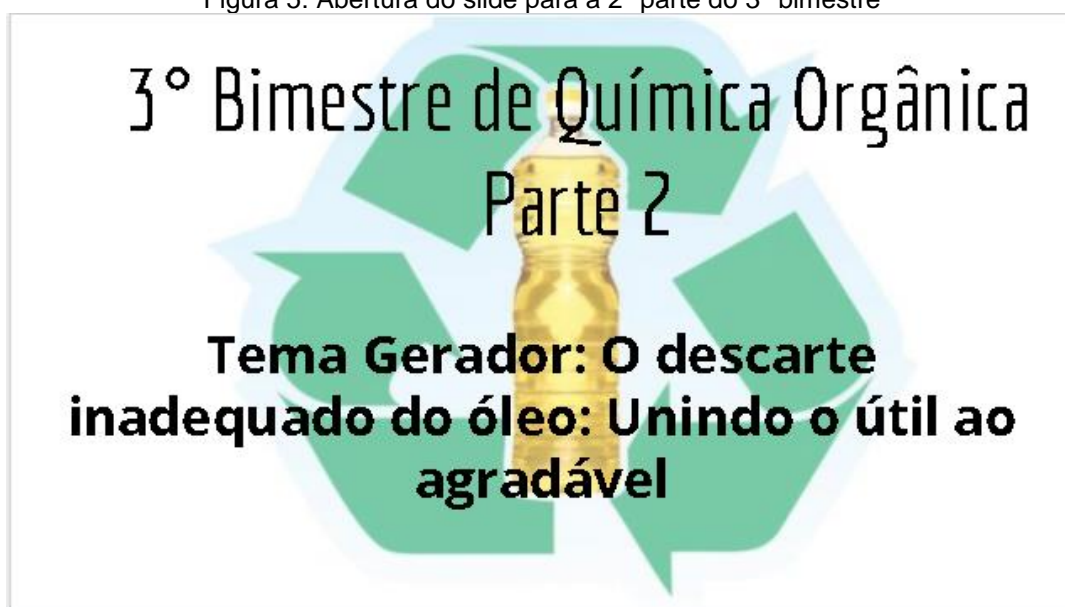
Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Na segunda parte do 3º bimestre abordou-se o conteúdo das reações orgânicas, tal conteúdo raramente é trabalhado na educação básica, visto que, muitas vezes o curto período dificulta essa abordagem. No entanto, a pesquisadora escolheu como tema gerador um tema relacionado a sustentabilidade e a importância da química nesse objeto de estudo que é discutido a vários anos na comunidade escolar.

Para abordar as reações orgânicas sugeriu o tema gerador: ‘ O descarte inadequado do óleo: unido o útil ao agradável’ submetendo-o a uma abordagem reflexiva com a exposição de vídeos que apresentam as consequências do descarte do óleo na pia. Em seguida, dava-se início ao debate com sugestões de diminuir o descarte de óleo.

A partir daí, iniciariam as aulas expositivas sobre as reações orgânicas, o foco do trabalho é apresentar a importância da química na sustentabilidade, portanto, em cada reação orgânica estudada deveria ser apresentado uma aplicação sua no meio ambiente. Ao final das aulas, seria realizado a execução de um projeto com exposição do tema, participação de profissionais que atuam na área do meio ambiente e, por fim, uma oficina para ensinar a reutilizar o óleo de forma adequada, produzindo sabões ecológicos.

Figura 5: Abertura do slide para a 2ª parte do 3º bimestre



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A temática sugerida chamou bastante a atenção dos alunos, principalmente a ideia de oficinas e produção de sabões ecológicas, portanto, eles preferiram não sugerir temas geradores diferentes, mas sim, ajustar alguns pontos nesta abordagem.

Aluno E: Acredito que seria importante focar no conceito de tensoativos, já que o tema aborda tanto os sabões e, os tensoativos, sempre aparecem no ENEM, portanto eu colocaria um quiz sobre esse tópico.

Aluno D: Na minha opinião, seria interessante abordar as diferenças entre os sabões biodegradáveis e os tradicionais, apresentando as vantagens do primeiro e como encontrá-los no mercado.

Aluno F: Nessa ideia de sustentabilidade eu acredito que poderia ser alado também do biodiesel, sei que não possui relação com a ideia do sabão, mas é uma outra forma de reutilizar o óleo usado e, renderia outra oficina para o final do projeto, dando uma visão até mais ampla do tema.

Todas as três sugestões foram aceitas pela turma que incentivou as mudanças e destacaram que trabalhando sob esse viés do meio ambiente, o conteúdo de reações orgânicas seria muito melhor, já que muitos alunos possuem dificuldade nesse assunto desde o primeiro ano, portanto, abordá-lo com essa forma mais leve e mais prática garantiria uma atenção maior e, alguns alunos ainda destacaram a presença do conteúdo no Exame Nacional do Ensino Médio, sendo importante também trabalhar questões de provas anteriores.

Aluno B: É importante lembrar que esse conteúdo de reações orgânicas vem sendo trazido todos os anos na prova do ENEM, ultimamente, então caberia também ao final das aulas de reações orgânicas, questões de provas anteriores para que os alunos entendessem sua importância para o Exame.

É chegado o momento de trabalhar as biomoléculas e os polímeros. Para trabalhar no quarto bimestre, de maneira ampla, a pesquisadora priorizou a divisão dos temas em duas partes. A primeira parte trabalhando os polímeros sintéticos e a segunda parte os polímeros naturais.

Inicialmente abordamos o consumo exagerado do plástico, aproveitando o viés da sustentabilidade feito no bimestre anterior, decidiu-se trabalhar com a proposta da química verde e como ela beneficia a sociedade. O título deste tema gerador é: 'O planeta está com as sacolas contadas'

Figura 6: Abertura do slide para 1ª parte do 4º bimestre.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Assim como no tema anterior, este seria trabalhado de forma reflexiva, acredita-se que os alunos estariam mais autônomos e críticos em relação a sustentabilidade e poderiam contribuir de forma mais efetiva nestas aulas.

A ideia é apresentar a química verde e sua contribuição na diminuição da circulação de plásticos, a partir dessa contextualização inicial, introduzir o conceito de polímeros sintéticos explicando seus processos de fabricação e aplicação no cotidiano. Quando instigados sobre temas geradores que pudessem abordar este conceito os alunos sugeriram continuar na temática de plásticos e no viés do meio ambiente, porém trabalhar de maneiras diferentes. No quadro 12, estão descritos os temas geradores que os alunos expuseram.

