



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
*CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA  
NÚCLEO UNIVERSITÁRIO DE CURUÇÁ  
FACULDADE DE QUÍMICA

GABRIEL KITLIS DA COSTA REIS

**ABORDAGEM CTS COM ENFOQUE EM ÓLEOS ESSENCIAIS:** Uma  
contextualização no ensino de Química

CURUÇÁ/PA  
2022

GABRIEL KITLIS DA COSTA REIS

**ABORDAGEM CTS COM ENFOQUE EM ÓLEOS ESSENCIAIS: Uma**  
contextualização no ensino de Química

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Química da Universidade Federal do Pará, *Campus* de Ananindeua, como requisito parcial para obtenção de título de Licenciado em Química.

Orientador: Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro

CURUÇÁ /PA  
2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

R375a Reis, Gabriel Kitlis da Costa.  
Abordagem CTS com enfoque em óleos essenciais: : Uma contextualização no ensino de Química / Gabriel Kitlis da Costa Reis. — 2022.  
viii, 32 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Curso de Química, Ananindeua, 2022.

1. Intervenção Metodológica. 2. Hidrodestilação. 3. Limoneno. I. Título.

CDD 507.1

---

GABRIEL KITLIS DA COSTA REIS

**ABORDAGEM CTS COM ENFOQUE EM ÓLEOS ESSENCIAIS: Uma**  
contextualização no ensino de Química

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Pará – UFPA,  
*Campus* de Ananindeua, Faculdade de  
Química. Como requisito para obtenção de  
título de Licenciado em Química

Data de aprovação: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

Conceito Final: \_\_\_\_\_.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro  
FAQUIM – Faculdade de Química/UFPA – Orientador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lorena Gomes Corumbá  
FAQUIM – Faculdade de Química/UFPA – Avaliadora

---

Prof. Dr. Pablo Luis Baia Figueiredo  
UEPA – Avaliador

Ao Sr. Josué (meu pai), a Sra. Igra (minha mãe), a Srta. Ingrid Thayná (minha irmã), a Sra. Graciete Pinheiro (minha avó) ofereço e dedico. Para minha querida avó M<sup>a</sup> Benedita de Araújo Reis (*in memoriam*) dedico com carinho eterno! Essa vitória também é sua!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por conceder saúde e bênçãos a mim durante toda trajetória acadêmica até o momento. Aos meus pais, minha irmã e demais familiares que incansavelmente apoiaram a mim em toda a jornada, sempre. Ao meu orientador, Prof. Dr. Alcy Favacho Ribeiro, por toda instrução repassada ao longo deste trabalho, e sendo um grande apoiador durante esta etapa de graduação. Cito em especial os nomes das seguintes pessoas: Prof. Dr. Marcos Paula o qual me auxiliou e se mostrou presente na primeira etapa do trabalho; a querida amiga Mewry Joyce (UFPA Ananindeua – discente FAQUIM) pelo grande apoio prestado na etapa de análise do óleo; a Técnica de laboratório Rafaela, a qual ajudou ativamente em todos os procedimentos realizados no LEPRON – UFPA. A todos os professores que me incentivaram e inspiraram durante estes quatro anos na Faculdade de Química do *Campus* de Ananindeua. Expresso minha gratidão também a gestão municipal de Curuçá, pela visão e oportunidade concedida de cursar essa graduação dentro da própria residência municipal, gratidão!

## RESUMO

No âmbito de educação em ciências, é notável como tem sido desafiador transmitir o conteúdo com um propósito maior ao de avançar de nível durante a educação básica. A abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) busca inserir no meio escolar, um passo avante no processo de ensino-aprendizagem ao aliar os conteúdos teóricos (os quais muitas vezes são apenas fórmulas complexas ou mera preparação para um vestibular), com elementos presentes no cotidiano dos estudantes, visando favorecer, além de melhor assimilação do conteúdo trabalhado em sala de aula, uma formação voltada para a cidadania. O principal objetivo neste trabalho foi gerar, a partir de um estudo prévio sobre óleos essenciais, uma intervenção metodológica através de abordagem CTS em uma turma de 3º ano do ensino médio. Para tal, esta breve contribuição utilizou-se de elementos prévios de pesquisa em óleos essenciais como introdução para intervenção metodológica que abordou alguns pontos presentes na abordagem em questão. Após dois questionários aplicados em momentos deferentes (pré e pós intervenção metodológica) obteve-se alguns resultados: no primeiro momento, 61,1% dos alunos não conseguiam observar os conteúdos de Química além da sala de aula, ou seja, em seu cotidiano. No momento posterior à proposta, 77,8% já afirmavam ter tal percepção, o que foi um grande avanço. No final, a metodologia de ensino teve aprovação de 94,4% por parte da turma a qual foi o espaço amostral de obtenção de dados. De modo geral, a proposta apresentou-se eficaz para o objetivo proposto, podendo ser adaptada para diversos assuntos e em qualquer ano de ensino que contenha a componente curricular Química.

Palavras-chave: Intervenção Metodológica. Hidrodestilação. Limoneno.

## ABSTRACT

In the field of science education, it is notable how challenging it has been to transmit content with a greater purpose than advancing level during basic education. The STS approach (Science, Technology and Society) seeks to insert in the school environment, a step forward in the teaching-learning process by combining theoretical contents (which are often only emphasized decorations, complex formulas or mere preparation for an entrance exam), with elements present in the students' daily life, aiming to favor, in addition to better assimilation of the content worked in the classroom, a training focused on citizenship. The main objective of this work was to generate, from a previous study on essential oils, a methodological intervention through the STS approach in a 3rd year high school class. To this end, this brief contribution used previous elements of research on essential oils as an introduction to a methodological intervention that addressed some points present in the approach in question. After two questionnaires applied at different times (pre and post methodological intervention) some interesting results were obtained: at first, 61.1% of the students could not observe the Chemistry contents outside the classroom, that is, in their daily lives. After the proposal, 77.8% already claimed to have such a perception, which was a great advance. In the end, the teaching methodology was approved by 94.4% of the class, which was our sample space for data collection. In general, the proposal was effective for the proposed objective, being able to be adapted to different subjects and in any teaching year that contains the curricular component Chemistry.

