



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM**  
**QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI/UESB**



**LOURIVAL DE SOUZA SANTOS**

**ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO**  
**INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA:**  
**UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL**

**Jequié-Ba**  
**2024**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM**  
**QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI/UESB**

**LOURIVAL DE SOUZA SANTOS**

**ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO**  
**INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA:**  
**UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Profissional em Química em Rede Nacional, Nível de Mestrado, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientadora: **Prof.<sup>a</sup> Dra. Joelia Martins Barros**

**Jequié-Ba**  
**2024**

S237e Santos, Lourival de Souza.

Estudo dos conteúdos ácidos e bases utilizando indicadores naturais dos biomas caatinga e mata atlântica: uma abordagem metodológica experimental / Lourival de Souza Santos.- Jequié, 2024.

111f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional Em Química Em Rede Nacional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, sob orientação da Profa. Dra. Joelia Martins Barros)

1.Ensino de química 2.Experimentação 3.Indicadores Naturais  
I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.Título

CDD – 540.7



Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB  
Recredenciada pelo Decreto Estadual N° 16.825, de 04.07.2016

## TERMO DE APROVAÇÃO

**LOURIVAL DE SOUZA SANTOS**

**“ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL”.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Química.

### COMISSÃO EXAMINADORA

Profª. Dra. Joelia Martins Barros - Orientadora

Prof. Dr. Bruno Oliveira Moreira – Avaliador

Prof. Dr. Klebson Souza Santos – Avaliador

Dissertação aprovada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (*ad referendum*) em 20/12/2024.

Campus de Jequié

(73) 3528-9734 | profqui@uesb.edu.br

**Campus de Itapetinga**  
Praça da Primavera, 40  
Bairro Primavera  
CEP 45.700-000  
PABX: (77) 3261 - 8600

**Campus de Jequié**  
Rua José Moreira Sobrinho, s/n  
Bairro Jequezinho  
CEP 45.200 - 000  
PABX: (73) 3528 - 9600

**Campus de Vitória da Conquista**  
Estrada do Bem Querer, km 4  
Bairro Universitário  
CEP: 45031 - 300  
PABX: (77) 3424 - 8600

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela infinita bondade e misericórdia, pelas oportunidades, pelas dificuldades e pela força para superá-las.

Aos meus pais, Cipriano Pereira Santos e Carmosina Alves de Souza, pela formação cidadã, amor, incentivo e conselhos.

A minha esposa, Silvana, pelo carinho e dedicação à nossa família.

Aos meus filhos, Lore e Dori, por estarem sempre comigo.

Ao meu irmão, José Roberto, pelo incentivo.

A minha sobrinha, Eliana, pelo estímulo.

Em especial a minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Joelia Martins Barros, pelos ensinamentos ao longo desse período, por me transmitir sua calma nos momentos difíceis, pela orientação e apoio fundamentais para a realização deste trabalho.

A minha coorientadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Sulene Alves, pelos ensinamentos.

Ao Prof. Dr. Bruno Oliveira Moreira, por ter aceitado fazer parte da banca, pelas correções e sugestões.

Ao Prof. Dr. Klebson Souza Santos, por ter aceitado fazer parte da banca e pelas valiosas correções e sugestões.

A todos os professores do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI/UESB, pelos ensinamentos.

Aos meus colegas de curso, Ariskleber e Grace Kelly, pela humildade, coleguismo e parceria.

A direção do Colégio Estadual de Cravolândia – CEC, por permitir a aplicação da pesquisa na escola.

A todos os professores e funcionários do CEC, que de alguma forma contribuíram para que este trabalho ocorresse.

A todos os alunos que participaram da pesquisa, pela seriedade e empenho que desenvolveram as atividades.

Aos pais dos alunos, por permitirem a participação deles na pesquisa.

Ao PROFQUI e a UESB, pela oportunidade de crescimento intelectual e profissional.

# **ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL**

**Autor:** Lourival de Souza Santos

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Joelia Martins Barros

## **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo aproximar as abordagens químicas dos professores à vivência dos alunos, tornando o ensino de química mais prático e dinâmico, promovendo uma aprendizagem significativa em que o aluno atue ativamente no processo de produção do conhecimento. Ácidos e bases são substâncias encontradas no dia a dia dos estudantes e estão presentes em vários setores da sociedade, como produtos de limpeza, produtos agrícolas, produtos farmacêuticos etc. A metodologia empregada envolveu aulas experimentais para dinamizar o ensino e relacioná-lo ao cotidiano dos alunos. A pesquisa concentrou-se na identificação de indicadores naturais de ácidos e bases em extratos de plantas dos biomas Caatinga e Mata Atlântica. As antocianinas, substâncias que estão presentes na pigmentação de frutos e flores e que mudam de cor dependendo do pH do meio onde se encontra, serviram como material pedagógico. A coleta de materiais, a produção de extratos vegetais e a testagem destes materiais para verificar seu uso como indicador natural nos oportunizou realizar uma prática pedagógica ligada ao dia a dia dos alunos. Os resultados mostraram que o uso das aulas experimentais contribuiu para um aprendizado significativo, em que os alunos puderam ressignificar os conhecimentos cotidianos, despertando o interesse pela disciplina de Química. Todas as etapas foram executadas com êxito e contribuíram para construção de um KIT para avaliação de substâncias, que utiliza como indicadores naturais de ácidos e bases, extratos de plantas oriundas dos biomas Caatinga e Mata Atlântica.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Experimentação, Indicadores Naturais.

# STUDY OF ACID AND BASE CONTENT USING NATURAL INDICATORS FROM THE CAATINGA AND ATLANTIC FOREST BIOMES: AN EXPERIMENTAL METHODOLOGICAL APPROACH

**Author:** Lourival de Souza Santos

**Advisor:** Prof. Dr. Joelia Martins Barros

## ABSTRACT

The present work aimed to bring teachers' chemical approaches closer to students' experiences, making chemistry teaching more practical and dynamic, promoting meaningful learning in which the student actively acts in the knowledge production process. Acids and bases are substances found in students' daily lives and are present in various sectors of society, such as cleaning products, agricultural products, pharmaceutical products, etc. The methodology used involved experimental classes to streamline teaching and relate it to the students' daily lives. The research focused on identifying natural indicators of acids and bases in plant extracts from the Caatinga and Atlantic Forest biomes. Anthocyanins, substances that are present in the pigmentation of fruits and flowers and that change color depending on the pH of the environment in which they are found, served as teaching material. The collection of materials, the production of plant extracts and the testing of these materials to verify their use as natural indicators, gave us the opportunity to carry out a pedagogical practice linked to the students' daily lives. The results showed that the use of experimental classes contributed to significant learning, in which students were able to give new meaning to their everyday knowledge, awakening interest in the Chemistry discipline. All stages were successfully executed and contributed to the construction of a KIT for evaluating substances, which uses plant extracts from the Caatinga and Atlantic Forest biomes as natural indicators of acids and bases.

**Keywords:** Chemistry Teaching, Experimentation, Natural Indicators.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>SD –</b>	Sequência Didática.	15
<b>pH –</b>	Potencial Hidrogeniônico.	19
<b>IBGE –</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.	21
<b>ICMBio –</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.	21
<b>FUNCATE –</b>	Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais.	22
<b>PCNEM –</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.	26
<b>DCRB –</b>	Documento Curricular Referencial da Bahia	29
<b>PNI –</b>	Pesquisa de Natureza Interventiva.	30
<b>AEE –</b>	Atendimento Educacional Especializado.	31
<b>CEC –</b>	Colégio Estadual de Cravolândia.	31
<b>EJA –</b>	Educação de Jovens e Adultos.	31
<b>ENEM –</b>	Exame Nacional do Ensino Médio.	31
<b>SEC –</b>	Secretaria de Educação.	31
<b>BNCC –</b>	Base Nacional Comum Curricular.	33
<b>TALE –</b>	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.	34
<b>TCLE –</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.	34
<b>ODS –</b>	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.	62
<b>ONU –</b>	Organização das Nações Unidas.	62

## LISTA DE IMAGENS

<b>Imagem 1 -</b>	Sequência didática.	34
<b>Imagem 2 -</b>	Coleta de flores de feijão de rola.	48
<b>Imagem 3 -</b>	Coleta de flores de mucunã pelos alunos	49
<b>Imagem 4 -</b>	Coleta de frutos de mundururu.	50
<b>Imagem 5 -</b>	Estrutura das antocianinas.	52
<b>Imagem 6 -</b>	Flores de feijão de rola- ( <i>Macroptilium lathyroides</i> )	52
<b>Imagem 7 -</b>	Indicadores naturais ácido-base de flores de feijão de rola	53
<b>Imagem 8 -</b>	Flores de mucunã- ( <i>Mucuna urens</i> )	54
<b>Imagem 9 -</b>	Indicadores naturais ácido-base de flores de mucunã	54
<b>Imagem 10-</b>	Frutos do mundururu- ( <i>Miconia prasina</i> )	55
<b>Imagem 11-</b>	Indicadores naturais ácido-base de frutos do mundururu	56
<b>Imagem 12-</b>	Cianidina	56
<b>Imagem 13-</b>	Malvidina	57
<b>Imagem 14-</b>	Peonidina	57
<b>Imagem 15-</b>	KIT para avaliação das substâncias	61

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> –	Sequência Didática aplicada.	34
<b>Tabela 2</b> –	Utilização das aulas práticas na aproximação das teorias científicas com as situações vivenciadas no dia a dia.	40
<b>Tabela 3</b> –	Opinião dos estudantes sobre aulas experimentais e formação cidadã	66

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	– Participação dos alunos na pesquisa.	37
<b>Gráfico 2</b>	– Concepção da Química.	38
<b>Gráfico 3</b>	– Conteúdos abordados e relação com o cotidiano.	39
<b>Gráfico 4</b>	– Proficiência na disciplina Química.	42
<b>Gráfico 5</b>	– Ácidos e bases.	43
<b>Gráfico 6</b>	– Distinção entre ácido e base.	44
<b>Gráfico 7</b>	– Características de um ácido.	45
<b>Gráfico 8</b>	– Características de uma base.	45
<b>Gráfico 9</b>	– Identificação de produtos ácidos.	46
<b>Gráfico 10</b>	– Identificação de produtos básicos.	46
<b>Gráfico 11</b>	– Conceito de indicador	47
<b>Gráfico 12</b>	– Tipo de Bioma onde reside.	47
<b>Gráfico 13</b>	– Ciência química.	63
<b>Gráfico 14</b>	– Aulas experimentais e situações cotidianas.	64
<b>Gráfico 15</b>	– Experimentação e formação cidadã.	65
<b>Gráfico 16</b>	– Conceito de ácido.	67
<b>Gráfico 17</b>	– Conceito de base.	68
<b>Gráfico 18</b>	– Comparação da Identificação de produtos ácidos e básicos antes e depois da SD.	69
<b>Gráfico 19</b>	– Indicadores de ácidos e bases.	70
<b>Gráfico 20</b>	– Conceito de antocianinas.	71
<b>Gráfico 21</b>	– Flores e frutos que se encontram as antocianinas.	72
<b>Gráfico 22</b>	– Identificação de ácidos e bases com extratos vegetais.	73

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2- OBJETIVO</b>	<b>15</b>
<b>2.1 - OBJETIVO GERAL</b>	<b>15</b>
<b>2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>15</b>
<b>3 – REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>16</b>
<b>3.1- O ENSINO DE QUÍMICA: DIFICULDADES E POTENCIALIDADES</b>	<b>16</b>
<b>3.2-ÁCIDOS E BASES</b>	<b>18</b>
<b>3.3 – INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA</b>	<b>20</b>
<b>3.4- A CAATINGA</b>	<b>21</b>
<b>3.5 – A MATA ATLÂNTICA</b>	<b>22</b>
<b>3.6 – EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COM ÁCIDOS E BASES</b>	<b>24</b>
<b>4 - METODOLOGIA</b>	<b>29</b>
<b>4.1-ABORDAGEM</b>	<b>29</b>
<b>4.2-MÉTODO</b>	<b>30</b>
<b>4.3-CAMPO E SUJEITOS DA PESQUISA</b>	<b>31</b>
<b>4.4- INSTRUMENTOS DE COLETA</b>	<b>34</b>
<b>4.5 – A SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	<b>34</b>
<b>4.6 - ANÁLISE DOS DADOS</b>	<b>36</b>
<b>5-RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>36</b>
<b>5.1- PERCEPÇÕES A PARTIR DO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO</b>	<b>37</b>
<b>5.2-APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES</b>	<b>48</b>
<b>5.3 - COLETA DAS AMOSTRAS NO BIOMA CAATINGA</b>	<b>48</b>
<b>5.4 - COLETA DAS AMOSTRAS NO MATA ATLÂNTICA</b>	<b>50</b>
<b>5.5 – PREPARO DOS EXTRATOS</b>	<b>51</b>
<b>5.5.1 – FLORES DE FEIJÃO DE ROLA</b>	<b>52</b>
<b>5.5.2 – FLORES DE MUCUNÃ</b>	<b>53</b>
<b>5.5.3 – FRUTOS DE MUNDURURU</b>	<b>55</b>
<b>5.6 – KIT PARA AVALIAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS</b>	<b>59</b>
<b>6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>74</b>
<b>7- REFERÊNCIAS</b>	<b>76</b>
<b>8 - APÊNDICES</b>	<b>79</b>
<b>9- ANEXOS</b>	<b>96</b>

## 1- INTRODUÇÃO

O papel do educador é preparar o aluno para a sociedade, levando o conhecimento científico para o cotidiano de forma contextualizada, para que possa ajudar os alunos a associarem os conteúdos a sua vivência, desenvolvendo habilidades e competências que os permitam compreender teorias e através delas entender e explicar fenômenos que ocorrem em seu dia a dia.

Segundo Lara e Sousa (2021), do ponto de vista didático, o processo de ensino deve ser entendido com um percurso que deve, inicialmente, conduzir ao “saber descrever” visando um “saber como o objeto se comporta” ou “saber fazer” e, por fim, alcançar um “saber explicar”.

De modo geral os alunos do ensino médio demonstram baixo interesse nas aulas de química. Os conhecimentos que esta disciplina veicula são muito importantes, pois por meio de seu estudo torna-se possível compreender os fenômenos naturais e a constituição de tudo que está a nossa volta. Contudo esse conhecimento caracteriza-se por ser abstrato, o que não favorece a sua aprendizagem e associação com a nossa realidade. A forma como essa ciência vem sendo ensinado, sem levar em conta a vivência do aluno, de forma descontextualizada e sem alinhar o conhecimento científico ou cotidiano, não tem atraindo o interesse desses alunos, para que essa realidade possa mudar é necessário que o professor deixe um pouco de lado os métodos tradicionais, onde o professor é o detentor do conhecimento e o aluno um mero observador, e passe a adotar novas práticas pedagógicas, passando a utilizar-se de metodologias onde o aluno deixe de ser agente passivo e passe a estar inserido no processo como agente ativo, construtor do conhecimento. Uma metodologia onde o professor tenha um papel de mediador entre o conhecimento e esse aluno totalmente contextualizado no processo de ensino aprendizagem.