Quadro 12: Sugestões de temas geradores para o conteúdo de polímeros sintéticos

<b>1° Tema</b>	Qual você escolhe: Plástico colorido ou transparente? Impacto ambiental na produção do plástico colorido.
<b>2° Tema</b>	Reciclagem de polímeros, o lixo de uns e o tesouro de outros.
<b>3° Tema</b>	Polímeros biodegradáveis x Polímeros comuns: vantagens e desvantagens

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Na segunda parte do quarto bimestre o tema abordado foi polímeros naturais, mais especificamente as biomoléculas (proteínas, lipídios, carboidratos), para trabalhar essa temática utilizou o tema gerador relacionado a alimentação: 'A química por trás das dietas'. A abordagem focou na presença das biomoléculas nos alimentos e na apresentação das estruturas delas. No debate e exposição de opiniões, os alunos permaneceram no eixo química e alimentação, abordando-a de forma diferente. Abaixo no Quadro 13 estão descritos os temas sugeridos.

Quadro 13: Sugestões de temas geradores para o conteúdo de biomoléculas

<b>1° Tema</b>	Comorbidades e sua relação com a química
<b>2° Tema</b>	A química da cozinha: aprendendo com os rótulos
<b>3° Tema</b>	O leite e suas propriedades
<b>4° Tema</b>	O que tem dentro de um suplemento?

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Percebe-se que este segundo momento da pesquisa foi decisivo para o restante das aulas, a partir dessas aulas, do debate em sala e das opiniões de cada discente pode-se construir a independência de cada um no ponto de vista pedagógico. Dessa forma, eles perceberam que são capazes de criar uma sequência didática singulares com ideias inovadoras e metodologias diferenciadas.

No dia 26/04/2021, após o encerramento da exposição do quarto bimestre, a pesquisadora solicitou que os alunos se dividissem em duplas e escolhessem qual bimestre e qual conteúdo gostariam de trabalhar. As duplas foram convidadas a elaborar uma sequência didática, baseada em um tema gerador e com a perspectiva CTSA, semelhante as sequências aos quais foram apresentados. Os resultados obtidos serão descritos na próxima seção.

### **3ª Seção: Escolha e apresentação de sequências didáticas baseadas em temas geradores planejadas pelos licenciandos**

Após a exposição de como trabalhar com os temas geradores, dos debates e opiniões de cada aluno sobre as escolhas de Temas, foi solicitado ao discentes que eles se dividissem em duplas e escolhessem os bimestres que iriam atuar.

A divisão dos conteúdos por bimestre foi a mesma utilizada pela pesquisadora:

1. Introdução a Química Orgânica
2. Hidrocarbonetos
3. Funções Oxigenadas
4. Funções nitrogenadas e halogenadas
5. Isomeria
6. Reações orgânicas
7. Polímeros sintéticos
8. Biopolímeros

Para facilitar o planejamento e padronizar as apresentações das sequências didáticas, a pesquisadora disponibilizou um modelo digital editável (Apêndice A) o qual possuía os tópicos principais da sequência, deixando os alunos à vontade para inserirem mais alguns tópicos que fossem de sua preferência.

As apresentações tiveram início no dia 17/05/2021 e foram selecionados quatro grupos na primeira semana e quatro grupos na segunda semana

(24/05/2021), as sequências didáticas foram discutidas verbalmente durante as apresentações, sendo explanadas algumas sugestões de melhorias por parte da pesquisadora, os aspectos levados em consideração nas sequências foram os momentos propostos por Paulo Freire, sendo eles:

1. Tematização
  - a. Codificada
  - b. Descodificada
  - c. Situação Limite
2. Problematização/Teorização
3. Aplicação do conteúdo

Além desses três pontos, as sequências também serão avaliadas sob quatro aspectos, a relação do tema gerador com o contexto social, a utilização da perspectiva CTSA, o uso de metodologias diferenciadas e utilização de TIC's.

A primeira dupla foi responsável por planejar uma sequência didática que abordasse o conteúdo de Introdução a Química Orgânica, para isso, utilizaram como tema gerador os combustíveis. O tema é abrangente podendo ser abordado de várias formas e em diferentes conteúdos, está diretamente relacionado com a sociedade e une aspectos científicos, tecnológicos e ambientais, satisfazendo dois dos três aspectos analisados.

A sequência foi dividida em quatro momentos que serão resumidos no Quadro 14.

Quadro 14: Sequência Didática: Combustíveis A química que move o mundo

<b>Momentos da Sequência</b>	<b>Momentos Freireanos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1º Momento</b>	Codificação do tema gerador	Estudo de Caso	Avaliação Contínua
<b>2º Momento</b>	Descodificação e Situação limite	Pesquisa, debate em sala e elaboração de um mapa mental	Avaliação Contínua
<b>3º Momento</b>	Teorização	Aula expositiva conceituando a química orgânica	

<b>3º Momento</b>	Teorização	Aplicação do jogo didático digital	Avaliação diagnóstica
<b>4º Momento</b>	Aplicação do conteúdo	Resolução de questões do ENEM	Avaliação da aprendizagem

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Podemos visualizar na figura 7 a imagem de capa do jogo digital elaborado pela dupla responsável, o jogo consiste em *quizz* que possui um temporizador pré-estabelecido. É um jogo rápido, dinâmico e divertido.

Figura 7: Jogo didático digital sobre os hidrocarbonetos



### Jogo Interativo: Hidrocarbonetos



<https://wordwall.net/play/15645/578/922>



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

No que se refere a relação do tema gerador com o contexto social a escolha dos alunos foi conveniente, o combustível, seja ele fóssil ou renovável, trata-se de uma temática importante de ser analisada tanto do ponto de vista científico quanto social. Além de estar inserida na sociedade, a temática é pertencente ao campo científico, tecnológico e ambiental sendo uma boa amostra para a perspectiva CTSA.

Quanto aos aspectos da sequência didática foram citadas algumas sugestões durante a apresentação. O primeiro momento foi realizado a explanação da temática e a codificação por meio de um estudo de caso, o qual foi uma excelente escolha de metodologia para esta abordagem. O estudo de caso foi fictício, porém promovia o pensamento crítico dos alunos e o levantamento de suas concepções

prévias, instigando os alunos a participarem do segundo momento da aula que se trata de uma pesquisa sobre o tema e a elaboração de um mapa mental a partir de perguntas bem estruturadas, outra metodologia com potencial para estimular a criatividade e a criticidade dos alunos, pois para a elaboração do mapa é preciso que eles tenham compreendido de fato o objetivo da aula. A partir dos mapas mentais será realizado o debate que levaria a situação limite, momento da sequência em que os alunos não seriam mais capazes de responder determinados questionamentos apenas com o conhecimento empírico a partir daí inicia-se a teorização do conteúdo.