Keywords: Methodological Intervention. Hydrodistillation. Limonene.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
4.1	ÓLEOS ESSENCIAIS.....	12
<b>4.1.1</b>	<b>Piper Arboreum.....</b>	<b>12</b>
4.2	ABORDAGEM CTS.....	13
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
5.1	ETAPAS PARA OBTENÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL.....	15
<b>5.1.1</b>	<b>Coleta da amostra.....</b>	<b>15</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Etapa de extração do óleo essencial.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Análise química do óleo de <i>piper arboreum</i> POR CG / EM.....</b>	<b>17</b>
5.2	INTERVENÇÃO METODOLÓGICA APLICADA EM SALA DE AULA.....	19
<b>6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>21</b>
6.1	ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO 1.....	21
6.2	ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO 2.....	22
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>24</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>25</b>
	<b>APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIOS APLICADOS (ETAPAS 1/2).....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao analisar os meios adotados de ensino atuais, considera-se que a proposta CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) apresenta-se de forma positiva ao que tange o processo de ensino-aprendizagem (RODRIGUES, 2018). Partindo do pressuposto de que os métodos clássicos de ensino, enfatiza-se o científico, não geram no alunado um estímulo necessário para os fazer compreender a real necessidade de se familiarizar com os conteúdos abordados em sala de aula com aplicação prática, formação de um senso crítico que vise ajudar na resolução de problemas presentes no cotidiano do indivíduo. (LOPES, 2002).

Perante a situação apresentada, é possível inserir uma aplicação significativa a qual torne adequado essa ligação entre os elementos teóricos apresentados pelas disciplinas curriculares, com situações do cotidiano as quais facilitem a assimilação do conteúdo, tão somente seja uma oportunidade para ampliar a visão dos estudantes para além da sala de aula. Dito isto, há um documento oficial brasileiro nos concede essa possibilidade, haja vista o que está disposto na Lei nº 12.796, de 2013, que altera a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996:

Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (BRASIL, 2013).

Ao adotar o proposto por este artigo, vale uma reflexão a ser feita pelos atuais e futuros educandos, em especial os professores de disciplinas de exatas e natureza, as metodologias utilizadas em sala de aula tem contribuído para a formação cidadã dos alunos? Ou somente é enfatizado a decoreção para obter nota suficiente para avançar de nível, ou ainda a valorização exacerbada das resoluções por cálculos matemáticos complexos e pouco estimulantes e, em muitas oportunidades ineficientes para a compreensão do conteúdo? Sobre isto, discorre Santos *et al.* (2013):

A motivação para estudar e aprender química, pode ser alcançada com a elaboração de um material didático que seja potencialmente significativo, permitindo a integração entre o conhecimento prévio do aluno, o chamado subsunçor, e a nova informação apresentada pelo professor, que juntos produzirão um conhecimento potencialmente significativo. A realização de oficinas temáticas, em acordo com as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, é identificada como proposta de superação do ensino de Química com ênfase no modelo tradicional, a partir de ações que buscam desenvolver nos alunos o senso

crítico e a cidadania partindo de temas químicos sociais como instrumentos para a construção do conhecimento químico pelos alunos (SANTOS *et al.* 2013).

A atual contribuição visa utilizar parte de uma pesquisa previamente iniciada com a temática de óleos essenciais e a partir dos processos realizados desde a coleta do material botânico, adentrando aos métodos de obtenção do óleo essencial. Desta forma, objetiva-se expor a experiência vivida por meio de uma intervenção metodológica relacionada à química orgânica sendo esta comum no estudo da referida turma.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Gerar, a partir de um estudo prévio sobre óleos essenciais, uma intervenção metodológica através de abordagem CTS em uma turma de 3º ano do ensino médio.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar o óleo essencial de *Piper Arboreum* bem como o seu componente principal limoneno como proposta ao ensino de Química;
- Propor uma intervenção metodológica a partir dos dados coletados através de questionários aplicados pré e pós à turma de ensino médio em uma escola de Curuçá/PA.

### 3 JUSTIFICATIVA

Lima (2012) Enfatiza que existem inúmeras formas de adequar a metodologia de ensino, onde a mesma não se apresenta de modo unilateral, todavia vai além da mera transmissão conteudista e enfadonha. A adequação de novas metodologias de ensino, ajudam de modo significativo para o desenvolvimento do pensamento crítico dos discentes bem como um olhar diferenciado para ajudar a propor soluções possíveis perante a realidade de problemáticas presenciadas diariamente.

Espera-se a apreciação deste viés a realizar esta simbiose entre elementos da pesquisa aliado a esta contextualização de ensino de ciências, mais especificamente a disciplina Química.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 ÓLEOS ESSENCIAIS

Pode-se definir óleos essenciais como compostos voláteis que são extraídos de diversas plantas, cuja característica principal é de um notável e característico odor. A produção dos mesmos é realizada pelo metabolismo secundário de diferentes espécimes vegetais. Os mesmos são considerados misturas complexas por apresentar em sua composição química, vários grupos orgânicos conhecidos, tais quais mono, sesquiterpenos e fenilpropanoides (AMORIM, 2007). Na literatura, são chamados de compostos aromáticos voláteis os quais, por definição, apresentam moléculas orgânicas que possuem a capacidade de alterar seu estado sólido ou líquido para o gasoso, mesmo em temperatura ambiente (KUZHEY, 2021).