Segundo Bacich e Moran (2018), estudos revelam que quando o professor fala menos, orienta mais e o aluno participa de forma ativa, a aprendizagem é mais significativa (DOLAN; COLLINS, 2015).

Ácidos e bases são conteúdos que ao longo da história do ensino de Química vem sendo trabalhado de forma tradicional, pouco significativa para os alunos, o livro didático apresenta os conceitos, as fórmulas em uma realidade muito diferente da que é vivenciada por nossos alunos. São substâncias que estão presente no contexto dos estudantes, oportunizando o professor associar a teoria ao cotidiano vivenciado por eles. A experimentação como metodologia pode facilitar a nossa mediação frente aos alunos melhorando a absorção desses conteúdos, usando a nosso favor as inúmeras possibilidades que a temática ácidos e bases nos propicia.

Não basta simplesmente ensinar o que o livro nos traz, tratando a ciência como sendo imutável e isolada dos outros conhecimentos. O ensino deve ser o mais interdisciplinar possível, interligando assuntos que muitas vezes, por si só, o aluno não conseguiria. Daí a importância de que o professor seja um mediador das discussões para a ciência, visto que no Ensino de Química, não necessariamente se deve trabalhar a Química de forma única e exclusiva, mas sim vincular o que está sendo trabalhado com a realidade do próprio aluno, com o meio social onde ele está inserido, desenvolvendo no aluno a capacidade de tomada de decisões (SANTOS e SCHNETZLER, 1996; Silva, 2016).

A busca pelos indicadores naturais de ácido e base, proporcionará aos professores a oportunidade de estar com os alunos em uma problemática envolvendo um contexto vivenciado por eles.

Aristóteles, ao afirmar que “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (apud GIORDAN, 1999), já defendia a experiência há cerca de 2.300 anos.

Desta forma, este trabalho de pesquisa desenvolve-se buscando respostas que possam ajudar a compreender a seguinte questão norteadora em estudo: Os extratos de partes de plantas, oriundas dos biomas mata atlântica e caatinga, podem ser usados como indicadores naturais de ácidos e bases com fins educacionais para aproximar tais conteúdos a vivência dos alunos?

Neste sentido, considera-se de grande importância e relevância científica o estudo aprofundado sobre extratos vegetais de plantas oriundas

dos biomas caatinga e mata atlântica e seu uso como indicadores naturais de ácidos e bases para fins pedagógicos.

Por fim, almeja-se que a presente proposta, seja norteadora na construção de práticas pedagógicas, auxiliando professores no desenvolvimento de atividades e estratégias de ensino sobre ácidos e bases.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Elaborar e aplicar uma sequência didática (SD), no intuito da Construção de um KIT para avaliação de substâncias, utilizando indicadores naturais de ácidos e bases de plantas oriundas dos biomas Caatinga e Mata Atlântica.

O KIT poderá ser usado por professores de Química de todo Brasil, no intuito de facilitar o desenvolvimento do ensino aprendizagem, uma vez que: Um dos desafios do Ensino de Ciências consiste em criar um elo entre conhecimento científico e o cotidiano dos alunos, tornando-os autores no seu processo de aprendizagem e fazendo com que os conteúdos estudados em sala de aula tenham uma relação direta com as aplicações tecnológicas, ambientais, sociais, políticas e econômicas (SCHNETZLER, 1992; BRASIL, 2018; PERES, YAMAGUCHI, 2020; OLIVEIRA, YAMAGUCHI, 2021).

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Utilizar a experimentação como ferramenta pedagógica para facilitar o desenvolvimento do ensino aprendizagem da Química, em especial, ácidos e bases, para os alunos do 2º ano do ensino médio no Colégio Estadual de Cravolândia-Ba.
- Associar os conteúdos ácidos e bases à vivência dos alunos.
- Identificar o maior número possível de substâncias relacionadas ao cotidiano dos alunos que estão relacionadas a ácidos e bases.

- Selecionar experimentos envolvendo ácidos e bases que possam aproximar as situações da sala de aula com a vivência prática desses estudantes.
- Apresentar por meio da experimentação que a ciência trabalhada em sala de aula está entrelaçada em seu cotidiano.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. O Ensino de Química: dificuldades e potencialidades**

A química é uma ciência que ao longo de sua história vem sendo ensinada de forma tradicional, suas fórmulas, seus símbolos e suas leis, muitas das vezes são ensinadas de forma abstrata, o que dificulta a compreensão dos estudantes.

A Química é uma ciência relativamente jovem e, enquanto conjunto de saberes organizados e sistematizados, seus conhecimentos só foram introduzidos como disciplina escolar no final do século 19. Tratando-se do sistema escolar brasileiro, essa ciência começou a ser ministrada como disciplina regular somente a partir de 1931, com a reforma educacional ocorrida no primeiro governo de Getúlio Vargas e promovida pelo então ministro da Educação e Saúde Francisco Campos. No entanto, o ensino dessa nova ciência só foi plenamente difundido a partir da reformulação do ensino básico brasileiro, estabelecida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 1996 (LIMA, 2013; LEITE, LIMA, 2015).

O ensino desta Ciência desenvolvido nas salas de aula da grande maioria das escolas de ensino médio insiste na perpetuação de uma metodologia tradicional, dotada de um arcabouço teórico volumoso e voltado para as práticas de memorização de fórmulas, símbolos, leis etc. Os conteúdos continuam a ser simplesmente “transmitidos” pelos professores de forma completamente desvinculada da realidade dos educandos.

Na concepção de Lima e Leite (2012), essa prática escolar tem contribuído de modo exorbitante para a disseminação da ideia de que a Química é uma disciplina cujos conteúdos são difíceis de serem apreendidos, além de seus conhecimentos não fazerem sentido na vida cotidiana do cidadão (LEITE, LIMA, 2015).

A aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que os estudantes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, etc. A partir daí, o aluno tomará sua decisão e dessa forma, interagirá com o mundo enquanto indivíduo e cidadão (PCN's. MEC/SEMTEC, 1999; MENDONÇA, PEREIRA, 2015).

O aprendizado da Química é vital para o entendimento de absolutamente tudo que nos rodeia, permitindo traçar parâmetros para avaliar o nosso desenvolvimento social e econômico e, com isso, exercer nossa cidadania. A Química está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos (alimentação, vestuário, saúde, moradia, transporte, etc), todo cidadão deve compreender esses fatores. Deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

Para que o ensino da Química se ocorra de forma significativa e contextualizada, é necessário que se desenvolva nas escolas um ensino no qual o educando seja o protagonista, deixando de ser um mero receptor de informações para se transformar no construtor de seus próprios conhecimentos, os quais devem se tornar, necessariamente, relevantes para a vida desse aluno (Brasil. MEC, 2006; LEITE, LIMA, 2015).

A aula prática é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos de química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas, no diagnóstico

de concepções não-científicas e contribuem para despertar o interesse pela ciência.

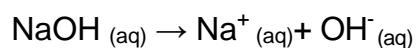
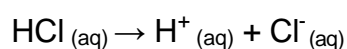
O que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda (MORAN, BACICH, 2018).

As contextualizações dos conteúdos são de extrema importância, como fator motivacional e para a construção do conhecimento de uma forma geral.

### 3.2 – Ácidos e Bases

A partir do estudo dos ácidos e das bases surgiram muitos modelos teóricos para a explicação de seu comportamento, dentre as quais podemos destacar os de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis: “Esses modelos contribuem para o entendimento de várias áreas da Química como, por exemplo, funções inorgânicas, cinética, equilíbrio químico e reações orgânicas” (SILVA; AMARAL, 2014).

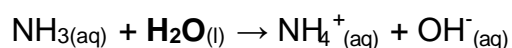
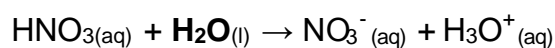
Para Arrhenius ácidos são substâncias que contêm hidrogênio e produzem o íon  $H^+$  [ $H_3O^+$ ] (íon hidrônio) quando em solução aquosa e bases são substâncias que liberam íons  $OH^-$  (íons hidróxido) em solução aquosa.



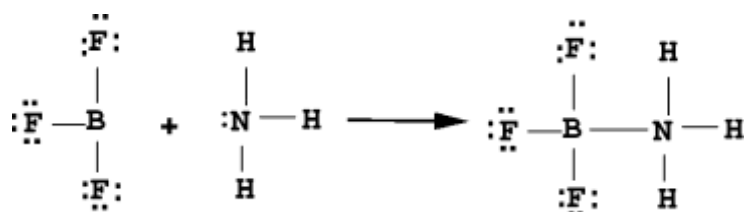
A teoria de Bronsted-Lowry baseia-se na capacidade de um ácido de doar prótons ( $H^+$ ) e a capacidade de uma base de aceitar prótons. Segundo essa teoria, um ácido é uma espécie química que doa prótons e uma base é uma espécie química que aceita prótons. Neste sentido, cada ácido possuirá sua base conjugada e cada base possuirá seu ácido conjugado e, desta forma, um único próton passa a ser a diferença existente entre ambas as

espécies de um mesmo par conjugado, é bastante utilizada para explicar as reações ácido-base em sistemas aquosos.

A teoria de Bronsted-Lowry ampliou a compreensão dos processos químicos envolvendo ácidos e bases, pois, além de explicar a natureza química destes compostos, ela também permite entender como essas reações afetam a estrutura molecular das espécies químicas envolvidas.



A teoria de Lewis, por outro lado, se baseia na transferência de elétrons entre átomos ou moléculas. Segundo essa teoria, um ácido é uma espécie química que possui um par de elétrons desemparelhado e pode compartilhar esses elétrons com uma base. Por sua vez, uma base é uma espécie química que possui um par de elétrons adicionais e pode compartilhá-los com um ácido. Essa teoria foi importante porque permitiu aos químicos entenderem a natureza química dos ácidos e bases, e não apenas sua capacidade de conduzir eletricidade. Além disso, a teoria de Lewis detalhou como os ácidos e as bases reagem entre si, e como essas reações afetam a estrutura molecular das espécies químicas envolvidas.



É importante ressaltar que, embora a teoria de Arrhenius tenha sido superada pelas teorias de Brønsted-Lowry e Lewis, ela ainda tem suas aplicações práticas, principalmente na medição de pH e na compreensão da acidez e basicidade de uma solução.

Atualmente, as teorias de Brønsted-Lowry e Lewis são utilizadas de forma complementar para entender reações químicas envolvendo ácidos e bases: a teoria de Brønsted-Lowry permite entender a dinâmica dos prótons

envolvidos nas reações e a teoria de Lewis é importante para entender a transferência de elétrons e sua relação com a estrutura molecular das espécies envolvidas (BALZA, 2023).

De acordo com Rezende e Pereira (2016) a desvinculação do ensino do conteúdo de ácidos e bases ao cotidiano do estudante “promove ao aluno insatisfação e desmotivação gerando conseqüentemente um bloqueio que inviabiliza a aprendizagem devida”, desse modo, se faz necessário que haja essa vinculação, uma vez que possibilita a aprendizagem dos conceitos e teorias dos ácidos e das bases por meio da percepção das características e comportamento de substâncias que são usadas no dia a dia.

### **3.3 - Indicadores naturais dos biomas Caatinga e Mata Atlântica**

Os indicadores são substâncias capazes de mudar de cor dependendo das características físico-químicas da solução na qual estão contidas. Podem ser classificados de acordo com o mecanismo de mudança de cor ou os tipos de titulação nos quais são aplicados. Os indicadores ácido-base, ou indicadores de pH, são substâncias orgânicas fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para as suas formas protonadas e desprotonadas. A mudança de coloração ocorre numa estreita, porém, bem definida faixa de pH. (CUCHINSKI, CAETANO, FRAGUNSHI, 2010).

A utilização de indicadores naturais de pH é uma prática bastante antiga que foi introduzida no século XVII por Robert Boyle que, ao preparar um licor de violeta, observou a mudança de coloração para vermelho em solução ácida e verde em solução básica. Com base em seus resultados, Boyle definiu ácido como qualquer substância que torna vermelho e as bases como substância que torna verde os extratos das plantas (TERCI; ROSSI, 2002).

### 3.4. A Caatinga

A Caatinga ocupa uma área de 862.818 quilômetros quadrados, o equivalente a 10,1% do território nacional (IBGE, 2019). Engloba os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais. Exclusivamente brasileiro, o bioma Caatinga é o principal ecossistema/bioma da região nordeste. É o bioma menos conhecido do país, já que se realizaram poucas coletas no mesmo. No entanto, os dados mais atuais indicam uma grande riqueza de ambientes e espécies, tratando-se do bioma semiárido mais biodiverso do mundo.

O bioma Caatinga abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. Embora o número de espécies pareça pequeno diante dos demais biomas, na Caatinga há muito endemismo e espécies altamente adaptadas para sobreviverem nas condições de clima semiárido e com pouca disponibilidade de água.

Com relação às espécies da fauna, de um total de 1.182 espécies que foram avaliadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (2018), 125 espécies, ou 10,57% do total, encontram-se em alguma categoria de ameaça de extinção.

Em geral, a flora da Caatinga tem características peculiares, apresentando uma estrutura adaptada às condições áridas, por isso são chamadas xerófitas, o que as permite resistir ao clima quente e a pouca quantidade de água. São características como: folhas miúdas, cascas grossas, espinhos, raízes e troncos que acumulam água, que são estratégias tanto para evitar a evapotranspiração intensa quanto para possibilitar o armazenamento de água. As espécies conseguem, assim, lidar com os meses de seca, rebrotando completamente após as primeiras chuvas. Por isso, a vegetação da Caatinga tem aspectos bem diferentes durante o período seco e o chuvoso (Ministério do Meio Ambiente, 2022).

Rico em biodiversidade, de acordo Flora do Brasil (2021), o bioma abriga 4.963 espécies de plantas, sendo que deste total 827 espécies (17%) são conhecidos o estado de conservação e 30,1% destas encontram-se sob

alguma categoria de ameaça de extinção. Assim como a fauna a flora da Caatinga apresentam muitos endemismos.

Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região, a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver. A caatinga tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. A biodiversidade da caatinga ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos. Apesar da sua importância, o bioma tem sido desmatado de forma acelerada, principalmente nos últimos anos, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável, para fins domésticos e indústrias, ao sobrepastoreio e a conversão para pastagens e agricultura, o desmatamento já chega a 46% da área do bioma.

### **3.5- A Mata Atlântica**

A zona geográfica de Mata Atlântica é marcada pelo clima tropical, com forte influência da umidade, além do considerável volume de chuvas. De acordo com o mapa de biomas do IBGE (2019) este bioma ocupa 1,1 milhões de quilômetros quadrados em 17 estados do território brasileiro (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Alagoas, Bahia, Ceará, Sergipe e Rio Grande do Norte), estendendo-se por grande parte da costa brasileira e estando presente em outros países da América do Sul . Porém, devido à ocupação e atividades humanas na região, hoje restam cerca de 29% de sua cobertura original (Funcate, 2015). Tem a segunda maior biodiversidade das Américas, inferior apenas à da Amazônia.

A Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves

florestais do Nordeste). Este bioma apresenta cerca de 20 mil espécies vegetais, um número maior que da América do norte com 17 mil espécies e Europa, com 12,5 mil.

Das espécies existentes 8,0 mil são endêmicas à região. Além disso, 68 espécies de palmeiras e 925 de bromélias ocorrem na região, com endemismo de 64% e 70%, respectivamente (JBRJ, 2018). A riqueza de espécies, o alto número em endemismo e de espécies com risco de extinção torna a Mata Atlântica prioritária para a conservação da biodiversidade mundial.

O bioma abriga, aproximadamente, 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e 350 de peixes. Das 4.944 espécies da fauna que foram avaliadas quanto ao seu estado de conservação pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (2018), 593 espécies, ou 14,66% do total, encontram-se em alguma categoria de ameaça de extinção (Ministério do Meio Ambiente, 2022).

O bioma Mata Atlântica, ocupa 15% do território nacional onde vivem aproximadamente 145 milhões de pessoas, 70% da população, sendo responsável por 80% da economia nacional, estando presente em mais de 3400 municípios nos 17 estados componentes (Ministério do Meio Ambiente, 2022).

A Mata Atlântica forneceu boa parte das riquezas e serviços que permitiram ao Brasil se desenvolver, porém a ocupação desordenada durante séculos dando lugar às cidades e a agropecuária provocou a destruição da maior parte deste bioma.

Os biomas Mata Atlântica e Caatinga, apresentam uma grande variedade de plantas, que durante o ano produzem uma grande quantidade de flores e frutos nas mais variadas colorações.

As plantas, como não podem se locomover, desenvolveram alguns artifícios para atrair outros seres vivos para realizar algumas funções

importantes em seu lugar e garantir a perpetuação das espécies. A forma das flores, o aroma, o sabor e a coloração de substâncias presentes nas flores são utilizados para chamar a atenção de mamíferos, insetos e aves (COUTO; RAMOS; CAVALHEIRO, 1997).

Nas flores e frutos de cores roxas, rosa, azul e vermelha há em comum a presença da antocianina. As antocianinas são substâncias que apresentam variações de cores dependendo do pH do meio onde se encontra, oportunizando a utilização de extratos vegetais como indicadores naturais de ácidos e bases.

Várias classes de substâncias podem colaborar para a coloração das flores, frutos e folhas dos vegetais, destacando-se as porfirinas, carotenoides e flavonoides. Nas flores os principais agentes cromóforos são os flavonoides. Estes compostos são subdivididos em grupos de substâncias, cada qual apresentando colorações características. As antocianinas são responsáveis pela coloração rosa, laranja, vermelha, violeta e azul da maioria das flores. Os flavonóis (chalconas e auronas) produzem coloração amarela (COUTO; RAMOS; CAVALHEIRO, 1997).

A utilização dos extratos naturais indicadores de pH pode ser explorada didaticamente, desde a etapa de obtenção até a caracterização visual das diferentes formas coloridas que aparecem em função das mudanças de pH do meio (SOARES; SILVA; CAVALHEIRO, 2001; UCHÔA et al, 2016). Podendo ser elaboradas atividades experimentais para o ensino de Química no nível médio, visando a abordagem de temas envolvendo processos de separação de misturas e conceitos relacionados a equilíbrio químico e indicadores de pH (KANDA et al., 1995; TERCI; ROSSI, 2002; UCHÔA et al, 2016).

### **3.6- Experimentação no ensino de química com ácidos e bases**

É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos

sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta. (GIORDAN, 1999).

Há mais de 2.300 anos, Aristóteles defendia a experiência quando afirmava que “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (Aristóteles, 1979). Naquele tempo, já se reconhecia o caráter particular da experiência, sua natureza factual como elemento imprescindível para se atingir um conhecimento universal. Ter a noção sem a experiência resgata, em certa medida, a temática de discutir as causas sem tomar contato com os fenômenos empíricos, o que significa ignorar o particular e correr o risco de formular explicações equivocadas. (GIORDAN, 1999)

Wartha e Alário (2005) e Chassot et al. (1993) argumentam que Química Contextualizada é aquela que apresenta certa utilidade para o cidadão, e assim sendo, a aplicação do conhecimento químico pode ser muito útil para compreender alguns fenômenos. Então, ensinar Química de forma contextualizada seria “abrir as janelas da sala de aula para o mundo, promovendo relação entre o que se aprende e o que é preciso para a vida” (CHASSOT et al. 1993, SILVA, 2016).

Uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia a dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o cotidiano em um papel secundário, ou seja, este servindo como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos. Jiménez Lizo, Sanches Guadix e De Manuel (2002) apontam que o estudo nessa perspectiva utiliza os fenômenos cotidianos nas aulas como exemplos imersos em meio aos conhecimentos científicos teóricos numa tentativa de torna-lhes mais compreensíveis.

Geralmente, tais situações são introdutórias aos conteúdos teóricos e têm o objetivo de chamar a atenção do aluno, aguçar sua curiosidade, porém exclusivamente motivacional, com único propósito de ensinar conteúdos (CAJAS, 2001; LUTFI, 1992, WARTHA, BEJARANO, 2013).

De acordo com os PCNEM, contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999, WARTHA, BEJARANO, 2013).

A experimentação no ensino de Química e Ciências se tornou uma forma de despertar no aluno um maior interesse, desde que vinculadas à construção de um conhecimento científico em grupo, à possibilidade de promover discussões e investigações que permitam um enriquecimento do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios do aluno. Há necessidade de se buscar alternativas para que o aluno participe das tomadas de decisões, tornando-se sujeito ativo no processo de ensino aprendizagem.

Para isso torna-se necessário também uma mudança na postura do professor, acarretando responsabilidades e habilidades que muitos deles carecem, ou seja, que os processos formativos, inicial ou em serviço, não foram capazes de oferecer. Assim, a Experimentação, torna-se uma aliada no Ensino de Química, desde que seja trabalhada de forma correta e que os professores sejam capacitados para tal. (SILVA, 2016). Conclui-se então que, apesar de todas as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na compreensão dos conteúdos ácidos e bases, a experimentação pode ser usada como ferramenta facilitadora do processo, visto que torna o estudo do conteúdo mais prazeroso e a aprendizagem mais significativa.

UCHÔA, CARVALHO, ASSIS (2016) avaliaram a eficácia dos extratos aquosos de duas plantas ornamentais a *Allamanda cathartica* L. e a *Codiaeum variegatum* (L.) A. Juss, como novos indicadores naturais ácido-base, comparando sua potencialidade com extrato da beterraba (*Beta vulgaris* L) e do repolho roxo (*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) descritos na literatura. Perceberam que os extratos de alamanda-amarela e louro variegado apresentaram uma excelente variação de coloração em temperatura de 0 °C e 25 °C, podendo ser utilizados como novos indicadores

naturais ácido-base, de fácil acesso, baixo custo e eficiente com materiais do cotidiano, podendo servir para facilitar a relação entre teoria e a prática no ensino de ciências.

Segundo BRITO et. al (2019). O aprendizado girando em torno do cotidiano, por meio de experimentos de materiais de baixo custo e fácil obtenção, é uma excelente ferramenta metodológica para atrair os estudantes para o ensino de conteúdos, como o de ácidos e bases, bem como para o estudo de tópicos interdisciplinares entre Química e Biologia no Ensino Médio, uma vez que envolvem conceitos e conteúdos de Orgânica, Bioquímica e Botânica, possibilitando que o conteúdo trabalhado seja apresentando de forma clara e precisa, proporcionando uma aprendizagem mais concreta. Ressaltam que, por serem experimentos simples e acessíveis, os indicadores naturais são recomendáveis para a utilização como recurso didático no Ensino de Química.

ALMEIDA, YAMAGUCHI e SOUZA (2020) ressaltam o uso de indicadores ácido-base naturais no ensino de Química, evidenciando as classes de flavonoides e antocianinas como os principais compostos associados à capacidade de mudar de cor em diferentes meios de pH e apresentar uma revisão sobre o uso de produtos naturais utilizados como indicador natural aplicado ao ensino de ácidos e bases.

O estudo de YAMAGUCHI e OLIVEIRA (2021) destaca a positividade do extrato do cará roxo (*Dioscorea trifida*) como indicador natural ácido-base, argumentam que, a utilização de materiais do cotidiano facilita no aprendizado e na contextualização e aproximando os conhecimentos teóricos da realidade dos alunos.

OLIVEIRA, SOUSA e COLE (2022) destacam a produção de indicadores ácido-base naturais em solução e em papel a partir de extratos de plantas com potencial aplicação no ensino de Química. Traz uma alternativa de baixo custo para inserir a experimentação no ensino de Química, é com o uso de indicadores ácido-base naturais, produzidos a partir de tecidos vegetais de várias espécies de plantas. Evidenciando a eficácia dos extratos

das flores da *Allamanda blanchetii*, *Delonix regia*, *Begonia cucullata*, *Hippeastrum puniceum*, *Asystasia gangetica* e *Ixora coccínea*, como indicador ácido-base em solução e em papel.

O estudo de CARVALHO, AGOSTINHO e CARVALHO (2020), produziu papel indicador utilizando o extrato de repolho roxo como precursor. Os autores criaram uma escala de cores, que correlaciona o pH com a cor do papel, os resultados apresentados mostraram uma boa correlação com o pH medido usando o pHmetro, mostrando que este papel indicador pode ser usado tanto didaticamente como domesticamente para a medição de pH em produtos domésticos.

SILVA et. al, (2017), argumentam sobre o conceito de indicadores ácido-base, distinguindo colorimetricamente e produtos do cotidiano dos estudantes, a partir do uso de indicadores naturais de pH em aulas experimentais de química no Ensino Médio.

No estudo desenvolvido por Silva et al. (2020) foi verificaram que a extração das antocianinas responsáveis pela variação de pH observada nas tabelas colorimétricas, apresentadas em atividades experimentais, ocorrer de forma mais eficiente quando o meio é acidulado e na presença de calor, ressalta que, quanto mais próxima ao vermelho for a tonalidade das pétalas das flores, maior a concentração de antocianinas e conseqüentemente mais interessante será a atividade aos estudantes, pois amplia o número de cores observadas com a variação do pH do meio. Enfatizam que, o uso de extrato de plantas apresenta vantagens durante o processo de ensino e aprendizagem, pois quando a transmissão da informação acontece através dos canais verbal e visual a aprendizagem torna-se potencialmente mais efetiva.

## **4- METODOLOGIA**

Nos trabalhos desenvolvidos na semana pedagógica de 2024, pela secretaria do Estado da Bahia foi verificado que o DCRB – Documento Curricular Referencial da Bahia traz como primeiro objeto do conhecimento para o 2º ano do ensino integral, ácidos e bases.

Nesse contexto, no intuito de que os alunos aprendessem de forma significativa a disciplina Química, favorecendo a apropriação dos conceitos e da linguagem química sobre o conteúdo de ácidos e bases, desenvolvemos uma Sequência Didática – SD (Apêndice C), na qual buscamos relacionar a Química ao cotidiano dos estudantes por meio de seus conhecimentos prévios.

Este capítulo visa descrever o percurso metodológico da pesquisa. Inicialmente são apresentadas as características metodológicas, bem como o seu contexto e participantes. É descrita também a sequência didática - SD realizada e as ferramentas utilizadas na coleta dos dados que foram analisados na presente pesquisa.

### **4.1- Abordagem**

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa e quantitativa, de caráter descritivo e exploratório, uma vez que se direcionará por materiais teóricos, mediante pesquisa bibliográfica reflexiva, para a utilização, em nível teórico, de recursos lúdicos, envolvendo conceitos de ácidos e bases no ensino de química. O método qualitativo difere, em princípio, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base na análise de um problema, não pretendendo medir ou numerar categorias (RICHARDSON, 1989).

De acordo com Gil (2010) a pesquisa exploratória e descritiva tem como objetivo primordial a investigação descritiva das características de uma determinada população, fenômenos ou estabelecimentos de relação entre variáveis.

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores. De todos os tipos de pesquisa, estas são as que apresentam menor rigidez no planejamento. Habitualmente envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Procedimentos de amostragem e técnicas quantitativas de coleta de dados não são costumeiramente aplicados nestas pesquisas. (...) Muitas vezes as pesquisas exploratórias constituem a primeira etapa de uma investigação mais ampla. Quando o tema escolhido é bastante genérico, tornam-se necessários seu esclarecimento e delimitação, o que exige revisão da literatura, discussão com especialistas e outros procedimentos. O produto final deste processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados. (GIL, 2010).

#### **4.2- Método**

Diante da proposta de atuação pedagógica, este projeto apresenta uma abordagem inserida no tipo de Pesquisa de Natureza Interventiva (PNI), que dentre algumas modalidades, apresenta a Pesquisa de Aplicação como método mais adequado para a proposta de trabalho. Nesse tipo de pesquisa, todos os passos da elaboração do projeto, objetivos de investigação, execução das sequências didáticas, análise e conclusões são definidas pelos pesquisadores.

As pesquisas de aplicação baseiam-se em investigações de projetos nos quais as prioridades de investigação são definidas integralmente pelos pesquisadores. Envolvem o planejamento, aplicação (execução) e a análise de dados sobre o processo desenvolvido, em geral, tentando delimitar limites e possibilidades daquilo que é testado ou desenvolvido na intervenção. Os processos são fundamentados em teorias ou outros referenciais do campo específico de estudo. Os objetivos não estão necessariamente voltados para a transformação de uma realidade, mas sim, amiúde, dar contribuições para a geração de conhecimentos e práticas, envolvendo tanto a formação de professores, quanto questões mais diretamente relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem, como a testagem de princípios pedagógicos e curriculares (interdisciplinaridade, contextualização, transversalidade, avaliação etc.) e recursos didáticos. Como parte dos trabalhos desenvolvidos nesta modalidade temos pesquisas buscando informações e dados empíricos relativos ao teste de sequências e estratégias didáticas, oficinas, unidades de ensino, materiais didáticos, propostas de programas curriculares, cursos e outros processos formativos etc. (TEIXEIRA; NETO, 2017).

### 4.3- Campo e sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública de ensino médio do estado da Bahia, O CEC, Colégio Estadual de Cravolândia, localizado no Vale do Rio Jiquiriçá, no município de Cravolândia.

A escola conta com 7 salas de aula na sede e 3 salas no anexo, localizado no distrito de Ilha Formosa. Oferece três modalidades de ensino, novo ensino médio, novo ensino médio integral e EJA – Educação de Jovens e Adultos . Com 269 alunos, sendo 228 na sede e 41 no anexo. Esse público é formado por alunos que residem tanto na zona urbana como na zona rural do município. Na escola há um total de 33 servidores, sendo 3 dirigentes, 14 professores, 2 coordenadores, 1 articulador de área, 3 técnicos AEE– Atendimento Educacional Especializado e 10 funcionários de apoio. Contando também com 10 oficinheiros temporários os quais desenvolvem oficinas com atividades esportivas, atividades pedagógicas voltadas para o ENEM – *Exame Nacional do Ensino Médio* e auxiliam nos projetos estruturantes que a SEC – Secretaria de Educação programa para as unidades escolares do Estado da Bahia.