Vale ressaltar que antes da teorização do conteúdo havia a sugestão de dois experimentos: “A gasolina adulterada” e o “Combustível da Laranja”, no entanto, para não quebrar o raciocínio dos alunos, a pesquisadora sugeriu que esses experimentos fossem movidos para o momento final da sequência, pois assim os alunos poderiam analisar o tema dos combustíveis como uma forma de aplicação de conteúdo.

A conceituação do conteúdo foi realizada de forma expositiva e dialogada, uma abordagem mais séria que encaixa com o momento de explanação do conteúdo. Em seguida, os alunos seriam inseridos em um jogo didático digital em formato de *quizz* para que pudessem avaliar seu aprendizado, a inserção de um jogo didático e digital torna as aulas mais dinâmicas e, nesse caso, utilizar a tecnologia foi uma solução viável e o jogo pode ser aplicado tanto no formato de aulas presenciais quanto no formato de aulas remotas.

Por fim, foi acrescentado uma avaliação escrita com questões do ENEM, nesse caso foi sugerido que colocasse a aplicação do experimento “Gasolina adulterada” pois, ele responderia ao estudo de caso tratado no início da sequência, encerrando satisfatoriamente a primeira sequência didática. Uma sequência bem planejada e cativante para ser o primeiro contato dos alunos com a disciplina de Química Orgânica.

A segunda dupla foi responsável por planejar uma sequência didática sobre o conteúdo de Hidrocarbonetos, para abordar esse conteúdo escolheram como tema gerador o gás de cozinha (GLP). O tema é inovador para as aulas de Química Orgânica, apesar de ser citado como exemplo de hidrocarboneto utilizá-lo como tema gerador é uma novidade, principalmente atualmente, os quais houve um



aumento exacerbado do preço desse produto na sociedade, isto pode ser uma forma de chamar a atenção dos alunos quanto as aulas. A sequência foi dividida em três momentos, apresentados no Quadro 15.

Quadro 15: Sequência Didática: Uso e produção do Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

<b>Momentos da Sequência</b>	<b>Momentos Freireanos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1º Momento</b>	Codificação do tema gerador	Debate e levantamento dos conhecimentos prévios	Avaliação Contínua
<b>2º Momento</b>	Descodificação e Situação limite	Pesquisa sobre a produção do gás de cozinha	Avaliação Contínua
<b>3º Momento</b>	Teorização	Aula expositiva conceituando os hidrocarbonetos	Lista de exercício
<b>4º Momento</b>	Aplicação do conteúdo	Elaboração de jogo didático	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Figura 8: Momento de contextualização do GLP

## 1º Momento

- ❖ O que é o GLP?
- ❖ Você conhece algum exemplo de GLP, qual?
- ❖ Quais as substâncias presentes no GLP?



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

No que se refere a relação do tema gerador com o contexto social a escolha dos alunos foi conveniente, o gás de cozinha é um produto utilizado diariamente por todos, conhecê-lo melhor é significativo para a evolução do pensamento crítico dos

alunos e sua conseqüente intervenção no dia a dia. No entanto, o tema foi abordado de forma básica, a abordagem levava em consideração o diálogo o que foi um ponto positivo da seqüência, porém poderia ter sido melhor abordada, pensando nisso foram feitas algumas sugestões a fim de melhorar essa seqüência.

A primeira sugestão seria o levantamento do aumento do gás de cozinha, na localidade que fora aplicada a seqüência, durante o ano. Assim, os alunos poderiam mostrar se estavam inseridos nesse problema que está sendo tão mencionado na mídia atualmente. A partir desse levantamento inicial, indagar os motivos pelos quais o gás de cozinha pode ter aumentado, tanto os motivos políticos quanto os motivos científicos, nesse segundo ponto surgem a situação limite, visto que, muitos alunos não saberiam a procedência do gás de cozinha que é o petróleo. Então, seria solicitado a pesquisa individual ou em grupo com base em perguntas bem estruturadas para ultrapassar esta situação.

Após a pesquisa e o debate iniciariam as aulas expositivas sobre hidrocarbonetos, sempre retornando ao tema gerador. Permanece a lista de exercícios da seqüência original, pois a lista faz referência a questões do ENEM, que é um exame importante para os alunos da 3ª série do médio e quanto a aplicação do conteúdo também permanece a ideia original que seria a criação de jogos didáticos pelos próprios alunos, estimulando a criatividade ao passo que avalia o aprendizado deles.

A terceira dupla foi responsável por planejar uma seqüência didática sobre o conteúdo de Funções oxigenadas, utilizaram como tema gerador as drogas lícitas e ilícitas. O tema é corriqueiro nas aulas de Química Orgânica, podendo ser trabalhado tanto nas funções oxigenadas quanto nas nitrogenadas, está interligado a sociedade e une aspectos científicos, tecnológicos e, principalmente sociais. A seqüência foi dividida em três momentos, apresentados no Quadro 16.

Quadro 16: Sequência Didática: A presença da química das funções oxigenadas dentro das drogas lícitas e ilícitas.

<b>Momentos da Sequência</b>	<b>Momentos Freireanos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1º Momento</b>	Codificação do tema gerador	Aplicação de um pré – teste e leitura de artigos científicos	Formulário inicial
<b>2º Momento</b>	Descodificação e Situação limite	Debate em sala sobre os artigos	Avaliação Contínua
<b>3º Momento</b>	Teorização	Aula expositiva conceituando as funções oxigenadas	Formulário Final
<b>4º Momento</b>	Aplicação do conteúdo	Jogo didático	Avaliação da aprendizagem

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

No que se refere a relação do tema gerador com o contexto social a escolha dos alunos foi conveniente, o combate as drogas é um tema presente anualmente nas instituições escolares, independentemente do nível de ensino, trata-se de uma temática importante de ser analisada tanto do ponto de vista científico quanto social.

Quanto a sequência didática percebe-se que a abordagem e escolha de metodologias dos alunos foi mais metódica que a anterior. Iniciando com a apresentação de artigos científicos como forma de codificação, as vantagens de trabalhar com essa metodologia é a inserção moderada dos alunos no campo científico de nível superior, além de propagar as pesquisas científicas do Brasil para os alunos de nível médio. No entanto, essa abordagem por ser mais séria traz como desvantagem o possível desinteresse dos alunos na leitura, mas foi uma abordagem interessante e inovadora para a codificação da temática.

Em seguida, os alunos responderiam um rápido questionário como forma de analisar os conhecimentos prévios e iniciar o debate do tema em sala. Percebe-se que os alunos prezaram pelo diálogo durante os momentos da sequência, o que é importante em aulas pensadas sob a perspectiva Freireana.