Os óleos essenciais apresentam inúmeras propriedades, dos mais de 3000 conhecidos, aproximadamente 300 óleos essenciais apresentam importância comercial ao redor do mundo (BIELSKI *et al*, 2022). Há disponível atualmente um vasto conteúdo sobre tais produtos oriundos como metabólitos secundários de diversas plantas, sendo “[...] O Brasil, considerado como um dos 17 países megadiversos do planeta, apresenta uma extensa diversidade florística.” (FELIPE; BICAS, 2017, p. 120).

#### 4.1.1 Piper Arboreum

Integrante da família Piperaceae, a *piper arboreum* está entre as 2500 espécies presentes em todo mundo. Piperaceae é uma família de ervas, arbustos, árvores de baixa estatura, árvores aromáticas e trepadeiras (SANTOS *et al.*, 2019). No Brasil, temos aproximadamente 500 espécies com incidência de norte a sul do país (GUIMARÃES; MONTEIRO, 2005). É uma espécie que recentemente tem sido objeto de estudo por muitos cientistas, em virtude de algumas propriedades de notável relevância. Sobre este ponto, Silva (2014) expôs:

“Algumas espécies são grandes produtoras de óleos essenciais [...], e alguns extratos vegetais apresentam aplicações medicinais, propriedades inseticidas, bactericidas e fungicidas.[...]Piper arboreum conhecida popularmente como pau-de-angola, jaborandi, pimenta do mato, é um arbusto glabro de altura entre 2 a 4 metros, de ocorrência da América Central até o Sul do Brasil. É utilizada como anti-reumática, sudorífera, afrodisíaca e emoliente” (SILVA, p. 701, 2014).

Almejando concatenar as informações disponíveis, no capítulo de metodologia, será detalhado os procedimentos de obtenção do óleo essencial de *piper arboreum*, sua composição e possíveis aplicações, atrelado ao ensino de Química, sendo este o cerne desta contribuição ao aliar elementos da pesquisa consagrados no meio acadêmico a novas metodologias de ensino de ciências, as quais visam aguçar a percepção do alunado em meio a realidade que o envolve.

## 4.2 ABORDAGEM CTS

A proposta de ensino CTS (Ciência, Tecnologia e sociedade) surgiu historicamente por volta da década de 60 do século passado (RODRIGUES, 2021). Tendo um viés progressista o qual almejava inserir uma proposta de ensino de modo mais eficaz ao realizar a simbiose entre o conhecimento de caráter prévio do indivíduo aliado ao ensino de ciências, de modo a relacioná-las com o cotidiano, tornando tal proposta uma aprendizagem mais significativa.

Ao que tange o enfoque CTS, é possível notar o quanto o assunto está sendo debatido em vários artigos, livros, apresentações em congressos dentre outros. A abordagem torna-se interessante, haja vista seus embasamentos considerarem uma modalidade de ensino aprendizagem os quais visam inserir em sala de aula, metodologias a auxiliar os alunos a compreender seu cotidiano através de contextualizações imersas no conteúdo estudado na escola como defende Strieder (2008):

contextualizar o conhecimento científico - relacionar com o cotidiano ; compreender a natureza da ciência e o trabalho científico ; compreender as relações entre a ciência e a tecnologia , entre a tecnologia e a sociedade ou discutir questões relacionadas ao meio ambiente ; formar cidadãos - informar os direitos e , contribuir para que os educandos além de compreender a atividade científico - tecnológica , estejam preparados para participar , responsavelmente , em decisões que envolvem a mesma . (STRIEDER, 2008 p. 29)

Segundo Schuster e Olguin (2013) existe uma necessidade latente por alterar o atual modelo de ensino, o qual cumpriu seu papel, porém hoje não atende mais as necessidades presentes nesta geração de alunos, baseado meramente no repasse de informações ao alunado, e por parte deste haver somente a memorização para ser aprovado nas avaliações da disciplina em questão (geralmente nas componentes curriculares de exatas, dentre elas, a Química) e também nos vestibulares.

Isto posto, é de extrema relevância fazer um levantamento o qual vise detectar onde pode-se melhorar o ensino e quais metodologias se tornam mais apropriadas para dar ênfase no sentido de melhor aproveitamento e formação crítica dos discentes ao que tange ensino de ciências.

## 5 METODOLOGIA

O presente trabalho teve como base a pesquisa de Kuzei (2021) e Jakiemiu (2008) para a primeira etapa de coleta, extração e análise do óleo essencial de *piper arboreum*. Na parte de intervenção metodológica, utilizou-se o trabalho de Rodrigues *et al* (2018) com adaptações. Adaptou-se alguns elementos de pesquisa sobre óleos essenciais, e atrelou-se ao ensino de Química, aproveitando o fato de que o conteúdo ministrado no segundo bimestre letivo da escola a qual proporcionou o espaço amostral desta breve pesquisa, tratava-se da química orgânica, sendo um ponto positivo para dar prosseguimento a esta proposta. A coleta de dados sobre a metodologia de ensino foi realizada a partir de resultados obtidos por meio de questionários aplicados pré e pós aula ministrada sobre óleos essenciais e aplicações do componente majoritário Limoneno em alguns produtos comerciais conhecidos. Para resposta de questionário, participaram ao todo, 18 alunos do turno vespertino da Escola Olinda Veras Alves, localizada em Curuçá – PA.