A presente pesquisa foi desenvolvida na turma do 2º ano do novo ensino médio integral, a turma A. Tendo um total de 45 alunos, sendo 24 do sexo feminino e 21 do sexo masculino, com idade entre 15 e 17 anos. A turma foi escolhida por ser bastante homogênea em níveis de aprendizagens, que possuem alunos do perímetro urbano e rural dos biomas Mata Atlântica e Caatinga devido ao objeto do conhecimento para o 2º ano do ensino integral, ser ácidos e bases.

Nesse contexto, no intuito de que os alunos aprendessem de forma significativa a disciplina Química, favorecendo a apropriação dos conceitos e da linguagem química sobre o conteúdo de ácidos e bases, desenvolvemos uma Sequência Didática – SD, na qual buscamos relacionar a Química ao cotidiano dos estudantes por meio de seus conhecimentos prévios.

Aprendemos desde que nascemos a partir de situações concretas, que pouco a pouco conseguimos ampliar e generalizar (processo indutivo), e aprendemos também a partir de ideias ou teorias para testá-las depois no concreto (processo dedutivo), “[...] não apenas para nos adaptarmos à realidade, mas, sobretudo, para transformar, para nela intervir, recriando-a” (FREIRE, 1996, BACICH, MORAN, 2018).

O que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda. (BACICH, MORAN, 2018).

#### 4.4- Instrumentos de coleta

Inicialmente, os alunos foram diagnosticados através de questionário acerca do conhecimento sobre o tema Ácidos e Bases, conforme descrito a seguir. Tiveram conhecimento dos objetivos da mesma e o que se espera a partir da realização das atividades.

Para iniciar a conversação, o mais aconselhável é falar amistosamente sobre qualquer tema do momento que possa interessar ao entrevistado. A seguir, o entrevistador deve explicar a finalidade de sua visita, o objetivo da pesquisa, o nome da entidade ou das pessoas que a patrocinam, sua importância para a comunidade ou grupo pesquisado e, particularmente, a importância da colaboração pessoal do entrevistado. Convém, ainda, neste primeiro contato, deixar claro que a entrevista terá caráter estritamente confidencial e que as informações prestadas permanecerão no anonimato. (GIL, 2010).

Logo em seguida, foi feita uma abordagem introdutória sobre o conteúdo Ácidos e Bases. Posteriormente, os alunos receberam instruções sobre os questionários (Apêndices A e E) que foram aplicados, foram instruídos quanto à importância dos mesmos e os ganhos obtidos a partir do desenvolvimento das atividades. Os alunos foram informados inclusive, sobre a não obrigatoriedade das respostas e que não sofreriam nenhum tipo de retaliação caso decidissem pela não participação.

O formulário foi elaborado e impresso com algumas perguntas sobre o conteúdo. As questões eram de múltipla escolha e discursivas, a fim de que se obtivesse um resultado mais fiel à realidade.

Numa entrevista, seja por meio oral ou escrita, entende-se que:

As questões devem ser elaboradas de forma a possibilitar que sua leitura pelo entrevistador e entendimento

pelo entrevistado ocorram sem maiores dificuldades. Nas entrevistas estruturadas, o enunciado da questão deve ser redigido de forma a dispensar qualquer tipo de informação adicional ao entrevistado. Devem, portanto, ser incluídas expressões que indicam a transição entre as questões, como, por exemplo: "Por favor, diga-me...", "Estamos interessados em saber..." ou "Agora gostaria que você me dissesse" . (Gil, 2010).

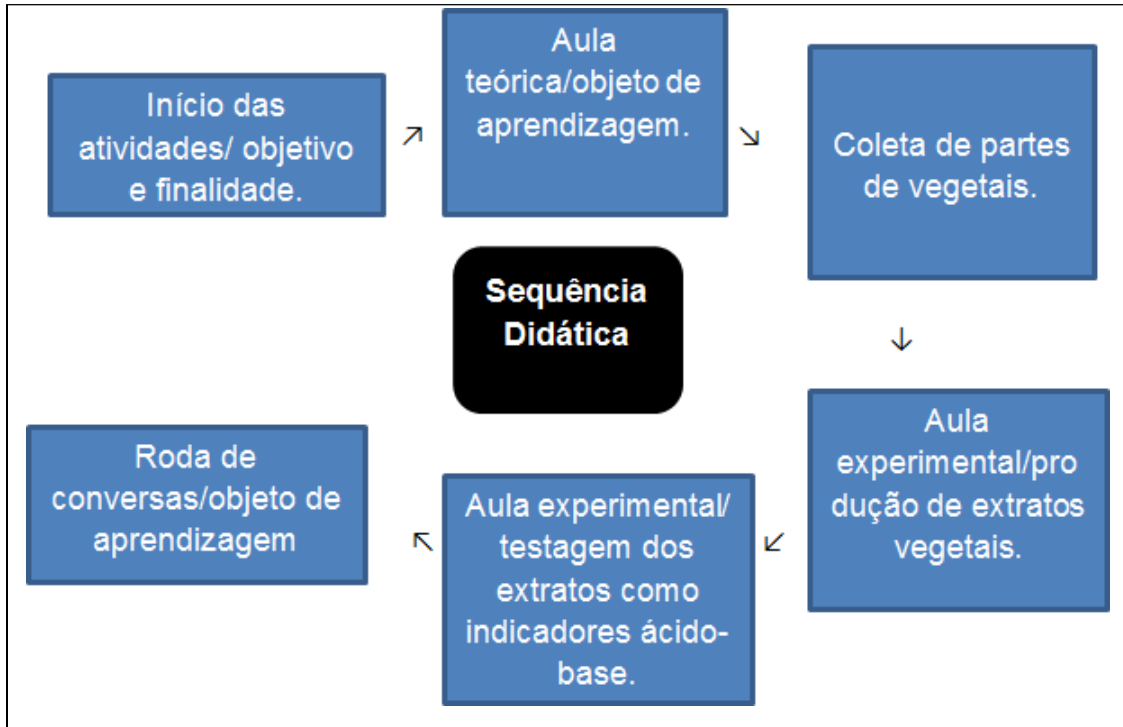
O objetivo do formulário foi a obtenção de uma visão panorâmica dos alunos em sala no que diz respeito ao conteúdo ácidos e bases. Os dados foram tabelados para fins de comparação. Os nomes dos alunos não foram mencionados ou vinculados a acertos e erros.

Após essa fase diagnóstica, as atividades foram desenvolvidas em forma de sequência didática (Apêndice B) em cinco etapas, com o intuito de desenvolver em cada um deles, habilidades necessárias para a compreensão do conteúdo ácidos e bases. Foi elaborada de acordo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, pois a escola na qual foi aplicada a SD solicita que os planos de aula sejam construídos em concordância com as competências específicas da área de ciências da natureza e as habilidades a serem desenvolvidas trazidas no documento da BNCC – 2017.

### 4.5- A Sequência Didática

Para desenvolvimento desta pesquisa, elaboramos uma sequência didática, como pode ser observado na Imagem 1 e Tabela 1.

**Imagem 1:** Sequência didática.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

**Tabela 1:** Sequência Didática aplicada.

<b>Sequência Didática aplicada</b>	
<b>Etapa um:</b>	Inicialmente houve uma conversa com os alunos sobre a aplicação do projeto, explicando seu objetivo e finalidade. E foram apresentados os termos que necessitaria da assinatura dos pais ou responsáveis, tais como TCLE, Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos (Apêndice C ) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice D ). Posteriormente, foi disponibilizado para todos os alunos, através do e-mail institucional (criado pela SEC) o link do questionário inicial, elaborado através da plataforma do Google Formulário, para verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação aos conteúdos ácidos e bases. Aos alunos com dificuldades de acesso a internet, foi disponibilizada a forma impressa deste formulário.

<b>Etapa dois:</b>	Foi ministrada aula teórica sobre os conteúdos ácidos e bases enfatizando como estas substâncias estão interligadas em nosso cotidiano. Abordamos também, sobre os indicadores ácido-base, enfatizando a existência de substâncias em partes de vegetais que podem ser usadas como indicadores naturais de ácidos e bases.
<b>Etapa três:</b>	O próximo passo da sequência didática deu-se a partir da coleta de partes de vegetais, flores e frutos, dos Biomas Caatinga e Mata Atlântica. Nas proximidades do Colégio Estadual de Cravolândia na cidade de Cravolândia, (Bioma Caatinga) foi feita a coleta das flores do feijão de rola ( <i>Macroptilium lathyroides</i> ), a coleta das flores de mucunã ( <i>Dioclea grandiflora</i> ) foi feita em um trecho da Ba -120 entre as cidades de Cravolândia e Santa Inês, no semiárido Baiano. Na estrada que liga o distrito de Ilha Formosa a cidade de Cravolândia, em um trecho de Mata Atlântica, foi feito a coleta dos frutos do mundururu ( <i>Miconia prasina</i> ). O professor juntamente com alguns alunos realizou esta coleta.
<b>Etapa quatro:</b>	Foi desenvolvida aula experimental para produzir extratos vegetais das plantas coletadas dos biomas Mata Atlântica e Caatinga e a testagem destes extratos como indicadores ácido-base, seguindo instruções do roteiro( Apêndice E). O professor solicitou aos alunos que trouxessem na próxima aula, produtos comuns ao cotidiano de todos eles, tais como: produtos de limpeza, alimentos, cosméticos e medicamentos, com o intuito de observar o comportamento dos indicadores, ácido-base, naturais dos biomas Mata Atlântica e Caatinga, diante de produtos que são comuns no dia a dia dos estudantes.
<b>Etapa cinco:</b>	Através de uma roda de conversas, foi feita uma discussão sobre os ácidos e as bases, a química, o cotidiano e a importância de conhecer os produtos que utilizamos no dia a dia.

Fonte: Próprio autor (2024)

Durante o desenvolvimento da sequência didática, instrumentos avaliativos foram aplicados de diferentes maneiras, para que a aprendizagem do conteúdo fosse verificada sob diversos aspectos.

Ao término da sequência didática, novo formulário foi aplicado (Apêndice F), com questões similares ao primeiro formulário (diagnóstico) e questões mais abrangentes, para que se verificasse se houve, ou não, progresso na construção do conhecimento.

#### **4.6- Análise dos dados**

A técnica escolhida para análise dos dados dessa pesquisa foi a de análise de conteúdo. Segundo Bardin (2016) a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo da mensagem.

Bardin (2016) enfatiza que a análise de conteúdo possui diferentes fases para a análise de dados: (1) pré-análise; (2) exploração do material e (3) o tratamento dos resultados, a interferência e a interpretação. Em cada uma dessas fases há uma peculiaridade de serem tratados e/ou organizados os dados para que se tenha uma análise eficaz.

O que é análise de conteúdo atualmente? Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: interferência. (BARDIN, 2016).

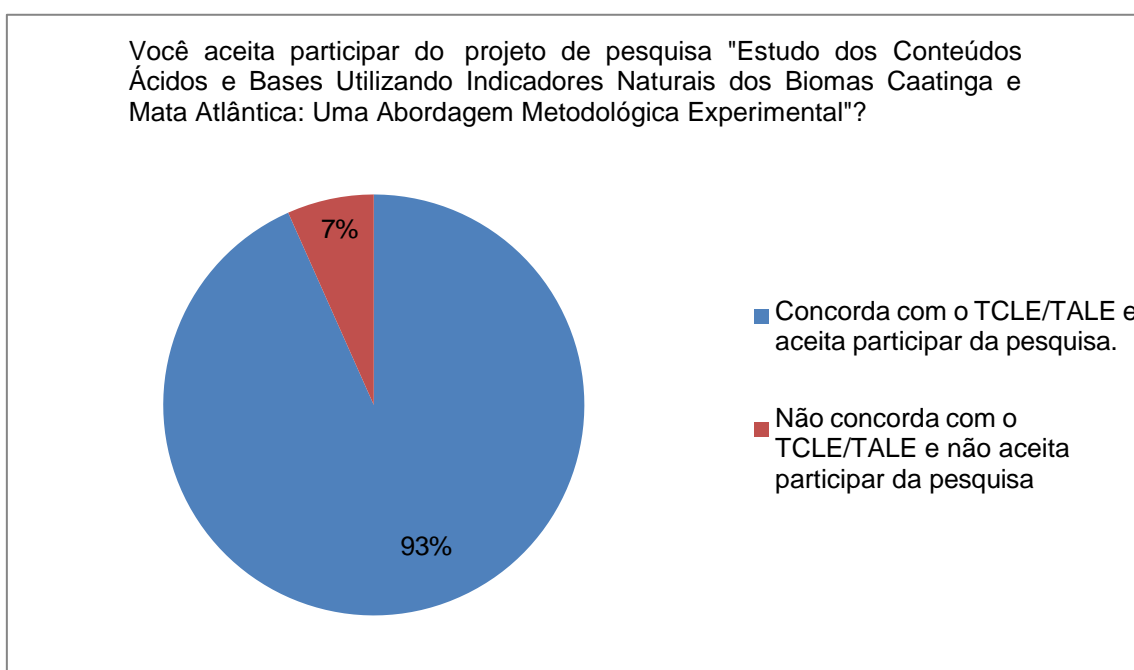
## **5- RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo apresentaremos os resultados obtidos a partir do que foi apresentado no percurso metodológico construído. Os resultados observados e discussão terão início pelo questionário aplicado de levantamento de ideias prévias (Apêndice A), analisando as respostas dos alunos por meio de gráficos e discussões nas respostas dadas.

### 5.1- Percepções a partir do questionário diagnóstico

O objetivo do questionário era a obtenção de uma visão panorâmica dos alunos em sala de aula no que diz respeito da participação no projeto, concepção da química e ao conteúdo ácido e bases. Os dados foram tabelados para fins de comparação. Os nomes dos alunos não foram mencionados ou vinculados a acertos e erros. Uma das questões, abordava a participação deles no projeto, como mostra o Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Participação dos alunos na pesquisa.