Como terceiro momento da sequência haveria a teorização do conteúdo a partir uma aula expositiva dialogada, em seguida, os alunos seriam inseridos em um jogo didático digital em formato de labirinto, dinamizando as aulas e encerrando

a sequência didática de funções oxigenadas, o jogo didático elaborado é digital sendo uma escolha apropriada tanto para o formato de aulas presenciais quanto no formato de aulas remotas.

Essa terceira sequência foi planejada de forma inclusiva digitalmente, pois os alunos preocuparam-se não apenas em criar uma sequência que pudesse ser executada de forma presencial, mas que permitisse aos professores de química trabalhar o tema gerador de maneira remota também, um importante detalhe que deve ser levado em consideração no planejamento de aula.

A quarta dupla foi responsável por planejar uma sequência didática sobre o conteúdo de Funções Nitrogenadas, para isso, utilizaram como tema gerador a química do cigarro: por que as pessoas fumam? O tema é comum de ser abordado nos livros didáticos neste conteúdo, está interligado a sociedade e une aspectos científicos e além de tudo aborda o lado da saúde. A sequência foi dividida em quatro momentos, apresentados no Quadro 17.

Quadro 17: Sequência Didática: A química do cigarro: Por que as pessoas fumam?

<b>Momentos da Sequência</b>	<b>Momentos Freireanos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1º Momento</b>	Codificação do tema gerador	Apresentar o conteúdo a partir de vídeos e uma situação-problema	Avaliação contínua
<b>2º Momento</b>	Teorização	Aula expositiva conceituando as funções nitrogenadas	Lista de exercício
<b>3º Momento</b>	Descodificação e Situação limite	Pesquisa sobre origem, consequências e métodos de diminuir o consumo do cigarro.	Avaliação Contínua
<b>4º Momento</b>	Aplicação do conteúdo	Jogo didático online	Avaliação da aprendizagem

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Figura 9: A química do cigarro: Por que as pessoas fumam?

SEQUÊNCIA DIDÁTICA			
Momentos	Objetivo da aula	Metodologia	Avaliação
MOMENTO 1	Contextualizar a temática, associando o conteúdo de funções nitrogenadas com o uso cotidiano e suas implicações na sociedade.	Apresentar o conteúdo a partir de uma situação-problema, por meio de vídeos e dados complementares.	Avaliação contínua
MOMENTO 2	Conceituar funções nitrogenadas, nomenclatura e propriedades físicas e químicas.	Aula expositiva contextualizada com a temática.	Lista de exercícios
MOMENTO 3	Pesquisar a origem do fumo, substâncias existentes no cigarro, doenças causadas pelo fumo, leis e propagandas que existem sobre o fumo, tratamentos para parar de fumar.	Apresentação de trabalhos escritos e discussão.	Avaliação contínua
MOMENTO 4	Aplicação de um jogo didático sobre a composição do cigarro e os impactos biológicos dessa droga no organismo do fumante.	Revisão a partir de um jogo didático online.	Avaliação contínua



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Em relação ao tema gerador há uma enorme conexão entre ele o contexto social dos alunos, a presença do cigarro no cotidiano dos jovens vem aumentando absurdamente por isso, a educação deve estar presente nesses temas. No entanto, a fim de melhorar a sequência didática foram sugeridas algumas modificações.

A primeira sugestão foi a mudança de momentos, pois na sequência original, o momento de pesquisar sobre a temática e debater foi colocado após as aulas expositivas e, na intenção de despertar a curiosidade dos alunos foi sugerido que fossem feitas as pesquisas antes das aulas expositivas.

Após a pesquisa e o debate iniciariam as aulas expositivas sobre as funções nitrogenadas, já fazendo um gancho com as pesquisas dos alunos, sempre retornando ao tema gerador. Permanece a lista de exercícios da sequência original, e quanto a aplicação do conteúdo foi sugerido que além do jogo digital, fosse inserido a confecção de cartilhas que apresentassem os perigos do cigarro, formas de parar de fumar e a química presente no tabagismo, para ser distribuído pela escola e comunidade.

A quinta dupla foi responsável por planejar uma sequência didática sobre o conteúdo de Isomeria, para isso, utilizaram como tema gerador a natureza é assimétrica. O tema é inovador, chamando bastante a atenção tanto pelo título quanto pelas possibilidades de abordagens a partir dele. A sequência foi dividida em quatro momentos, apresentados no Quadro 18.

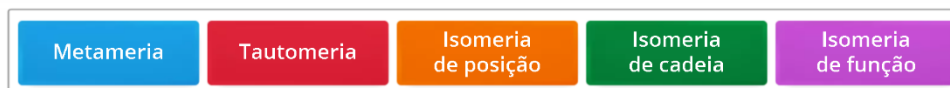
Quadro 18: Sequência Didática: A natureza é assimétrica

Momentos da Sequência	Momentos Freireanos	Metodologia	Avaliação
1º Momento	Codificação do tema gerador	Pesquisa sobre a fórmula estrutural do princípio ativo do limão e da laranja	Avaliação contínua
2º Momento	Teorização	Aula expositiva conectando as pesquisas dos alunos com o conteúdo de isomeria	Lista de exercício
3º Momento	Aplicação do conteúdo	Exercício de fixação do conteúdo a partir do Wordwall	Avaliação Contínua
4º Momento	Aplicação do conteúdo	Avaliação escrita como composição de nota	Avaliação da aprendizagem

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Figura 10: Jogo digital sobre isomeria

0:03



- etoxietano e metoxipropano
- metanoato de metila e ácido etanoico
- but-1-eno e but-2-eno
- 1-propen-2-ol e propanona
- dimetilamina e etilamina



Enviar Respostas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Como já foi mencionado anteriormente, o tema foi inovador e aparentemente relevante para esse conteúdo já que raramente é abordado. A presença da isomeria em situações do cotidiano nos faz refletir a importância de abordar essa temática cautelosamente. Portanto, a fim de melhorar a sequência didática foram sugeridas algumas modificações.

A primeira sugestão foi no 1º momento, a aluna decidiu iniciar com uma contextualização citando as estruturas isômeras do limão e da laranja, porém a pesquisadora sugeriu que ela trabalhasse com o estudo de caso, apresentando um caso em que “a professora de química havia solicitado que cada aluno trouxesse a fórmula molecular dos princípios ativos das duas frutas em questão, mas quando chegaram a escola perceberam que haviam trazido a mesma fórmula molecular, como isso é possível?” Essa forma de trabalhar contribui para a análise crítica dos alunos, os fazendo refletir e buscar explicações razoáveis para esse fato, o que inconscientemente os faz estudar o conteúdo.