### 5.1 ETAPAS PARA OBTENÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL

#### 5.1.1 Coleta da amostra

Conforme a metodologia proposta por Silva *et al* (2014), as folhas de *piper arboreum* foram coletadas na vila de São João do Abade, localizada no município de Curuçá – PA (Fig. 1), especificamente (GPS Lat. 0°42' 31,24" Sul, Long. 47°52' 47,96" Oeste). Na ocasião, coletou-se manualmente aproximadamente 2,5 Kg de material botânico (folhas), no período vespertino (15-18h) o qual foi separado em um recipiente retangular, mantido em ambiente coberto e arejado e sem contato direto com o sol durante o período de 15 dias. Nesta etapa teve-se por objetivo secar a amostra coletada, onde uma vez por dia havia a alteração das posições iniciais das folhas dentro do recipiente, sendo que o material botânico inferior era trazido para cima e o superior, para baixo, de um modo que a secagem ocorresse de forma igual e conjunta a toda amostra coletada, haja vista que “O excesso de umidade em matérias-primas vegetais permite a ação de enzimas, podendo acarretar a degradação de constituintes químicos, além de possibilitar o desenvolvimento de fungos e bactérias” (FARIAS, 2003). Houve ainda o preparo de uma exsicata no momento exato da coleta. Aspergiu-se álcool etílico no ramo destinado à exsicata com a finalidade de melhor conservar a mesma durante a

viagem realizada do interior do estado (município de Curuçá) até a capital paraense (Belém). Ao chegar nas dependências da UFPA – Universidade Federal do Pará, a exsicata da espécie vegetal coletada seguiu para comparação com amostras autênticas presentes no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi em Belém do Pará, para conferir a autenticidade.

**Figura 1** – árvore de pequeno porte da *piper arboreum* em Abade (Curuçá – PA )



Fonte: Acervo do autor (2021)

### 5.1.2 Etapa de extração do óleo essencial

Para a etapa de extração, adotou-se a metodologia conforme Jakiemiu (2008) ao utilizar a hidrodestilação por aparelho clewenger. Os procedimentos foram realizados em parceria com o LEPRON – UFPA (Laboratório de Extração de Produtos Naturais da Universidade Federal Do Pará). Após trituração do material botânico no triturador, pesou-se o material em balança analítica, onde constou-se a quantidade do material em 60 g de massa. Em seguida o mesmo foi posto em um balão de fundo redondo de 500mL onde foi posto no mesmo, 500ml de água destilada para ser acoplado à manta aquecedora bem como os demais instrumentos mediante metodologia adotada.

Após 3h de hidrodestilação, o óleo essencial foi coletado em um tubo de ensaio pequeno, contendo 0,6 mL, onde ao mesmo foi posto com uma pequena quantidade de carbonato de sódio anidro para garantir a absorção das possíveis moléculas de água para a

análise físico-química posterior (BARBOSA, p. 32, 2021). Após ser posto em uma centrífuga por 1 minuto, armazenou-se a quantidade obtida em uma ampola de 2 mL, onde a mesma foi devidamente guardada em local apropriado para seguir a etapa subsequente.

**Figura 2** – hidrodestilação tipo clewenger, adaptações do LEPRON – UFPA



Fonte: Acervo do autor (2021)

### 5.1.3 Análise química do óleo de *piper arbóreum* POR CG / EM

A composição química dos óleos essenciais foi analisada no laboratório Adolpho Ducke do Museu Goeldi ( LAD / MPEG ) por cromatografia gasosa e espectrometria de massas (CG / EM) , em sistema SHIMADZU QP Plus - 2010 equipado com coluna capilar de sílica DB - 5MS ( 30 m x 0,25 mm ; 0,25 m de espessura do filme ) nas seguintes condições operacionais : gás de arraste : hélio , em velocidade linear de  $36,5 \text{ cm.S}^{-1}$  ; tipo de injeção : sem divisão de fluxo ( 2  $\mu\text{L}$  de óleo em 0,5 ml de hexano ) ; temperatura do injetor :  $250^\circ \text{C}$  , programa de temperatura :  $60\text{-}250^\circ \text{C}$  , com gradiente de  $3^\circ \text{C.min}^{-1}$  ; temperatura da fonte de íons e outras partes  $220^\circ \text{C}$  . O filtro de quadrupolo varreu na faixa de 39 a 500 daltons. $\text{s}^{-1}$  . A ionização foi obtida pela técnica de impacto eletrônico a 70 eV . A identificação dos componentes voláteis foi baseada no índice de retenção linear ( IR ), e no padrão de fragmentação observado nos espectros de massas por comparação destes com amostras

autênticas existentes nas bibliotecas do sistema de dados ( NIST - 11 , FFNSC - 2 ) e da literatura ( ADAMS, 2007 ) . Os IR foram obtidos utilizando a série homóloga de n - alcanos . O resultado da composição química desta análise consta-se na tabela abaixo:

**Tabela 1:** composição química da *piper arboreum*

TR	IR	CONSTITUINTE	Conc.(%)
6.633	936	alfa - Pineno	9.2
7.967	979	alfa - Pineno	3.09
8.225	988	Mirceno	0.18
9.875	1032	Limoneno	79.51
16.583	1192	alfa - Terpineol	0.31
17.817	1219	trans - Carveol	0.31
18.942	1244	Carvona	0.44
24.925	1378	alfa - Copaeno	0.24
25.625	1393	beta - Elemeno	0.4
26.850	1422	(E) - Cariofileno	1.01
28.300	1456	alfa - Humuleno	0.04
29.258	1478	Germacreno D	0.08
29.700	1488	beta - Selineno	0.09
30.258	1502	alfa - Muuroleno	0.13
32.450	1555	Longipinanol<epi->	0.18
32.825	1565	(E) Nerolidol	0.1
33.308	1576	Espatuleno	0.04
33.775	1588	óxido de Cariofileno	4.15
34.758	1613	Epóxido II de Humuleno	0.11
35.800	1640	Caryophylla-4(12),8(13)-dien-5-alpha-ol	0.11
36.617	1661	(E) 4 - hidróxido - 9 epi -Cariofileno	0.14