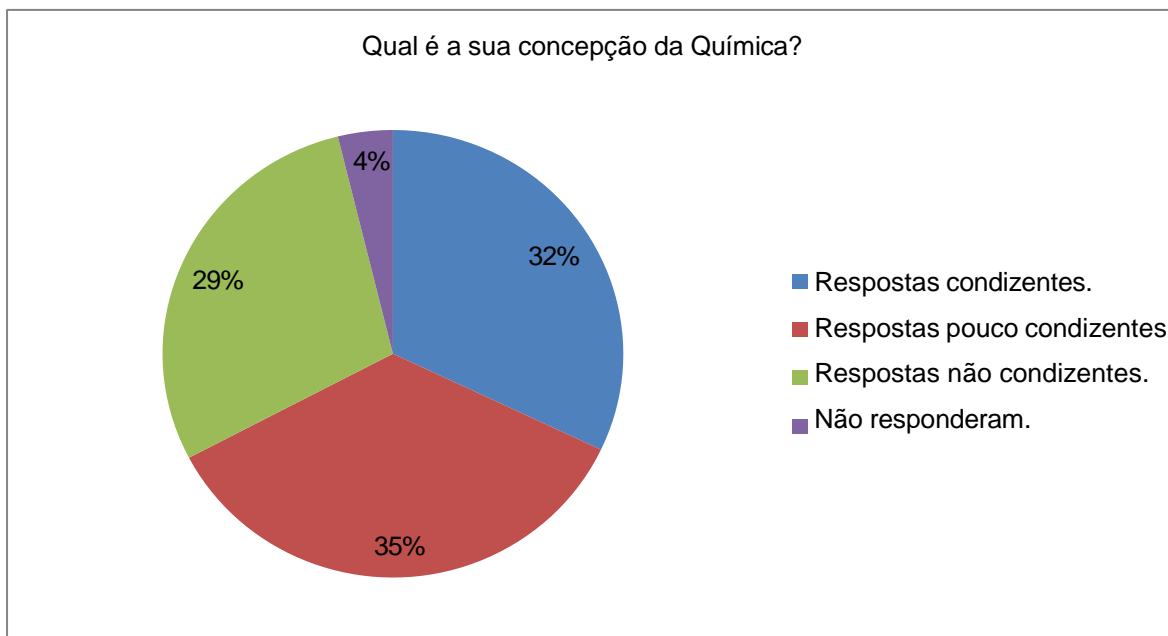


**Fonte:** Próprio autor (2024)

O gráfico 1 nos mostra que 42 alunos, o que corresponde a 93%, aceitaram participar da pesquisa. Os outros 7%, justificaram que se atrapalharam e marcaram não concordo com o TCLE/TALE e não aceito participar da pesquisa, encerrando o questionário. Não foi dada uma nova oportunidade para que estes estudantes respondessem o questionário diagnóstico, porque a justificativa só foi relatada após a execução das aulas teóricas, o que inviabilizaria o diagnóstico. Todos os alunos participaram das demais etapas da pesquisa.

Outra questão abordada no questionário (Gráfico 2) apontava para concepção da química para os estudantes. Nos mostra que apenas 10 alunos que correspondem 32% responderam com coerência, de acordo com as definições científicas.

**Gráfico 2:** Concepção da Química



**Fonte:** Próprio autor (2024)

De acordo com LISBOA, BRUNI (2016), Química é o ramo da ciência que estuda a matéria, suas propriedades, estruturas e transformações. A Química está presente em tudo – nos alimentos, nas roupas, nos livros, no piso e nas paredes da sala de aula, nos aparelhos de TV, na água, na areia, no ar etc. A própria manutenção da vida (respiração, digestão dos alimentos etc.) envolve processos químicos. Algumas das respostas dos alunos estão abaixo subscritas:

*“Ela está presente em todos os aspectos da nossa vida, desde a comida que comemos até os materiais usamos no dia a dia na química”.*

*“Envolve entender a estrutura da matéria, as interações entre átomos e moléculas, as transformações químicas e suas aplicações na vida cotidiana e na indústria”.*

*“A concepção da química envolve o estudo da matéria, suas propriedades, composição e transformações. Ela investiga os átomos e as*

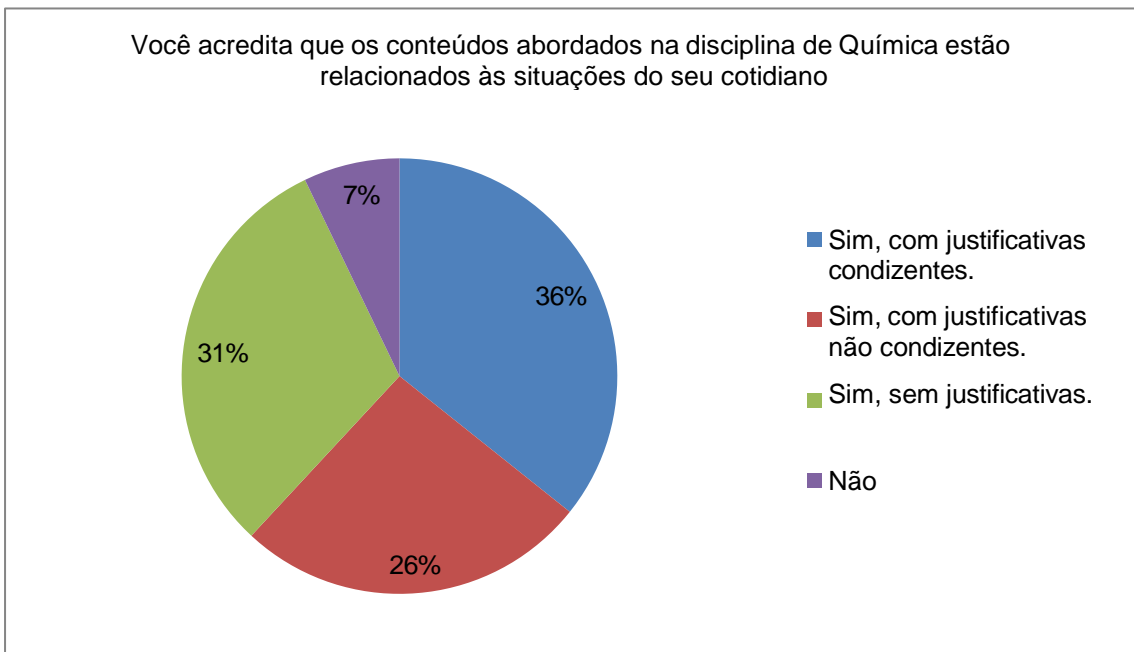
*moléculas que formam tudo ao nosso redor, desde a água que bebemos até o ar que respiramos”.*

A disciplina de Química é de suma importância para a sociedade, uma vez que se encontra em tudo o que está ao nosso redor, desde a formação das florestas até a constituição dos seres vivos (SILVEIRA, VASCONSELOS, SAMPAIO; 2021).

Os outros 68% dos alunos não demonstraram uma boa concepção da Química, as respostas destes estudantes são confusas e não estão de acordo com os termos científicos que definem a Ciência Química.

O gráfico 3, nos mostra que 93% dos alunos acreditam que os conteúdos abordados na disciplina de Química estão relacionados as situações do cotidiano. Porém, apenas 36%, justificou o sim de forma coerente.

**Gráfico 3:** Conteúdos abordados e relação com o cotidiano.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

De acordo com um dos alunos:

*“A Química está presente em muitos aspectos do nosso dia a dia, desde a comida que preparamos a água que bebemos os produtos de limpeza que usamos, até os medicamentos que tomamos”.*

A resposta acima citada demonstra que o estudante tem conhecimento e sabe relacionar a Ciência Química com o nosso dia – dia, porém retrata a minoria, 36%, os outros 64% não demonstram saber relacionar a Química com o nosso cotidiano.

A tabela 2 nos mostra a visão dos alunos do 2º ano do novo ensino médio em tempo integral do Colégio Estadual de Cravolândia em relação à utilização das aulas prática para aproximar as teorias científicas das situações vivenciadas no dia a dia.

**Tabela 2:** Utilização das aulas práticas na aproximação das teorias científicas com as situações vivenciadas no dia a dia.

Alunos	Na sua perspectiva, de que maneira as aulas práticas podem contribuir para aproximar as teorias científicas das situações vivenciadas no dia a dia?
1.	<i>“Através da aula prática a aprendizagem torna-se mais significativa, facilitando a assimilação dos conteúdos científicos trabalhados”.</i>
2.	<i>“Fazendo teste com coisa do nosso dia a dia”.</i>
3.	<i>“As aulas práticas contribuem para que possamos aprender mais sobre composições químicas usadas principalmente na alimentação do nosso dia-dia”.</i>
4.	<i>“Mais reação química seria mais interessante”.</i>
5.	<i>“Com as aulas práticas podemos aprender mais sobre composições químicas que estar presente no nosso dia a dia”.</i>
6.	<i>“Nós ajudar a perceber o que é Química, a prática e analisar um pouco mais sobre ela”.</i>
7.	<i>“As aulas práticas são fundamentais para aproximar as teorias científica das situações vivenciadas no dia a dia”.</i>
8.	<i>“Tem grande importância as aulas práticas, pois servem Para aperfeiçoamento do aprendizado”.</i>

9.	<i>“Ir mais para laboratório”.</i>
10.	<i>“Fazendo experiência”.</i>
11.	<i>“Não sei”.</i>
12.	<i>“Sim”.</i>
13.	<i>“Podem contribuir com o conhecimento geral, gerar a importância na química na sociedade e no dia a dia”.</i>
14.	<i>“Fazendo mais trabalhos”.</i>
15.	<i>“Não sei responder”.</i>

**Fonte:** Próprio autor (2024)

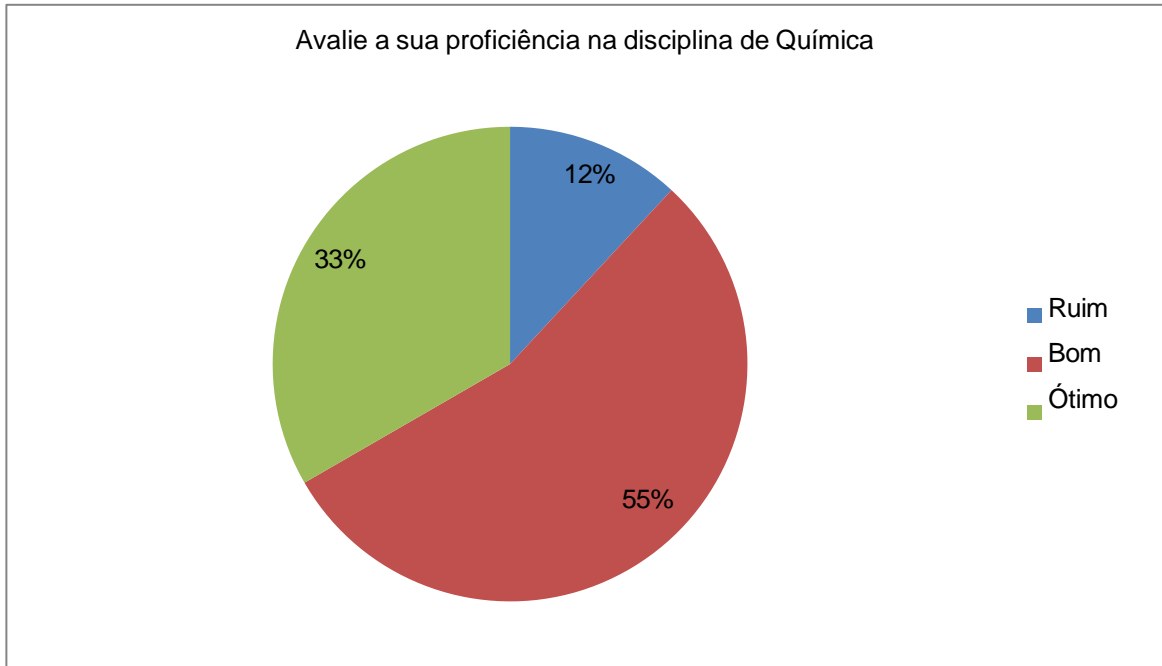
Ainda na tabela 2 podemos analisar que uma pequena parte dos alunos consegue ver a importância das aulas práticas para aproximação dos conteúdos trabalhados em sala de aula com as situações vivenciadas por eles em seu cotidiano. A maior parte dos alunos que participaram da pesquisa não responderam essa pergunta e dos que responderam poucas conseguem associar as aulas práticas com o dia - dia.

As atividades práticas são uma forma educativa de estimular a criatividade, a crítica e a reflexão no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando um aprendizado mais significativo aos discentes. O educador é ativamente participativo como estimulador e mediador do processo, promovendo situações de aproximação à crítica do aluno com a realidade (COSTA, BATISTA, 2017).

No quesito proficiência, a maioria respondeu bom e ótimo (Gráfico 4), mas não é o que o questionário mostra. Pois analisando as respostas do questionário, principalmente as questões 2 - Qual é a sua concepção da Química? E 3 - Você acredita que os conteúdos abordados na disciplina de Química estão relacionados às situações do seu cotidiano. Observamos que a maioria dos estudantes não demonstram ter um bom conhecimento sobre a Ciência Química.

Segundo enciclopédia significados. “Proficiência é um adjetivo para qualificar a pessoa que tem um total conhecimento sobre determinado assunto, que executa tudo com muita proficuidade, habilidade e competência”.

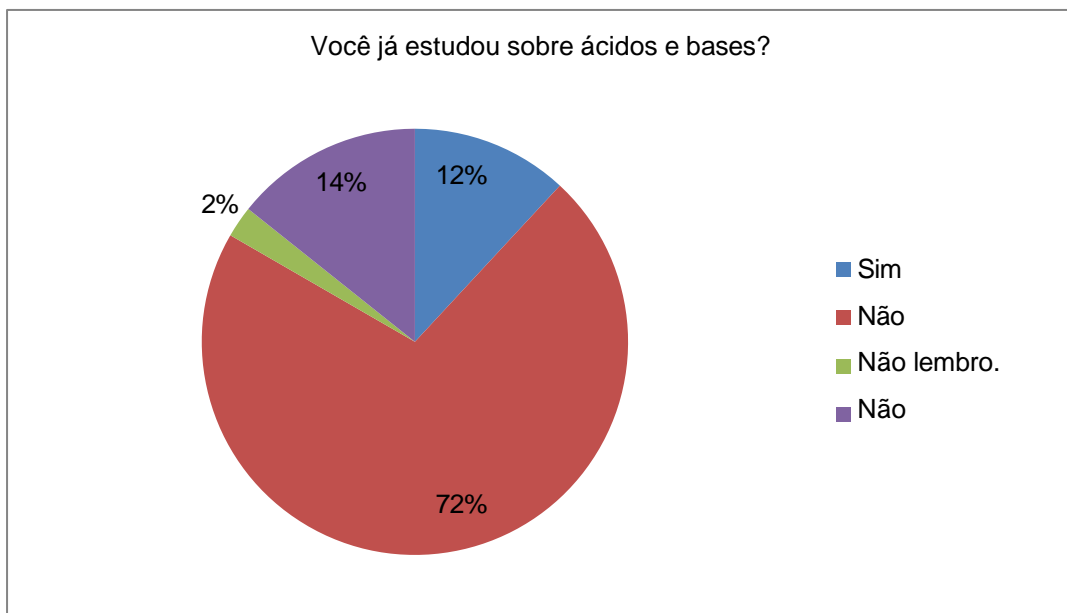
**Gráfico 4:** Proficiência na disciplina Química.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

De acordo com o gráfico 5, como esperado, a maioria dos alunos, respondeu não ter estudado ácidos e bases. Uma vez que geralmente esses conteúdos são trabalhados no 2º ano do ensino médio, série em que a pesquisa foi aplicada.

**Gráfico 5:** Ácidos e bases.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

O gráfico 6 nos mostra que a maioria dos alunos não sabe diferenciar um ácido de uma base.