Após a pesquisa e o debate sobre o estudo de caso iniciariam as aulas expositivas sobre o conceito de isomeria, já fazendo um gancho com as pesquisas dos alunos, sempre retornando ao tema gerador. Após a teorização do conteúdo seria aplicado o wordwall como forma de revisar o conteúdo inteiro e como aplicação do conteúdo, chegou-se a um consenso que poderia ser feito uma exposição utilizando fórmulas estruturais feitas com isopor, massinha de modelar, entre outros, mostrando os isômeros presentes na natureza sejam eles no corpo como as proteínas, nos alimentos ou até mesmo em objetos do dia a dia.

A sexta dupla foi responsável por planejar uma sequência didática sobre o conteúdo de Reações orgânicas, para isso, utilizaram como tema gerador Aquecimento global: um problema, mil consequências. O tema, apesar de corriqueiro é inovador, chamando bastante a atenção pela quantidade de possibilidades de abordagens a partir dele. A sequência foi dividida em três momentos, apresentados no Quadro 19.

Quadro 19: Sequência Didática: Aquecimento global: um problema, mil consequências

<b>Momentos da Sequência</b>	<b>Momentos Freireanos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1º Momento</b>	Codificação do tema gerador	Contextualização oral da temática	Avaliação contínua
<b>2º Momento</b>	Situação Limite	Pesquisa e debate sobre formas de minimizar a emissão de poluentes e o efeito estufa	Avaliação contínua

<b>3º Momento</b>	Problematização	Conceituar as reações orgânicas, e explicar a importâncias de cada uma delas	Gincana
-------------------	-----------------	--	---------

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Figura 11: Jogo digital de reações orgânicas



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Percebeu-se que a sequência didática planejada foi mais contextualizada do que propriamente abordada com os Temas Geradores, no entanto, foi preferível que fizesse sugestões à mudança total de tema. O tema aquecimento global é abrangente e atua causando problemas em diversas localidades do mundo, portanto, pode ser utilizada como Tema Gerador, porém a forma como foi abordado deixou a sequência pouco trabalhada. Portanto, a fim de melhorar a sequência didática foram sugeridas algumas modificações.

A primeira sugestão foi que para essa sequência houvesse um trabalho de interdisciplinaridade com a disciplina de geografia e biologia, visto que, este tema é pertinente para as duas disciplinas.

A sétima apresentação foi realizada individualmente, sendo uma sequência didática sobre o conteúdo de biomoléculas, para isso, ele utilizou como tema gerador A química por trás dos alimentos. O tema escolhido já era o esperado pois as biomoléculas são muito abordadas nesse campo da alimentação. A sequência foi dividida em quatro momentos, apresentados no Quadro 20.



Quadro 20: Sequência Didática: A química por trás dos alimentos

<b>Momentos da Sequência</b>	<b>Momentos Freireanos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1º Momento</b>	Codificação do tema gerador	Aplicação de um questionário para o levantamento das concepções prévias	Questionário inicial
<b>2º Momento</b>	Problematização	Aula expositiva conceituando as biomoléculas presentes nos alimentos e suas funções	Avaliação contínua
<b>3º Momento</b>	Aplicação do conteúdo	Sugerir aos alunos que a partir dos conhecimentos adquiridos e com uma pesquisa detalhada, em grupo, montem uma dieta equilibrada	Avaliação contínua
<b>4º Momento</b>	Aplicação do conteúdo	Aplicação de um jogo didático digital	Jogo didático

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

O último conteúdo proposto para as sequências didáticas foi conceito de polímeros, no entanto, esse conteúdo foi dividido entre dois alunos por razões de interesse em trabalharem sozinhos. Portanto, serão analisadas duas sequências didáticas referentes ao conteúdo de polímeros artificiais.

A primeira sequência tem como tema gerador Polímeros: Influência da química do ambiente no meio industrial. A sequência só possui dois momentos, portanto não será necessário colocar o quadro nesse caso. A didática utilizada pelo aluno foi a leitura, debate e resumo de artigos científicos referentes a temática de polímeros. Em seguida, seria realizado a explanação do conteúdo, com aplicação de exercícios como forma de verificação da aprendizagem.

A sequência planejada foi simples e pouco contextualizada, não conseguimos perceber a aplicação do tema gerador neste planejamento, apesar do tema ser abrangente e uma ótima opção para as aulas de polímeros sintéticos.

Já a segunda sequência didática de polímeros sintéticos teve como tema gerador a Educação ambiental e o ensino de química. Nesta sequência a ênfase foi no processo de reciclagem. Ela foi dividida em três momentos que estão resumido no Quadro 21.

Quadro 21: Sequência Didática: Educação ambiental e ensino de química

<b>Momentos da Sequência</b>	<b>Momentos Freireanos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Avaliação</b>
<b>1º Momento</b>	Codificação do tema gerador	Exibição de vídeo e debate sobre o tema	Avaliação contínua
<b>2º Momento</b>	Situação limite	Apresentação do processo e reciclagem de plásticos e explanação do conteúdo	Avaliação contínua
<b>3º Momento</b>	Aplicação do conteúdo	Aplicação de um jogo didático digital	Jogo didático

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Para esta última sequência foi sugerido que dividisse o segundo momento, a primeira parte seria a apresentação do processo de reciclagem de plásticos e a segunda parte seria a explanação do conteúdo com aplicação da lista de exercícios, assim o conteúdo seria mais bem explanado.

E como segunda sugestão, a exposição na escola sobre os tipos de plástico, as diferenças entre eles e a importância da reciclagem para o meio ambiente e, também para aqueles que trabalham com essa área. Deixando na escola lixeiras de reciclagem para incentivar os alunos a separar o lixo e, abrindo as portas para a comunidade semanalmente fazer a coleta dos plásticos que podem ser reciclados.

#### 4ª Seção: Processo de avaliação da pesquisa.

Após toda a aplicação da pesquisa e de todos os debates em sala com as respectivas contribuições e mudanças feitas foi realizada a última etapa, que consiste na avaliação do processo de pesquisa sob o olhar dos discentes. Entretanto, apenas 8 alunos responderam aos questionamentos. O questionário final foi produzido e aplicado a partir do Google Formulários, contendo uma sequência de oito questões sendo cinco objetivas e cinco respostas de questões abertas.

A primeira questão instigava os alunos a responderem o que eram os temas geradores na perspectiva do que foi estudado durante o período. As quatro alternativas e as respostas dadas pelos alunos estão sintetizadas no quadro 22.

Quadro 22: Em que consiste a perspectiva dos Temas Geradores?