**Fonte:** Laboratório Adolpho Ducke do Museu Paraense Emílio Goeldi ( LAD / MPEG ) (2021).

Sobre a quantidade majoritária do componente Limoneno presente na amostra conforme a tabela acima, Santos *et al* (2019), em sua pesquisa realizada recentemente, obteve-se um rendimento aproximado e na ocasião também majoritário de Limoneno, a saber 59,31%. Tal resultado é o mais aproximado dos impressionantes 79,51% de concentração obtida pela análise acima mencionada. Todavia, alguns fatores externos podem ter afetado essa disparidade entre a análise do mesmo espécime em questão, pois segundo Morais (2009):

[...] OS metabólitos secundários representam uma interface química entre as plantas e o ambiente. Os estímulos decorrentes do ambiente, no qual a planta se encontra, podem redirecionar a rota metabólica, ocasionando a biossíntese de diferentes compostos. Dentre estes fatores, podem-se ressaltar as interações planta/microrganismos, planta/ insetos e planta/ planta; idade e estágio de desenvolvimento, fatores abióticos como luminosidade, temperatura, pluviosidade, nutrição, época e horário de coleta, bem como técnicas de colheita e pós – colheita. (MORAIS, p. 4041, 2009).

## 5.2 INTERVENÇÃO METODOLÓGICA APLICADA EM SALA DE AULA

A maneira de coletar os dados para a pesquisa deu-se por meio de questionários conforme Chaer, Diniz e Ribeiro (2011). Com a finalidade de aplicar a intervenção metodológica em um ambiente escolar local, optou-se por realizar esta etapa com uma turma do 3º ano do ensino médio, em uma turma do turno da tarde da Escola Olinda Veras Alves, localizada no município de Curuçá, região nordeste paraense.

Mediante Costa e Menezes (2015), o Limoneno apresenta-se como um monoterpene cíclico simples, que se caracteriza como um isômero por haver pares que configuram imagem especular em seu modo encontrado na natureza. Tal fato favoreceu a contextualização do ensino de química a partir do estudo do componente em questão, pois a turma já possuía o conhecimento prévio teórico para a compreensão mediante a proposta de ensino CTS.

No dia da aplicação da proposta, usou-se o tempo de 2h/aula (aprox. 01:40h) para a atividade total, sendo que houve a aplicação da primeira etapa do questionário, antes mesmo da explanação do conteúdo, com a finalidade de fazer um balanço posterior sobre a abordagem. No momento posterior, houve uma conceituação dos óleos essenciais, seguido de breve exposição histórica, seu uso na antiguidade e no decorrer ao longo dos séculos. Em seguida apresentou-se à turma os meios de obtenção do mesmo, em escala industrial e laboratorial, adentrando aos procedimentos realizados no presente trabalho, para enfim dar sentido a proposta CTS. Essas informações foram repassadas em power point com o auxílio de um projetor multimídia.

Na apresentação, ao chegar na composição química, estimulou-se à classe a observar os componentes presentes, e com ênfase foi compartilhado em especial o Limoneno. Ao tomar conhecimento do mesmo, inseriu-se, enfim, as características teóricas sobre isomerias, já conhecidas previamente e, a partir de então, passou-se a fase de aplicação do Limoneno em alguns setores do cotidiano.

No primeiro exemplo, utilizou-se dois produtos de comum uso entre os presentes da turma: um talco antisséptico comercial de frasco amarelo, de vasto conhecimento, e também os repelentes em suas mais variadas formas. Ambos possuem em sua composição o Limoneno, visto que o mesmo possui dentre suas várias características, ações inseticidas, fungicidas e bactericidas (ROSA, 2010). As quais favorecem a eficiência dos produtos anteriormente citados.

Para o segundo exemplo utilizou-se o Limoneno como um eficaz solvente orgânico, o qual mediante proposto por Pires *et al.* (2017) é um poderoso substituto aos produtos

sintéticos comercialmente conhecidos, como: aguarrás mineral, butanona, tolueno, xileno, éteres de glicol e solventes orgânicos clorados e fluorados, tal como os CFC's, dentre outros. Sendo o mesmo, por meio de vários estudos realizados, ambientalmente mais aceito e com a mesma função dos produtos acima supracitados (SOUZA; LEONEL, 2010).

No terceiro e último momento, houve a aplicação da segunda etapa dos questionários, para comparar com a primeira e observar a eficiência ou não da abordagem proposta.

Mediante a metodologia, visou-se inserir aos alunos a percepção do estudo de Química em algumas áreas do cotidiano, favorecendo ao estímulo do aprendizado de um modo que difere da tradicional maneira de estudar somente a parte teórica de uma disciplina, sem ver sua atuação presente na realidade na qual se encontra os indivíduos inseridos.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta etapa apresenta dados quantitativos e qualitativos de modo a avaliar de forma mútua e com maior eficiência, qual foi o comportamento da referida turma em relação com a proposta oferecida de ensino de Química.

Isto posto, é de extrema relevância fazer um levantamento o qual vise detectar onde pode-se melhorar o ensino e quais metodologias se tornam mais apropriadas para dar ênfase no sentido de melhor aproveitamento e formação crítica dos discentes ao que tange ensino de ciências.

### 6.1 ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO 1

Quando perguntados a respeito da utilidade da química para a vida, em unanimidade a turma respondeu sim. Em relação à afinidade com a disciplina, 72,2% afirmaram ter alguma simpatia, já 27,8% negaram. Tal resultado se aproxima com Silva (2013), onde o mesmo realizou uma pesquisa com pergunta similar.