“Ácidos são portadores do atributo azedo, enquanto as bases possuem o atributo de adstringente, características também presentes na linguagem do senso comum” (SILVA, AMARO, 2020).

Percebemos que de um total de 42 alunos só 5, 12%, responderam sim com uma boa explicação. Algumas das respostas dos alunos estão abaixo subscritas:

*“Ácido libera íons positivos de hidrogênio  $H^+$  através do processo de ionização, as bases liberam íons negativos  $OH^-$ ”.*

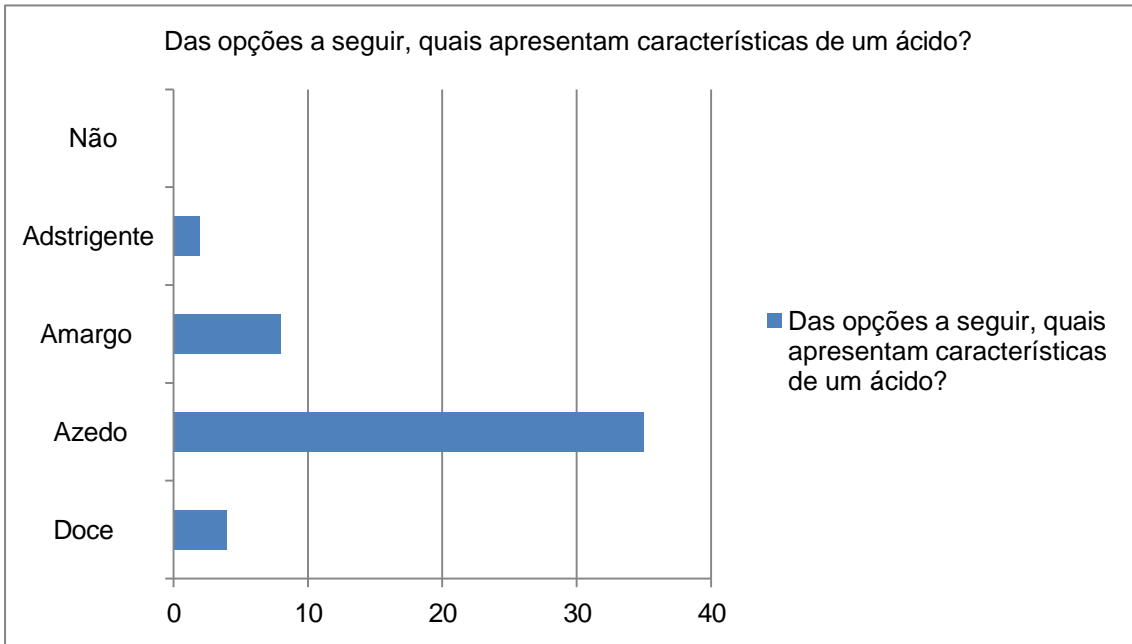
*“O ácido é azedo já as bases podem ser adstringentes”.*

Os demais, mesmo os que responderam sim com explicação, não têm clareza na diferenciação entre ácidos e bases.

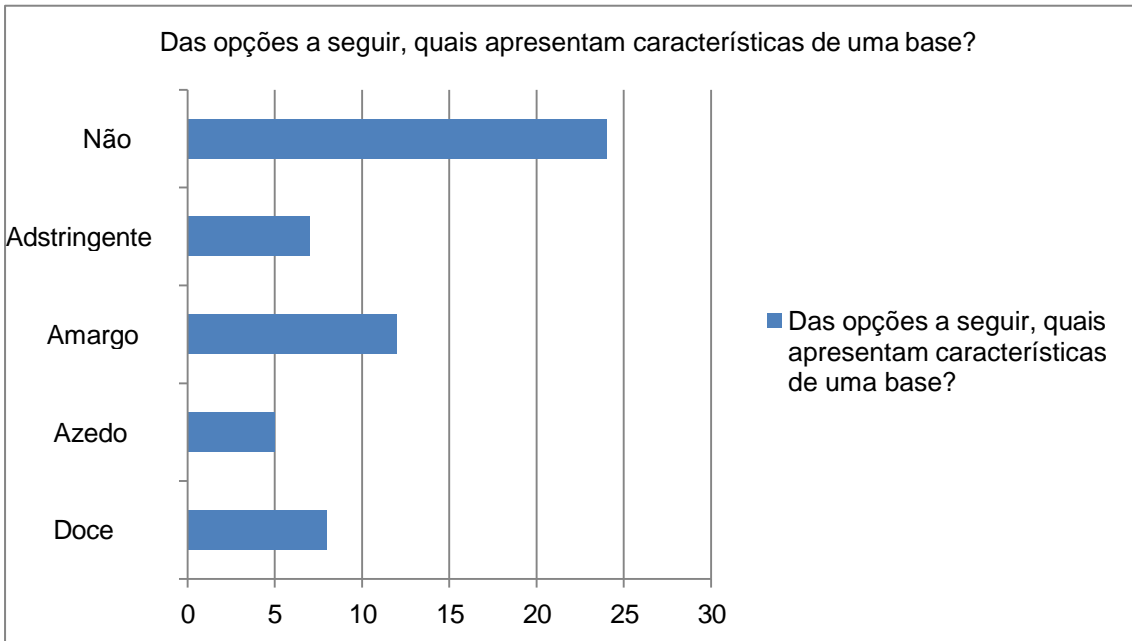
**Gráfico 6:** Distinguição entre ácido e base

**Fonte:** Próprio autor (2024)

Os gráficos 7 e 8 nos mostra que a maioria dos alunos associam o sabor azedo aos ácidos, já em referência as bases a maioria afirmaram não conhecer as suas características, nos mostrando que o sabor azedo é muito familiar, já o sabor adstringente não é muito conhecido por eles. Alguns produtos como limão, laranja, vinagre etc, familiarizam o sabor azedo dos ácidos facilitando a sua identificação. Já com os produtos básicos o mesmo não acontece.

**Gráfico 7:** Características de um ácido.

Fonte: Próprio autor (2024)

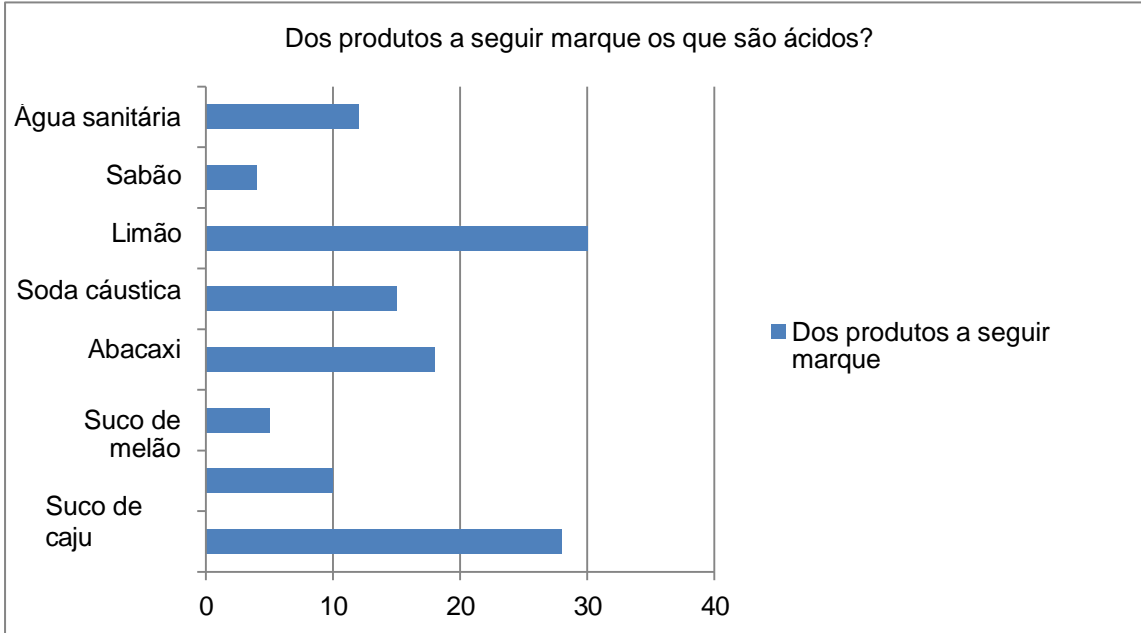
**Gráfico 8:** Características de uma base.

Fonte: Próprio autor (2024)

Os gráficos 9 e 10 demonstram que os alunos se familiarizam mais com os produtos ácidos, e tem pouca clareza das características de uma base. No cotidiano dos alunos as características dos produtos ácidos são mais comuns, a própria palavra base não é comum para os alunos como uma função química que este presente no seu dia-dia. Quando em sala de aula discutimos sobre

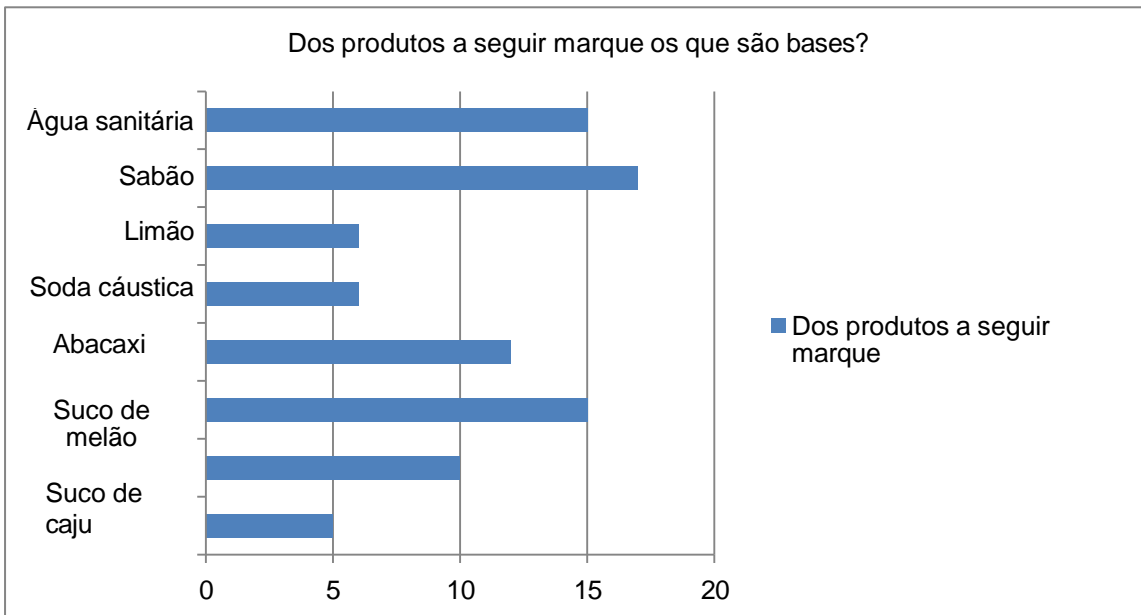
ácidos e bases o que se observa é que os alunos comentam bastante sobre os ácidos e pouco ou nunca falam sobre as bases.

**Gráfico 9:** Identificação de produtos ácidos.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

**Gráfico 10:** Identificação de produtos básicos.

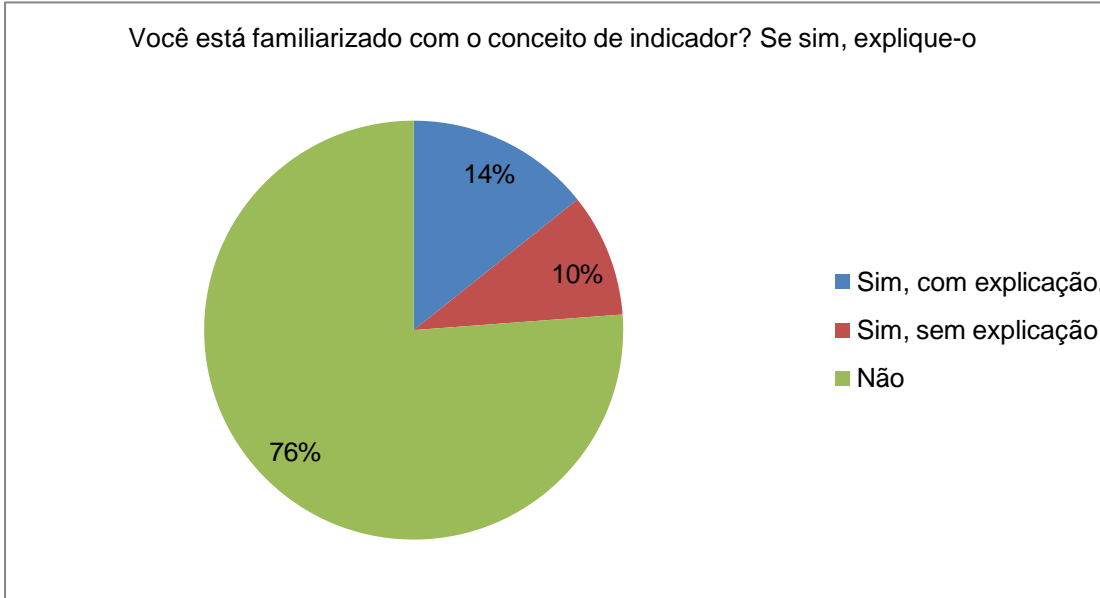


**Fonte:** Próprio autor (2024).

Observando o gráfico 11, percebemos a visão dos estudantes sobre o conceito de indicadores. Mostrando que 76% dos estudantes não se familiarizam com o conceito de indicadores que são substâncias capazes de

mudar de cor dependendo das características físico-químicas da solução na qual está contida.

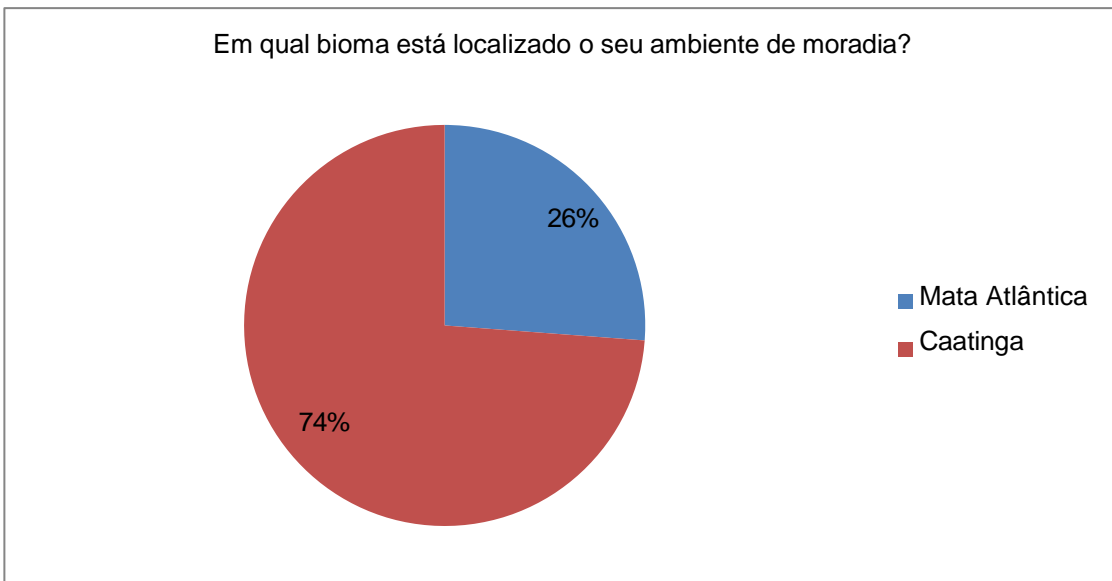
**Gráfico 11:** Conceito de indicador.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

O gráfico 12 nos mostra que 74% dos alunos que participaram da pesquisa são do bioma Caatinga e 26% do bioma Mata Atlântica.