Respostas	Número de Falas
Temas associados apenas ao conteúdo curricular	1
Temas fora do conteúdo curricular que promovem o aprendizado	8
Temas que fazem parte do contexto dos alunos e que promovem o debate o aprendizado de conteúdos curriculares	0
Não compreendi totalmente do que se tratava	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2022

É válido destacar que era possível assinalar mais de uma alternativa, por isso, surgiram nove respostas para essa pergunta. De acordo com o resultado obtido, todos os alunos que participaram assinalaram que os Temas Geradores são aqueles que fazem parte do contexto dos alunos e que promovem o debate e o aprendizado de conteúdos curriculares, os resultados sugerem que este grupo de alunos compreenderam o conceito proposto por Paulo Freire, que defende um ensino baseado no diálogo e no contexto em que os alunos estão inseridos.

A segunda questão faz inferência a eficácia dos Temas Geradores para ensinar química orgânica na educação básica. Foi obtido um resultado de 100% dos alunos de forma positiva, comprovando que a abordagem utilizada na pesquisa contribuiu de forma significativa para o percurso didático deles.

A terceira questão continha mais de uma possibilidade de resposta e questionava quais aspectos metodológicos os temas geradores poderiam auxiliar. As respostas para esse questionamento estão sintetizadas no Quadro 23.

Quadro 23: Pelo que foi abordado nas aulas da disciplina, a perspectiva dos temas geradores auxilia em quais aspectos metodológicos?

Respostas	Número de Falas
Contextualização	8
Abordagem de conteúdo teórico	6
Interdisciplinaridade	6
Não auxilia na metodologia da aula	2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

Percebe-se uma dicotomia nessa questão, pois 100% dos alunos responderam que auxiliava na contextualização, porém 25% afirmou que não auxiliava na metodologia da aula. Tal fato, pode ser explicado por falta de atenção na leitura da questão.

A quarta questão faz menção a forma como a disciplina foi abordada do ponto de vista dos discentes. Nesta questão obteve-se 100% de opiniões considerando boa a abordagem.

A quinta questão é a forma como as aulas foram capazes de preparar os alunos para o mercado de trabalho. Nela, a pesquisadora indaga se a partir das aulas ministradas os discentes sentem-se mais preparados a planejar e criar aulas que estejam contextualizadas. As respostas estão agrupadas no Quadro 24.

Quadro 24: A partir dessas aulas você se sente mais encorajado a planejar e criar aulas que sejam contextualizadas?

Respostas	Número de Falas
Totalmente preparado	6

Moderadamente preparado	2
Indiferente	0
Totalmente despreparado	0

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

Percebemos um avanço quando comparamos com o questionário inicial, visto que, 75% sentem-se totalmente preparado e 25% moderadamente preparado, podemos inferir que as aulas da disciplina puderam construir aos poucos a autonomia dos alunos quanto a elaboração de aulas utilizando Temas geradores e metodologias diferenciadas, proporcionando aos alunos um poder de decisão e escolha para quais métodos e recursos podem ser utilizados.

A sexta questão foi de resposta de questão aberta e será discutida por meio das categorias de fala, agrupando as respostas dos alunos a partir da semelhança entre elas. Nesta questão perguntava-se diretamente a opinião dos discentes acerca das aulas da disciplina, se foi possível proporcionar uma base teórica sólida para ela. As respostas puderam ser subdivididas em três categorias, são elas, novas metodologias, revisão do conteúdo, inovar as aulas. Os resultados obtidos estão dispostos na Quadro 25.

Quadro 25: O que você achou das aulas de química orgânica para o ensino médio? Ela proporcionou uma base teórica sólida para a disciplina?

Categorias	Fala dos sujeitos	Número de Falas
Novas metodologias	As aulas de química orgânica para o ensino médio foram contextualizadas e dinâmicas, proporcionando uma maior interação da turma com os conteúdos abordados. Ela proporcionou uma base teórica, pois além de todo conteúdo de química orgânica trabalhado no componente curricular foram ensinadas diversas metodologias ativas de ensino.	1

Revisão do conteúdo	sim, visto que além de teorias de ensino. a professora fez uma breve revisão do que vem a ser química orgânica.	3
Inovar as aulas	Achei de grande ajuda uma vez que nos esclareceu dúvidas, e até nos mostrou um caminho novo para planejar e ministrar uma aula, sim ela proporcionou totalmente uma base sólida para nós graduandos	4

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

A sétima questão, também resposta de questão aberta, solicitava que os alunos avaliassem a escolha do objeto de pesquisa da autora, indagava aos discentes se os Temas Geradores tratavam de uma metodologia coerente ou seria mais proveitoso abordar outra temática. Além disso, solicitava que os alunos sugerissem o que faltou e como poderia ser acrescentado nas aulas.

As respostas puderam ser subdivididas em três categorias, são elas, escolha coerente, relação com a realidade, inovar as aulas. Os resultados obtidos estão dispostos na Quadro 26.

Quadro 26: Os Temas Geradores foram uma metodologia coerente para o ensino de Química?

Categorias	Fala dos sujeitos	Número de Falas
Escolha coerente	As aulas de química orgânica para o ensino médio foram contextualizadas e dinâmicas, proporcionando uma maior interação da turma com os conteúdos abordados. Ela proporcionou uma base teórica, pois além de todo conteúdo de química orgânica trabalhado no componente curricular foram ensinadas diversas metodologias ativas de ensino.	4
Relação com a realidade	sim, visto que além de teorias de ensino. a professora fez uma breve revisão do que vem a ser química orgânica.	3

Apresentação de artigos científicos para embasar a pesquisa	Na minha opinião temas geradores na abordagem de química se enquadrou perfeitamente, foi uma escolha de método adequado para o ensino de química orgânica, pois deixou os conteúdos de orgânica mais próximos da realidade dos estudantes da educação básica. Nas aulas para o pessoal do ensino superior eu acrescentaria mais uma aula com a indicação de alguns artigos científicos que já aplicaram essa metodologia, para avaliarmos os resultados que já foram obtidos com esses artigos e quais foram os aspectos positivos e negativos obtidos.	1
---	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor, 2021

A oitava questão refere-se a dinâmica adotada pela pesquisadora durante as aulas, a qual recebeu como 100% das respostas que conduta foi adequada e que demonstrava dominar os conteúdos e os Temas Geradores, não sendo insuficiente durante as aulas.

Para embasar essa discussão, temos a fala dos estudantes G e H:

“Aluno G: A pesquisadora demonstrou dominar muito bem os conteúdos de Química e mostrou com utilizar bem os temas geradores na sala de aula. Ela ouvia nossas ideias e indicava qual o meio poderíamos usar para aperfeiçoamento daquela ideia. Ao apresentar as nossas sequências didáticas, ela fez considerações que contribuíram de forma positiva e melhorou muito mais nosso trabalho.”