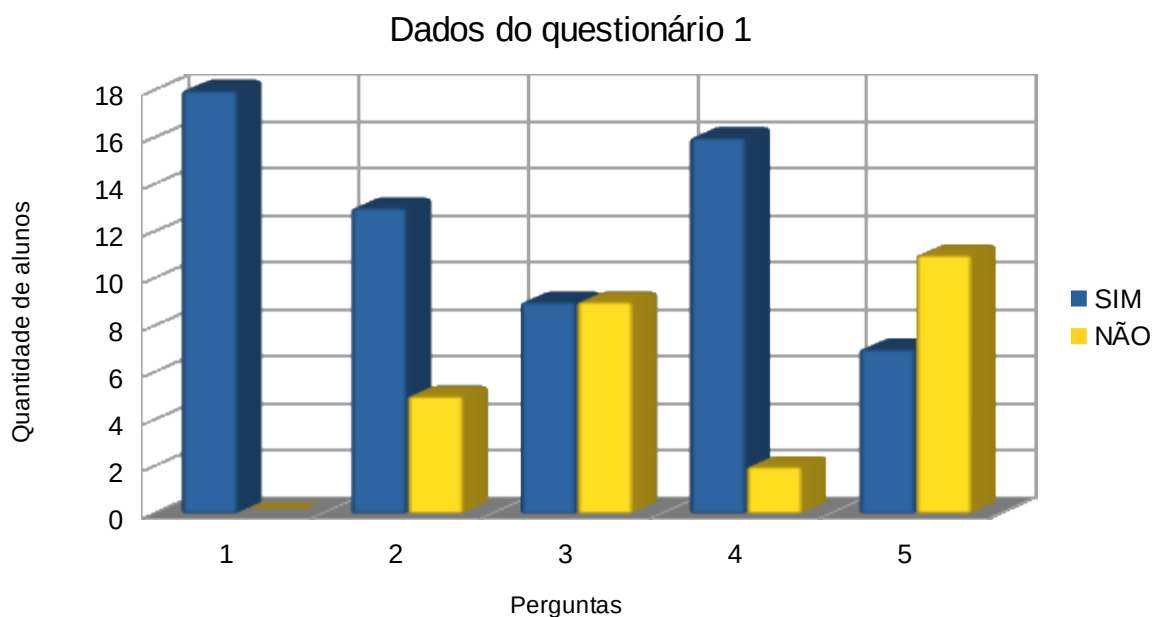
A terceira pergunta buscava coletar se a turma possuía dificuldade com a componente curricular e de modo surpreendente, houve um empate de 50% nas respostas obtidas no questionário 1.

A quarta pergunta procurou coletar dados a respeito de aulas contextualizadas, se tinham ou não tido contato com esse tipo de aula, segundo os dados, 88,9% afirmaram ter, em outras disciplinas, aulas contextualizadas.

Na última pergunta, para encerrar esta etapa, perguntou-se à turma se os mesmos conseguiam ver os assuntos de Química ministrados em sala de aula, de modo aplicado no cotidiano e, constatou-se pelo resultado obtido que 61,1% não tinham tal percepção.

Este último dado foi um fator determinante para esta breve contribuição, pois chegou-se a um denominador comum encontrado em muitas escolas a âmbito nacional. O gráfico abaixo exprime o comparativo entre os dados mediante as perguntas realizadas via questionário:

**Gráfico 1** – 1ª etapa do questionário



**Fonte:** Dados da pesquisa

## 6.2 ANÁLISE DOS DADOS DO QUESTIONÁRIO 2

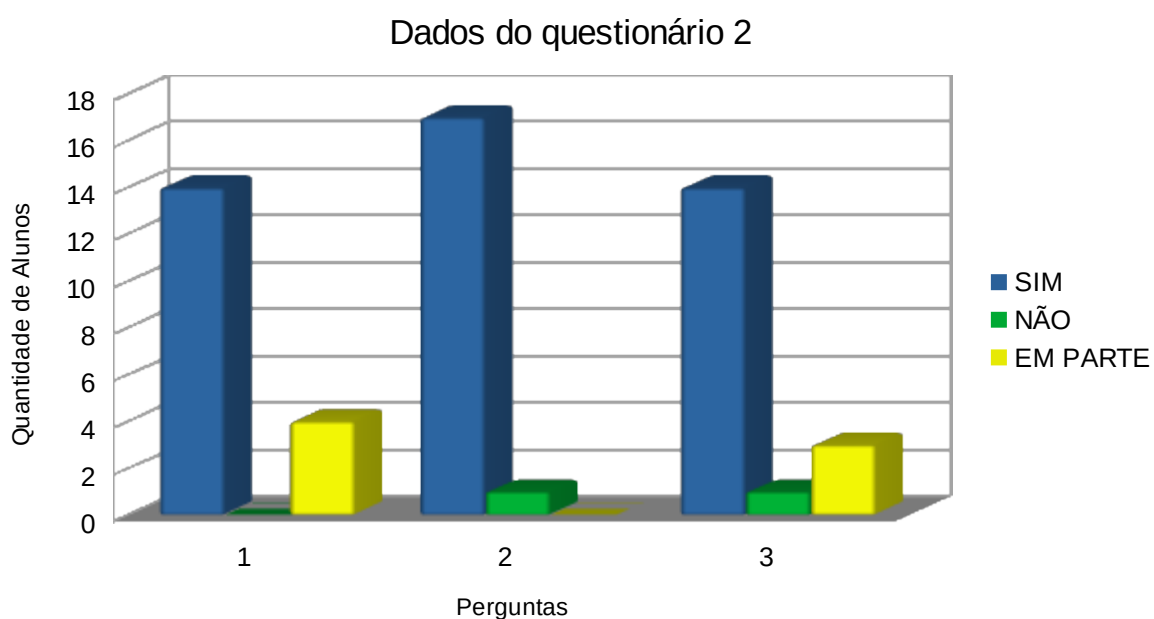
Após a aplicação da intervenção metodológica, obteve-se resultados positivos em relação à proposta. De modo análogo à última questão da fase anterior, novamente lhes foi perguntado se os mesmos eram capazes de assimilar a Química aprendida em sala de aula no cotidiano comum, e 77,8% afirmaram que sim, enquanto 22,2% disseram que a viam de modo parcial. É notável a mudança de opinião dos mesmos em relação à fase anterior. Sobre o resultado, houve a mesma tendência entre os dados da pesquisa e o que defende Santos (2012) ao parafrasear o mesmo, é de suma importância inserir nos conteúdos de formação científica de modo a atribuir valores de cidadania além do teórico partindo do conhecimento prévio do alunado.