**Gráfico 12:** Tipo de Bioma onde reside.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

## 5.2- Aplicação das atividades

Após essa fase diagnóstica, as atividades foram desenvolvidas em forma de sequência didática. Elas foram divididas em cinco etapas com o intuito de desenvolver em cada um deles, habilidades necessárias para a compreensão dos conteúdos ácidos e bases.

As amostras para produção dos extratos foram coletadas pelos alunos juntamente com o professor, nos biomas Caatinga e Mata Atlântica.

## 5.3- Coleta das amostras no Bioma Caatinga

Coletamos com os alunos amostras de duas espécies de flores com potencial indicador ácido-base: o feijão de rola e a mucunã.

A imagem 2, nos mostra a coleta da amostra de flores de feijão de rola (*Macroptilium lathyroides*) sendo feita, pelos alunos, nas proximidades do Colégio Estadual de Cravolândia. Estas amostras foram usadas posteriores para a produção dos extratos alcoólicos.

**Imagem 2:** Coleta de flores de feijão de rola.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

O feijão de rola é uma trepadeira que também é conhecido como feijão-de-pombinha e feijão do campo e é da família Fabaceae. Espécie originária das regiões tropicais da América do Sul, encontrada no Brasil principalmente nas

regiões áridas do Nordeste. Pode ser utilizado para aumentar a qualidade nutricional da forragem, e por sua adaptabilidade, é uma boa alternativa em situações de escassez hídrica (SILVA, 2017).

A imagem 3, nos mostra a coleta da amostra de flores de mucunã sendo feita, pelos alunos, em um trecho da Ba -120 entre as cidades de Cravolândia e Santa Inês, no semiárido Baiano . Estas amostras foram usadas posteriormente para a produção dos extratos alcoólicos.

**Imagem 3:** Coleta de flores de mucunã pelos alunos



**Fonte:** Próprio autor (2024)

A planta *Dioclea grandiflora* Mart. ex. Benth é uma planta pertencente à família Fabaceae. É conhecida popularmente como mucunã, mucunã-de-carçoço e olho-de-boi, e encontra-se distribuída nas regiões de Caatinga e do Cerrado do nordeste brasileiro. Suas sementes e raízes são também utilizadas pela população em formas de infusos nos distúrbios renais e prostáticos (AGRA,1996; SILVA, LIMA, 2010).

#### 5.4- Coleta da amostra no Bioma Mata Atlântica

A coleta da amostra no bioma Mata Atlântica foi feita pelo professor no percurso entre sua casa e o Colégio Estadual de Cravolândia, pois possui uma boa área de Mata Atlântica.

A imagem 4, nos mostra a coleta da amostra das frutas de mundururu (*Miconia prasina*). Estas amostras foram usadas posteriores para a produção dos extratos alcoólicos.

**Imagem 4:** coleta de frutos de mundururu.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

A família Melastomataceae possui mais de 4.800 espécies, sendo a maioria de distribuição Neotropical (Stiles & Rosselli 1983). O gênero *Miconia* é o maior da família com cerca de 1.000 espécies (Meyer 1998), que podem ser componentes do sub-bosque de florestas primárias, porém ocorrem principalmente em áreas secundárias, bordas de floresta e clareiras naturais no interior de florestas, por esta razão podendo ser consideradas como espécies pioneiras ou invasoras (Schupp et al. 1989; Denslow et al. 1990; Ellison et al. 1993). Em geral, as plantas desse gênero são extremamente diversas em sua arquitetura reprodutiva e vegetativa (Judd 1986), produzem uma grande quantidade de sementes e suas plântulas podem se estabelecer rapidamente no solo de ambientes degradados (Snow, 1965; Stiles & Rosselli, 1983; Antonini, Nunes-Freitas, 2024).

As espécies dessa família são recurso importante para diferentes populações animais das matas secundárias (Stiles & Rosselli 1983; Levey 1988; Barnea et al. 1992; Galetti & Stotz 1996; Poulin et al. 1999), em geral apresentando longo período de frutificação e oferecendo grande quantidade de frutos ao longo desse período (Stiles & Rosselli 1983; Levey 1990; Barnea et al. 1992; Galetti & Stotz 1996; Poulin et al. 1999). Na Mata Atlântica, *Miconia prasina* tem período relativamente longo de frutificação (aproximadamente seis meses) e com frutos em diferentes estágios de maturação ao longo deste período (observação pessoal). Quando maduros, seus frutos são arroxeados e pequenos e atraem grande variedade de dispersores, principalmente aves, como citado para diversas espécies da família Melastomataceae (Stiles & Rosselli 1983; Galetti & Stotz 1996; Meyer 1998; Poulin et al. 1999; Pereira & Mantovani 2001; Antonini, Nunes-Freitas, 2024).

### **5.5- Preparo dos extratos**

Os extratos foram produzidos pelos alunos sobre a orientação do professor, conforme descrito abaixo:

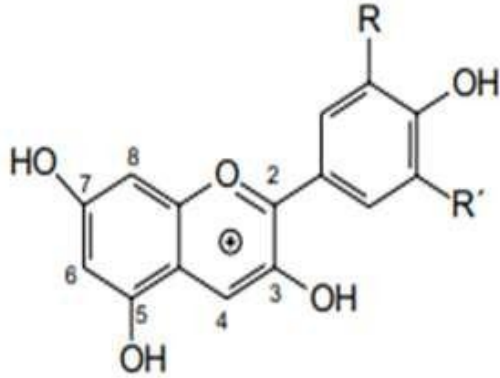
Foram utilizadas 80g de pétalas das flores recém-colhidas, imersas em 100 mL de etanol 92%, como solvente extrator. Já para obtenção dos extratos dos frutos foram utilizadas 200g de frutos recém-colhidos, amassados, imersos em 200 mL de etanol 92%, como solvente extrator. O tempo de extração estabelecido foi de 24 horas, mantendo-se o material protegido da luz e à temperatura ambiente.

Os extratos produzidos foram armazenados em frascos protegidos da luz com papel escuro e conservado no congelador para posteriormente serem testados como indicadores ácido-base.

A presença da luz e do calor, nos extratos vegetais provocam a oxidação das antocianinas, que são compostos cromóforos do grupo dos flavonoides responsáveis pela coloração rosa, laranja, vermelha, violeta e azul da maioria das flores e que mudam de cor dependendo do pH do meio em que se encontram, fazendo com que estas percam a funcionalidade.

A imagem 5 é da estrutura das antocianinas com os grupos R e R' que determina o tipo destes cromóforos.

**Imagem5:** Estrutura das antocianinas.



Antocianidina (grupo OH em 7)	Grupo em R	Grupo em R'
Cianidina	OH	H
Delfinidina	OH	OH
Malvidina	OCH <sub>3</sub>	OCH <sub>3</sub>
Pelargonidina	H	H
Peonidina	OCH <sub>3</sub>	H
Petunidina	OCH <sub>3</sub>	OH

**Fonte:** Química Nova (2002)

### 5.5.1- Flores de feijão de rola

A imagem 6 é da planta feijão de rola florida, a cor vermelha das flores indica a presença de antocianinas e um potencial para produção de extratos vegetais que podem ser usados como indicadores de ácidos e bases.

**Imagem 6:** Flores de feijão de rola- (*Macroptilium lathyroides*)



**Fonte:** Próprio autor (2024)

A imagem 7 mostra que o extrato das flores de feijão de rola testou positivo como indicador ácido-base.

**Imagem 7:** Indicadores naturais ácido-base de flores de feijão de rola.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

**Cores observadas:**

- Em meio ácido (vinagre): coloração avermelhada.
- Na água: rosa.
- Em meio básico (soda cáustica): verde intenso.

**5.5.2- Flores de mucunã**

A imagem 8 é da planta mucunã florida, a cor violeta das flores indica a presença de antocianinas e um potencial para produção de extratos vegetais que podem ser usados como indicadores de ácidos e bases.

**Imagem 8:** Flores de mucunã- (*Dioclea grandiflora*)



**Fonte:** Próprio autor (2024)

A imagem 9 mostra que o extrato das flores de mucunã testou positivo como indicador ácido-base.

**Imagem 9:** Indicadores naturais ácido-base de flores de mucunã



**Fonte:** Próprio autor (2024)

**Cores observadas:**

- Em meio ácido (vinagre): rosa intenso.
- Na água: rosa fraco.
- Em meio básico (soda cáustica): marrom amarelado.

**5.5.3- Frutos do mundururu**

A imagem 10 é da planta mundururu frutificada, a cor roxa das frutas indica a presença de antocianinas e um potencial para produção de extratos vegetais que podem ser usados como indicadores de ácidos e bases.

**Imagem 10:** Frutos do mundururu- ( *Miconia prasina*)



**Fonte:** Próprio autor (2024)

A imagem 11 mostra que o extrato das frutas de mundururu testou positivo como indicador ácido-base.

**Imagem 11:** Indicadores naturais ácido-base de frutos do mundururu.



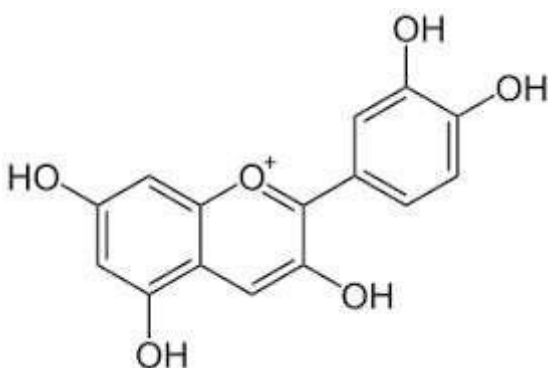
Fonte: Próprio autor (2024)

**Cores observadas:**

- Em meio ácido (vinagre): vermelho vinho.
- Na água: azul.
- Em meio básico (soda cáustica): verde intenso.

A imagem 12 é da cianidina que é a antocianina responsável pela cor vermelha em flores e frutas, possivelmente é a substância responsável pela coloração apresentada nas flores de feijão de rola.

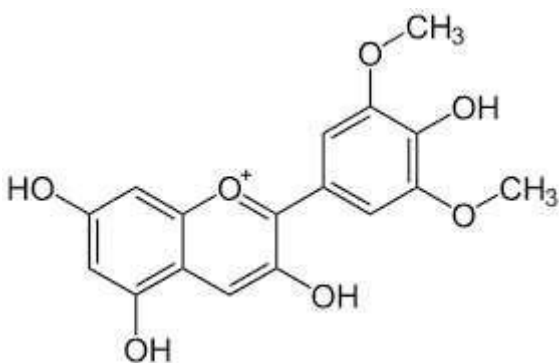
**Imagem 12:** Cianidina.



Fonte: Wikipédia (2022)

A imagem 13 é a malvidina, um pigmento de coloração violeta bastante abundante na natureza e faz parte da categoria das antocianinas, possivelmente é a substância responsável pela coloração apresentada nas flores de mucunã.

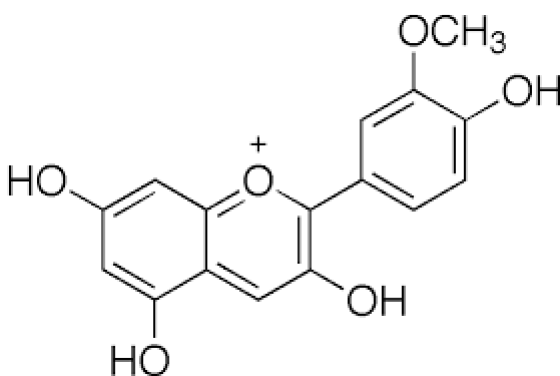
**Imagem 13:** Malvidina



**Fonte:** Wikipédia (2022)

A imagem 14 é da peonidina um pigmento que faz parte da categoria das antocianinas, produzindo uma coloração púrpura, possivelmente é a substância responsável pela coloração apresentada nos frutos de mundururu.

**Imagem 14:** Peonidina.



**Fonte:** Wikipédia (2022)

Os resultados obtidos evidenciam a eficácia dos pigmentos extraídos dessas plantas para a identificação de substâncias ácidas e básicas, bem como o seu uso como ferramenta pedagógica facilitadora do ensino aprendizagem.

De acordo com Lopes e colaboradores (2007), as antocianinas presentes nas plantas permitem mudanças de coloração quando em pH diferentes, devido a absorverem intensamente luz na região visível do espectro, conferindo uma imensidão de cores. Tal característica faz com que as antocianinas sejam usadas como indicadores ácido-base, tornando-se uma alternativa viável para aplicação no ensino experimental (OLIVEIRA, SOUSA, COLE, 2022).

Optou-se por trabalhar com materiais de baixo custo, pois acredita-se que propor atividades com materiais encontrados no dia a dia dos alunos é uma estratégia de ensino acessível que pode ser adotada pelo professor para explanar os conteúdos de forma mais dinâmica e prática, permitindo que consigam fazer uma ligação entre conceitos químicos vistos na disciplina e suas vivências do cotidiano.

Além disso, esse tipo de atividade, que pode ser adaptada de acordo com os materiais disponíveis, proporciona ao ensino de Química uma abordagem dos conhecimentos que esteja vinculada ao contexto social do aluno (Silva, 2016). Assim, devido à sua fácil obtenção e baixo custo, o uso de atividades com extratos de plantas surge como uma alternativa de ensino que pode ser utilizada em qualquer escola, especialmente nas que não dispõem de infraestrutura laboratorial para os experimentos, uma vez que a produção de indicadores ácido-base naturais pode ser realizada de forma simples e com custos reduzidos (OLIVEIRA, SOUSA, COLE, 2022).

As diferenças nas colorações observadas nos materiais, quando em meio semelhante, se deve as quantidades de antocianinas presentes em cada um deles. Quanto mais intensa é a cor maior é a quantidade deste pigmento presente no material.

As antocianinas, pigmentos da classe dos flavonoides, são os principais cromóforos encontrados nas flores vermelhas, azuis e púrpuras. Uma das principais características das antocianinas, com aproveitamento didático é a sua mudança de coloração em função do pH do meio (COUTO, RAMOS, CAVALHEIRO, 1997).

## 5.6- KIT para avaliação de substâncias

A Química é uma ciência que está presente no dia a dia das pessoas e ao longo do tempo vem proporcionando o desenvolvimento da sociedade, desde o domínio do fogo até os dias de hoje esta ciência vem promovendo avanços tecnológicos que melhoram a vida das pessoas. A agropecuária, a medicina e os eletrodomésticos são exemplos de campos onde a Química vem desempenhando papel importante para o bem-estar da sociedade.