“Aluno H: A pesquisadora está bem preparada, sua abordagem durante as aulas demonstra a sua dedicação em se planejar didaticamente e passar os conteúdos de forma segura e bem fundamentada. A pesquisadora trouxe grandes contribuições na minha formação inicial como professor.”

Percebe-se por essas falas que a metodologia e dinâmica adotada durante as aulas foram satisfatórias na perspectiva dos estudantes. Em relação aos resultados obtidos, podemos sintetizar que foram eficientes, os discentes atingiram o que era almejado durante a pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Revisitaremos neste momento o objetivo geral dessa pesquisa, o qual foi desenvolver uma sequência de atividades estruturadas para explicar o conceito de temas geradores, estruturadas nos ideais de Freire e no seu objeto de criação para a educação dialógica. A proposta consiste em aproximar o conteúdo curricular ao contexto social dos alunos, levando em consideração as experiências de vida trazidas por eles e discutir como essa abordagem poderia auxiliar positivamente as aulas de química na educação básica.

A pesquisa foi desenvolvida em nove aulas durante o estágio obrigatório do Programa de Pós Graduação, com 2h/aula cada, ancorada na teoria de Antoni Zabala para substanciar os estudantes do 6º período do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba matriculados na componente curricular Química Orgânica para o Ensino Médio.

Evidenciando o primeiro objetivo específico da pesquisa foi possível identificar as opiniões iniciais dos sujeitos sobre a utilização dos temas geradores e, foi notório a partir das suas respostas que o tema não era familiar a eles e os discentes não se sentiam preparados para elaborar e aplicar uma proposta curricular que o abordasse. A partir dessa limitação passamos a colocar em prática a aplicação da pesquisa norteada pelas dificuldades apontadas pelos estudantes.

O segundo objetivo específico foi pautado na elaboração e aplicação da sequência didática, pela professora pesquisadora, para atenuar as dificuldades expressadas pelos sujeitos pesquisados contemplando o conceito dos temas geradores, explanando metodologias diversificadas e utilizando os conteúdos curriculares da química orgânica para a educação básica como exemplificação.

O terceiro objetivo específico, por sua vez, foi convidar os participantes da pesquisa a elaborarem uma sequência didática a partir de um tema gerador com o enfoque CTSA e, apresentar para a turma proporcionando um momento de diálogo e socialização da aprendizagem com o objetivo de enriquecer as propostas e possibilitando sua utilização durante suas práticas docentes.

O último objetivo específico explícito na proposta, foi avaliar a proposta e a aprendizagem dos alunos, eles ressaltam a importância de abordar os temas



geradores em sala de aula, principalmente na Química Orgânica corroborando temos a seguinte fala de um participante da pesquisa:

Aluno B: Na minha opinião temas geradores na abordagem de química se enquadrou perfeitamente, foi uma escolha de método adequado para o ensino de química orgânica, pois deixou os conteúdos de orgânica mais próximos da realidade dos estudantes da educação básica. Nas aulas para o pessoal do ensino superior eu acrescentaria mais uma aula com a indicação de alguns artigos científicos que já aplicaram essa metodologia, para avaliarmos os resultados que já foram obtidos com esses artigos e quais foram os aspectos positivos e negativos obtidos.

É válido salientar que a pesquisa ocorreu durante o estágio docente da pesquisadora na disciplina de Química orgânica para o ensino médio. E, como mencionado, os resultados colhidos pela aplicação foram satisfatoriamente aceitos pelos sujeitos da pesquisa, a maioria dos alunos se mostraram motivados a aprender sobre a abordagem. Foram encontros ricos em debates, esclarecimento de dúvidas e sugestões de metodologias.

Nesta pesquisa foram desenvolvidas atividades distintas, desde o conceito de temas geradores até o uso dos temas no conteúdo de polímeros. Todas as aulas traziam uma metodologia didática nova para que os alunos pudessem conhecer e opinar sobre ela e assim contribuir com o debate e aguçar a curiosidade dos alunos para a busca de metodologias diversas. Essa maneira de expor a ementa da disciplina deixava os discentes com total liberdade para expressarem seus conhecimentos sobre o conteúdo curricular e sobre a metodologia abordada, indicando caminhos para que pudessem conhecer um pouco mais o tema.

A formação dos licenciandos deve ser embasada não somente em aprender os conteúdos teóricos, mas precisa estar equilibrada em uma formação conteudista, bem como em uma formação humana, focada na resolução de problemas socioambiental pertencente à comunidade escolar, para isso, em atendimento a essa exigência da sociedade e dos documentos legais da educação, o professor necessita estar em constante busca de melhorias, durante sua formação inicial as instituições formadoras de professores devem fornecer subsídios para que ele consiga mediar o aprendizado de seus alunos, recorrendo a novas metodologias e promovendo o debate.

Destarte, os temas geradores são extremamente importantes para a problematização e construção do conhecimento, enquanto professora pretendo continuar a usá-los em minha prática docente e continuar com novas pesquisas.

## REFERÊNCIAS

- BERBEL, Neusa Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*. v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun., 2011.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora, p. 48-52, 1994.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). *Educação é a Base*. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*. Brasília: MEC/SESu, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. *Caderno de Educação em Direitos Humanos. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais*. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013. Disponível em: . Acesso em: 20 out. 2021.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais : introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 126p.
- BRIGHENTE, M.F; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. *Pro-Posições*. v. 27, n. 1. p. 155-177. jan./abr. 2016.
- CARNEIRO, A. Elementos da História da Química do Século XVIII. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, v. 102, p. 25- 31, 2006.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. *Epistême*, Porto Alegre, v.1, n.2, p. 129 -145, 1996.
- COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M. *Imagens da Educação*, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.
- DELORS, J, et al. *Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Brasília. DF.: MEC: UNESCO. (1998).
- DEMIZU, F. S. B; SANTOS, D. M; MATARUCO, S. M. C; ROYER, M. R. Reflexões sobre teorias de aprendizagem para o ensino de ciências: Piaget x Vigotski. XII Congresso Nacional de Educação. EDUCERE. 2015. *Episteme*, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

FAUSTINO, S.N. As TIC'S como ferramenta colaborativa no processo de ensino e aprendizagem de eletroquímica com enfoque CTSA. 2017. 110p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba. 2017

FÉLIX, M. E. O. Relato de experiência: ressignificando saberes a partir de uma abordagem ativa para o ensino de funções oxigenadas. Relato de experiência: Ressignificando saberes a partir de uma abordagem ativa para o ensino de funções oxigenadas. 2019.

FIRME, R. N; AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987

GUERRA, E. L. A. *Manual Pesquisa Qualitativa*. Grupo Ânima Educação, Belo Horizonte, 2014.

GADOTTI, M. *Convite à leitura de Paulo Freire*. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1991.