Em seguida indagou-se à turma a respeito desta metodologia em relação à aprendizagem, se havia contribuído de alguma forma e, com um expressivo resultado de 94,4% a turma disse que sim. Tal porcentagem tende com o proposto por Firme e Amaral (2011):

Na perspectiva CTS para o Ensino de Ciências, é reconhecida a necessária articulação dos conhecimentos científicos e tecnológicos com o contexto social, tendo como objetivo preparar cidadãos capacitados para julgar e avaliar as possibilidades, limitações e implicações do desenvolvimento científico e tecnológico (FIRME; AMARAL, 2011).

A terceira pergunta buscou coletar dados sobre a mudança de perspectiva da disciplina, se a partir da metodologia apresentada os alunos passariam a enxergar, de modo positivo, a componente curricular de Química bem como sua particular concepção sobre a mesma. No total a essa questão, 77,8% afirmaram que sim, apenas 5,5% disseram que não e 16,7% tiveram preferência por optar parcialmente pela metodologia adotada.

**Gráfico 2** – 2ª etapa do questionário



**Fonte:** Dados da pesquisa

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização de todas as etapas do trabalho, pode-se afirmar que a proposta de ensino CTS apresenta-se como uma positiva possibilidade ao que tange ensino aprendizagem, haja vista mediante a metodologia adotada neste breve trabalho, os resultados obtidos apontam para algo em questão: há uma sede entre os estudantes de ter mais contato com esta modalidade de ensino, pois valoriza-se elementos comuns do cotidiano e aliado a isto, agrega-se o conhecimento teórico o qual é amplamente disseminado nos meios tradicionais de ensino em vários lugares, ocupando de modo solitário uma representação que tende a ser muito mais abrangente caso seja trabalhada da forma mais adequada dentro de cada contexto.

Para docentes em atuação ou aqueles que futuramente irão/já exercem a profissão, segue a abordagem CTS como um viés a ser considerado, pois ao utilizar a aplicação dos óleos essenciais, notou-se um resultado satisfatório ao que tange os objetivos norteadores deste trabalho. Vasto são os conhecimentos os quais podem ser atribuídos dentro de sala de aula a partir de uma perspectiva cotidiana, a partir de aplicações teóricas da área de ciências como um todo.

Faz-se necessário uma metodologia eficiente, não para tratar o discente de modo a atuar profissionalmente no futuro na mesma, mas para fazer-lhe compreender a importância de observar o mundo ao seu redor e fazê-lo ser um indivíduo importante no sentido de opiniões pautadas no conhecimento adquirido ao longo de anos, dentro de sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, R. P. **Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. Carol Stream: Allured Publishing Corporation, 2007. 804 p.

BARBOSA, V. B. **Caracterização físico-química do óleo essencial de sete espécies de piper e revisão bibliográfica sobre o potencial biopesticida dessas espécies**. 2021. 48 f.

TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Belém, 2021. Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/230259/1/Tcc-Vania.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

BIESKI, I. G. C. *et al.* Potencial econômico e terapêutico dos óleos essenciais mais utilizados no Brasil. **Revista Fitos**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 125-137, 31 jan. 2022. Fiocruz - Instituto de

Tecnologia em Farmacos. <http://dx.doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1203>. Disponível em:

<https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1203>. Acesso em: 19 set. 2022.

BRASIL, Ministério da educação. Lei no 12.796/2013. **Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências**. Brasília, 2013.

Disponível em: [https://www.jusbrasil.com.br/busca?q=art.](https://www.jusbrasil.com.br/busca?q=art.+26+da+lei+de+diretrizes+e+bases+-+lei+9394%2F96)

[+26+da+lei+de+diretrizes+e+bases+-+lei+9394%2F96](https://www.jusbrasil.com.br/busca?q=art.+26+da+lei+de+diretrizes+e+bases+-+lei+9394%2F96). Acesso em: 13 Out. 2022.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidências**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em:

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia\\_artigos/pesquisa\\_social.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf). Acesso em: 15 jul. 2022.

COSTA, S. M. O.; MENEZES, J. E. S. A. **Química Orgânica I**. 2. ed. Fortaleza: Ed. UECE, 2015. 169 p. Disponível em: [encurtador.com.br/cjMRT](http://encurtador.com.br/cjMRT). Acesso em: 22 set. 2022.

FARIAS, M. R. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. In: SIMÕES, C.M.O. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora UFSC, 2003. p. 263-288.

FELIPE, L. O.; BICAS, J. L.. Terpenos, aromas e a química dos compostos naturais. **Química Nova na Escola**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 120-130, maio 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160068>. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39\\_2/04-QS-09-16.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc39_2/04-QS-09-16.pdf). Acesso em: 04 out. 2022.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Analisando a implementação de uma abordagem cts na sala de aula de química. **Ciência e Educação**, [S. I], v. 17, n. 2, p. 383-399, jan. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/rjXRKx5wFgVnvH6xrHc5HMN/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 13 out. 2022.

GUIMARÃES, E. F.; MONTEIRO, D. **Piperaceae na reserva biológica de Poço das Antas, Silva Jardim**, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*. v.57, n.3, p.569-589. 2006.

JAKIEMIU, E.A.R. **Uma contribuição ao estudo do óleo essencial e do extrato de tomilho (Thymus vulgaris L.)**. Curitiba: UFPR, 2008. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/15783/DissertaELISABETE.%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 02 de set. de 2022.