IANNONE, L.; ALMEIDA, M. E; VALENTE, J. A. Pesquisa TIC educação: da inclusão para a cultura digital. *Padrões de Competências em TIC para Professores*. Brasília: UNESCO, 2008, p.55-90.

LIMA, B. T. S. Proposta de ensino de Química Orgânica para alunos com Deficiência Visual: *Desenhando Prática Pedagógica Inclusiva*. 2017. 174f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2017.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. *Revista Espaço Acadêmico*, Maringá, v. 12, n. 140, p. 71-79, jan - 2013.

LUDKE, A. ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. V.5. 1986.

MARCONDES, M.E.R; CARMO, M. P; SUART, R. C; SILVA, E. L; SOUZA, F. L; SANTOS JR, J. B; AKAHOSHI. L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva ctsa: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências – V14*, pp. 281-298, 2009.

MARTÍNEZ, L.F.P. *Questões sociocientíficas na prática docente: Ideologia, autonomia e formação de professores* [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2012, pp. 1-9. ISBN 978-85-3930-354-0. Available from SciELO Books.

MARTINS, D, L. As práticas da cultura digital. *Revista do Centro de Pesquisa e Formação*. SESC. N° 7. 2018.

MIRANDA, A. C. G.; PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Temas geradores através de uma abordagem temática freireana: contribuições para o ensino de ciências. *Revista de Educação, Ciências e Matemática* v.7 n.3 set/dez 2017 ISSN 2238-2380

OLIVEIRA, L. H. M.; CARVALHO, R. S. Um olhar sobre a história da Química no Brasil. *Revista Ponto de Vista*, v. 03, p. 27-37, 2006.

REEVE, J. Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive. *Educational Psychologist*, Hillsdale, v. 44, n. 3, p. 159–175, 2009.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 253-263, 2005.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. *A formação social da mente*. Trad. de José Cipolla Neto, Luís Silveira Mena Barreto e Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZABALA, A. *A Prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO I – APLICADO AOS ALUNOS DE  
LICENCIATURA EM QUÍMICA**



**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO  
ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Mestranda:** Maria Elisabeth de Oliveira Félix  
**Orientador:** Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

1. Em relação as aulas de química orgânica no ensino médio, qual era sua familiaridade?
  - A) Ótimo
  - B) Razoável
  - C) Ruim
  - D) Muito ruim
2. Quais as maiores dificuldades que você sentiu nas aulas de orgânica?
  - A) Falta de contextualização
  - B) Complexidade dos conteúdos
  - C) Falta de interdisciplinaridade
  - D) Não sentia dificuldade
3. Nas aulas de química orgânica no ensino superior você sentiu dificuldade?
  - A) Pouco
  - B) Moderado
  - C) Muito
  - D) Não senti dificuldade
4. Na sua opinião, as aulas de química orgânica no ensino superior já são suficientes para suprir suas necessidades, enquanto professor da educação básica?
  - A) Sim
  - B) Não
  - C) Talvez
5. Você considera importante a disciplina de química orgânica para o ensino médio?
  - A) Sim
  - B) Não
  - C) Talvez

6. Quais são suas expectativas para as aulas da disciplina de química orgânica para o ensino médio?

7. O que você entende por temas geradores?

8. Com que frequência seus professores utilizavam temas geradores nas aulas de química orgânica no médio?

Sempre  
Quase sempre  
Raramente  
Nunca

9. Enquanto futuro professor, você se sente preparado em montar aulas utilizando temas geradores e metodologias diferenciadas?

A) Sim  
B) Não  
C) Talvez

10. Se você respondeu não a questão anterior, considera importante aprender tais coisas nesta disciplina?

A) Sim  
B) Não  
C) Talvez


**APÊNDICE B – MODELO E SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOB A PERSPECTIVA  
DOS TEMAS GERADORES – APLICADO AOS ALUNOS DE LICENCIATURA  
EM QUÍMICA**



UEPB

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO  
ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Mestranda:** Maria Elisabeth de Oliveira Félix  
**Orientador:** Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

	<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA: QUÍMICA ORGÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO</b>		
	<b>Série:</b> 3º ano	<b>Período:</b> 12 aulas (1 mês)	<b>Horas-aula:</b> 50 min
	<b>Professor:</b>		<b>Conteúdo:</b>

**Tema gerador**

**Competências da BNCC a serem desenvolvidas**

**Habilidades da BNCC a serem desenvolvidas**

<b>Momentos previstos pela sequência</b>			
Momentos	Objetivo da aula	Metodologia	Avaliação
Momento 1 (X aulas)			
Momento 2 (X aulas)			
Momento 3 (X aulas)			
Momento 4 (X aulas)			
<b>Atividade de verificação</b>			
<b>REFERÊNCIAS</b>			
<b>ANEXOS</b>			



**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA PROPOSTA E  
APRENDIZAGEM– APLICADO AOS ALUNOS DE LICENCIATURA EM  
QUÍMICA**



UEPB

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO  
ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**Mestranda:** Maria Elisabeth de Oliveira Félix  
**Orientador:** Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho

1. Em que consiste a perspectiva dos Temas Geradores?

- A) Temas associados apenas ao conteúdo curricular
- B) Temas fora do conteúdo curricular que promovem o aprendizado
- C) Temas que fazem parte do contexto dos alunos e que promovem o debate e o aprendizado de conteúdos curriculares
- D) Não compreendi totalmente do que se tratava

2. Os temas geradores são, na sua opinião, uma abordagem eficaz para o ensino da química orgânica?

- A) Sim
- B) Não
- C) Talvez

3. Pelo que foi abordado nas aulas da disciplina, a perspectiva dos temas geradores auxilia em quais aspectos metodológicos?

- A) Contextualização
- B) Abordagem de conteúdo teórico
- C) Interdisciplinaridade
- D) Não auxilia na metodologia da aula

4. Em relação a abordagem da disciplina sob a perspectiva dos temas geradores você considera ter sido:

- A) Razoável
- B) Boa
- C) Indiferente
- D) Ruim

5. A partir dessas aulas você se sente mais encorajado a planejar e criar aulas que sejam contextualizadas?

- A) Totalmente preparado
- B) Moderadamente preparado
- C) Indiferente
- D) Totalmente despreparado

6. O que você achou das aulas de química orgânica para o ensino médio? Ela proporcionou uma base teórica sólida para a disciplina?

7. Em relação a escolha de utilizar os Temas Geradores na abordagem de química orgânica, qual sua opinião? Foi uma escolha coerente ou poderia ter sido abordado outro método? O que poderia ser acrescentado?

8. Com relação a abordagem da pesquisadora e sua conduta durante as aulas, qual sua opinião? Quais sugestões e contribuições você poderia colocar?