KUZEY, C. A. **Óleos Essenciais: Aspectos gerais e potencialidades**. 2021. 43 f. TCC (Graduação) - Curso Superior de Tecnologia em Gestão do Agronegócio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Santo Ângelo, 2021. Disponível em: <https://arandu.iffarroupilha.edu.br/bitstream/itemid/157/1/CAMILA%20TCC%207.pdf>. Acesso em: 02 set. 2022.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, Curitiba, v. 7, n. 136, p. 95-101, set. 2012. Mensal. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica\\_artigos/perspect\\_novas\\_metod\\_ens\\_quim.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/setembro2013/quimica_artigos/perspect_novas_metod_ens_quim.pdf). Acesso em: 29 ago. 2022.

MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. **Horticultura Brasileira**, Jaguariúna, v. 27, n. 2, p. 4050-4063, ago. 2009.

Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/577686/1/2009AA051.pdf>. Acesso em: 22 set. 2022.

PERES, L. E. P. **Metabolismo Secundário**. Piracicaba – São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. ESALQ/USP, 2004. p. 1-10.

PIRES, Tânia et al. Extração do r-(+)-limoneno a partir das cascas de laranja: avaliação e otimização da verdures dos processos de extração tradicionais. **Química Nova**, [S.L.], v. 41, n. 3, p. 355-365, 2017. Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170139>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/gcqrQGBcs5JZfQrD4KtKKYM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 set. 2022.

RODRIGUES, I. C. S. **Abordagem CTS/CTSA a partir de temas regionais da Amazônia: uma proposta para o ensino de química**. Ponta Grossa – PR : Atena, 2021.

RODRIGUES, I. C. S. *et al.* Abordagem CTS no Ensino de Química: O estudo dos Ácidos a Partir do Preparo de Alimentos Regionais da Amazônia. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 215–228, 2018. Disponível em:

<http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1724>. Acesso em: 12 jun. 2022.

ROSA, J. D. **Atividades repelentes e sistemas nanoestruturados desenvolvidos com Limoneno: Revisão**. 2010. 21 f. TCC (Graduação) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26821/000758567.pdf?sequence=1>. Acesso em: 26 set. 2022.

SANTOS *et al.* **Óleo Essencial de pimenta de macaco (Piper Arboreum) da Ilha Do Marajó-Pará: Quimiotipo Limoneno**. Congresso Brasileiro de Química, João Pessoa – PB .

2019. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/7/1842-22747.html>. Acesso em: 13 set. 2022.

SANTOS *et al.* Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, [S.I.], v. 9, n. 7, p. 1-6, mar. 2013. Disponível em: <https://scientiaplena.emnuvens.com.br/sp/article/view/1517>. Acesso em: 11 out. 2022.

SANTOS, W. L. P. Educação cts e cidadania: confluências e diferenças. **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [Si], v. 9, n. 17, p. 49-62, jul. 2012.

SCHUSTER, L.; OLGUIN, C. F. **A Química dos óleos essenciais: uma proposta de experimentação e investigação**. Paraná: Cadernos PDE, 2013. 1 v. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_unioeste\\_qui\\_artigo\\_luciana\\_schuster.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_artigo_luciana_schuster.pdf). Acesso em: 26 out. 2022.

SILVA, J. *et al.* Atividade antioxidante de Piper arboreum, Piper dilatatum e Piper divaricatum. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 700-706, 30 abr. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/sbybSfz4CnzksHnGQmsBVGs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 jul. 2022.

SILVA, S. G. As principais dificuldades na aprendizagem de química na visão dos alunos do ensino médio. **IX Congic**, p. 1612-1616, julho 2013. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ocs/index.php/congic/ix/paper/viewFile/1037/76> . Acesso em: 11 de out. 2022.

SOUZA, L. B.; LEONEL, M. Efeito da concentração de fibra e parâmetros operacionais de extrusão sobre as propriedades de pasta de misturas de fécula de mandioca e polpa cítrica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 686-692, set. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612010000300019>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/sm4LQdtg4zdrmx6M34NtPch/?lang=pt>. Acesso em: 21 set. 2022

**APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIOS APLICADOS (ETAPAS 1/2)**

Escola Estadual de Ensino Médio Profª Olinda Veras Alves

Aluno (a): \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_. Gênero: Masculino ( ) | Feminino ( )

E-mail: \_\_\_\_\_

Data: / 06 / 2022 Turma: \_\_\_\_\_. Turno: Manhã ( ) | Tarde ( )

**1ª ETAPA - QUESTIONÁRIO SOBRE ABORDAGEM CTS EM SALA DE AULA NAS AULAS DE QUÍMICA DO 3º ANO.**

**Assinale com X apenas uma alternativa**

1. Ao seu olhar, você enxerga a Química como algo útil para a vida?

**SIM ( ) | NÃO ( )**

2. Em particular, você possui afinidade com a componente curricular Química?

**SIM ( ) | NÃO ( )**

3. Em particular, você possui dificuldade na disciplina Química?

**SIM ( ) | NÃO ( )**

4. Em algum momento de sua jornada educacional, você teve contato com aulas contextualizadas?

**SIM ( ) | NÃO ( )**

5. Você consegue assimilar o conteúdo abordado em sala de aula no seu cotidiano? Se sim, cite um exemplo.

**SIM ( ) | NÃO ( )**

---

## 2ª ETAPA- AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO METODOLÓGICA COM ENFOQUE CTS

1. Após a intervenção metodológica apresentada, você consegue assimilar a química ao seu cotidiano?

**SIM ( ) | NÃO ( ) | EM PARTE ( )**

2. Esta estratégia de ensino contribuiu em sua aprendizagem? Como você avalia?

**SIM ( ) | NÃO ( )**

---

3. A abordagem adotada na aula de hoje, pôde mudar sua concepção sobre a disciplina de Química?

**SIM ( ) | NÃO ( ) | EM PARTE ( )**