Por outro lado, é importante ressaltar que a mesma Química que traz conforto para as pessoas, se usada de forma inadequada, pode causar vários problemas ao planeta. O efeito estufa, a chuva ácida, o buraco da camada de ozônio, a poluição das águas e do ar, são exemplos de problemas que a humanidade vem enfrentando por conta do uso inadequado da Química.

A Química, como componente curricular no sistema educacional tem papel fundamental na formação cidadã dos alunos. Deve formar cidadãos capazes de usar os recursos que a natureza oferece de forma responsável, minimizando os danos ambientais, garantindo que as gerações futuras encontrem um planeta limpo e sustentável.

Aqui você terá elementos para, individualmente ou em grupo, posicionar-se criticamente ante os impactos que a tecnologia e as atividades industriais impõem ao meio ambiente e analisar, com base nos conceitos desenvolvidos, os meios para minimizar esses impactos. Vai descobrir a importância da Química e de outras ciências para a compreensão do mundo em que vivemos. Vai ampliar seu conhecimento para que, com outros estudantes e profissionais, e no pleno exercício da cidadania, colabore de forma efetiva em questões que afetem a sua vida, a de seus parentes e amigos, e a de muitas outras pessoas da Terra (ANTUNES, 2013)

O aluno deve utilizar o aprendizado de Química para entender melhor o mundo a sua volta, assim, exercendo de forma mais consciente o papel de cidadão na sociedade, preparando-se para o mercado de trabalho e para o prosseguimento nos estudos (REIS, 2010).

A Química como um ramo do conhecimento humano digno de estudo, é capaz de contribuir para a formação de cidadãos conscientes e participantes na sociedade em que vivem. O ensino de Química deve levar o aluno a perceber que ela está presente em sua vida e que pode ajudar a compreender muitos dos problemas dos quais ouvem falar e dos quais são informados pelos meios de comunicação (NÓBRIGA; SILVA; SILVA, 2007).

Temos acima a falas de autores de alguns livros didáticos de Química do ensino médio.

Sabemos que os conhecimentos que a disciplina Química veicula são muito importantes, pois por meio de seu estudo torna-se possível compreender os fenômenos naturais e a constituição de tudo que está a nossa volta. Contudo, esse conhecimento caracteriza-se por ser abstrato, o que não favorece a sua aprendizagem e associação com a realidade.

Com ácidos e bases não é diferente, estas substâncias estão diretamente ligadas ao cotidiano dos estudantes, o que favorece o desenvolvimento do ensino aprendizagem de forma contextualizada, porém, ao longo da história do ensino de Química estes conteúdos vêm sendo ensinados de forma tradicional desvinculados da realidade dos alunos o que não desperta o interesse dos estudantes.

Assim, cabe ao professor dessa disciplina pesquisar meios que promova o ensino de forma contextualizada, facilitando à apropriação dos conceitos e da linguagem da Química. Neste contexto, está pesquisa construiu um KIT para avaliação de substâncias.

A imagem 15 é do KIT, espera-se que possa ser usado como ferramenta pedagógica e que promova uma aprendizagem significativa envolvendo o cotidiano dos estudantes.

**Imagem 15:** KIT para avaliação de substâncias.



Fonte: Próprio autor (2024)

### **Componentes do KIT.**

- Caixinha de isopor personalizada;
- Vinagre;
- Soda cáustica;
- Extrato de feijão de rola - (*Macroptilium lathyroides*);
- Extrato de mucunã - (*Dioclea grandiflora*);
- Extrato de mundururu - (*Miconia prasina*).

O KIT para avaliação de substâncias poderá ser utilizado por professores de Ciências de qualquer escola, podendo desempenhar papéis importantes nas comunidades, tais como:

Um papel pedagógico, podendo ser usado como ferramenta pedagógica para desenvolver uma aprendizagem significativa envolvendo o cotidiano do aluno; pois “diante da situação em que a educação se encontra, o uso da

experimentação, utilizando-se de materiais de fácil acesso e baixo custo, torna-se uma ferramenta valiosa” (SILVA, 2016).

Um papel social, podendo ser utilizado por professores que trabalham em escolas em situações de vulnerabilidade, que não possuem laboratório ou materiais e reagentes; “A falta de atividades experimentais devido à escassez de recursos, é descrita por vários estudos. Para tanto, o uso de experimentos alternativos e acessíveis são úteis para sanar essas dificuldades” (OLIVEIRA; YAMAGUCHI, 2021).

Um papel ambiental, onde reagentes industriais que necessitam de descartes podem ser substituídos por produtos naturais inofensivos ao meio ambiente.

Observação: O KIT para avaliação de substâncias foi produzido com extratos vegetais dos biomas Caatinga e Mata Atlântica, que são os biomas de origem dos estudantes que participaram da pesquisa, este mesmo KIT, pode ser reproduzido em qualquer lugar do mundo usando partes de vegetais do bioma da região.

O KIT para avaliação de substâncias se adequa aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, que tem a finalidade de acabar com a pobreza, proteger o ambiente e promover a prosperidade e o bem-estar de todos até 2030.

O objetivo 04. Educação de qualidade - Assegurar a educação inclusiva, e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos, é o objetivo 4 e se adequa muito bem ao KIT.

Ao término da sequência didática, novo formulário foi aplicado, com questões mais abrangentes, para que se verificasse se houve, ou não progresso na construção do conhecimento. Nesse questionário o intuito foi avaliar não apenas se houve ou não, evolução na aprendizagem, mas também, avaliar a sequência didática para que os ajustes necessários fossem feitos. Participaram dessa etapa um total de 45 alunos.

A primeira pergunta foi direcionada para averiguar se houve ou não uma mudança no entendimento sobre a Ciência Química por parte dos estudantes.

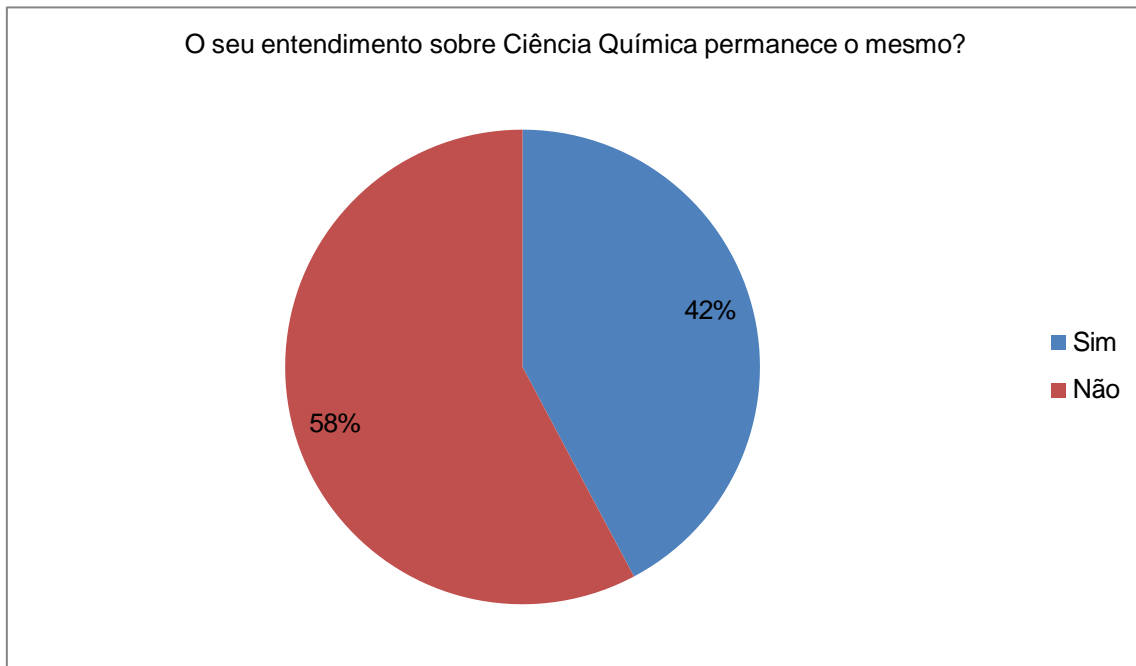
De acordo com o gráfico 13 para 58% dos alunos houve uma mudança no seu entendimento sobre a Ciência Química. Justificaram dizendo que o conhecimento foi aprimorado e ampliado com as aulas prática. Destacamos as falas de alguns estudantes que enfatizam a mudança.

*“Meu conhecimento foi aprimorado através das aulas práticas”.*

*“A cada aula mais aprendo novas coisas”.*

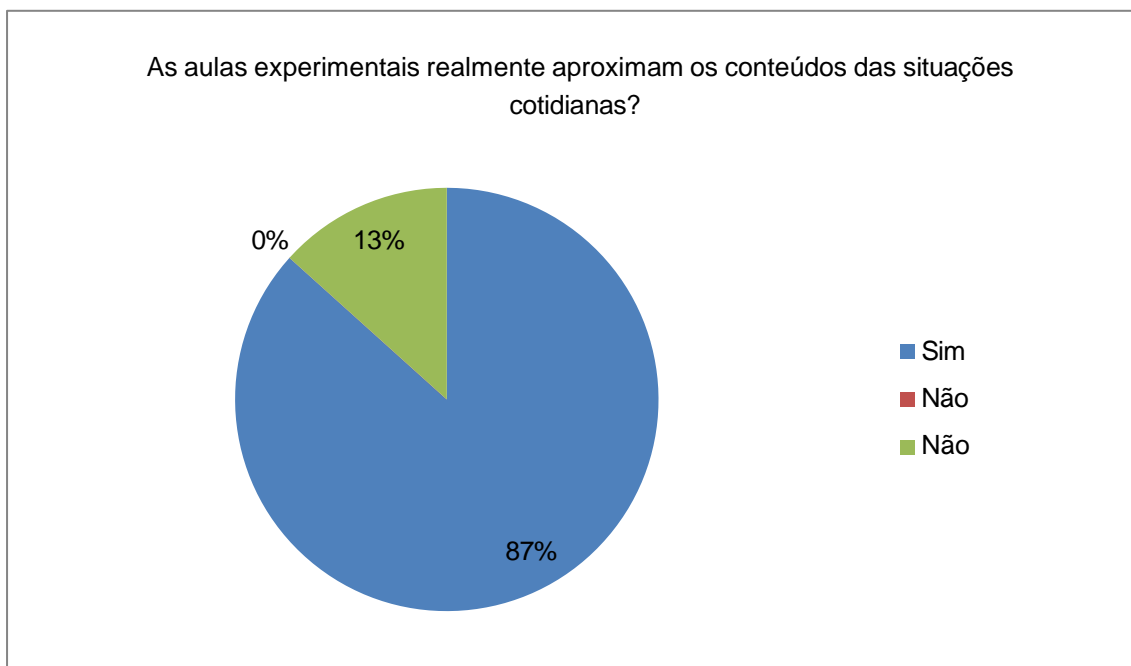
*“Com as aulas práticas os meus conhecimentos são aprimorados e ampliados”.*

**Gráfico 13:** Ciência Química



**Fonte:** Próprio autor (2024)

O gráfico 14 nos mostra a opinião dos alunos em relação ao uso das aulas experimentais para aproximar os conteúdos trabalhados em sala de aula pelo professor com o cotidiano vivenciado por eles.

**Gráfico14:** Aulas experimentais e situações cotidianas

**Fonte:** Próprio autor (2024)

Destacamos as falas de alguns estudantes que argumentaram sobre a importância das aulas experimentais, estas falas sintetizam a opinião da maioria dos alunos.

*“As aulas experimentais são fundamentais para aproximar os conteúdos teóricos da química das situações do dia a dia. Elas proporcionam aos alunos a oportunidade de vivenciar na prática os conceitos aprendidos em salas de aulas”.*

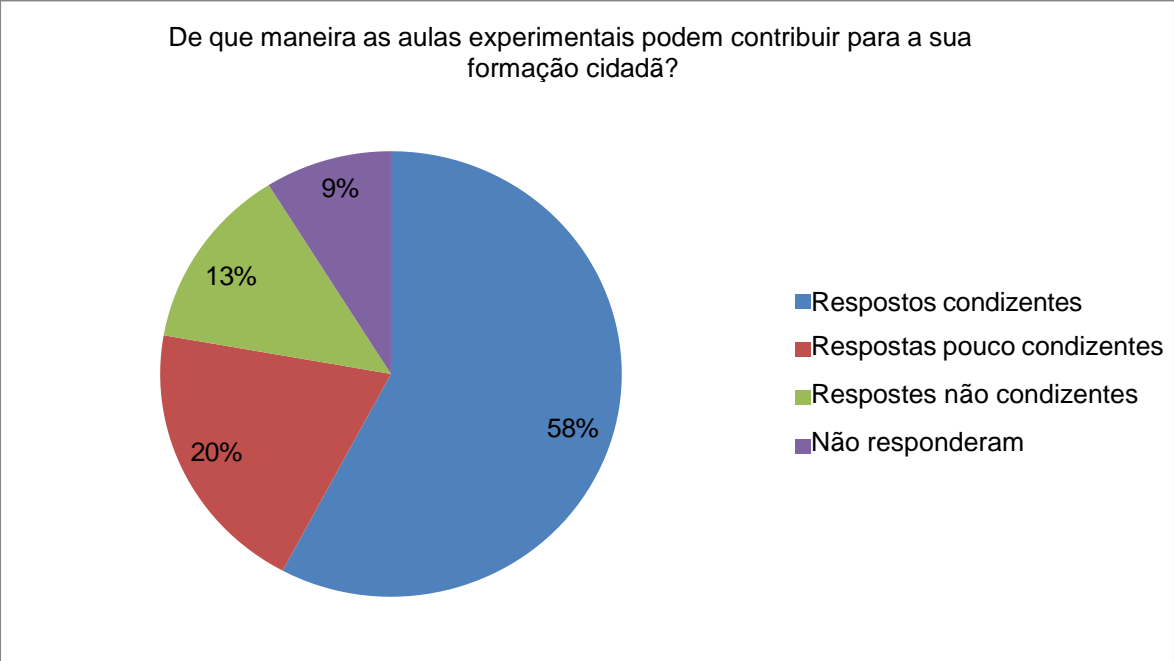
*“As aulas experimentais são ótimas para conectar os conteúdos de química com situações do dia a dia”.*

*“Sim, as aulas experimentais são uma forma eficaz de aproximar os conteúdos de ciências, incluindo a química, das situações cotidianas”.*

Entre as metodologias didáticas capazes de contribuir com a aprendizagem dos discentes, destaca-se a contextualização como ferramenta usada para abordar conceitos científicos em um contexto socioeconômico relacionado aos fenômenos do cotidiano do estudante, valorizando os conhecimentos prévios de cada indivíduo (ALVES; RIBEIRO, 2020; SANTOS e MORTIMER, 1999; OLIVEIRA, 2010; OLIVEIRA, YAMAGUCHI, 2021).

O gráfico 15 nos mostra a opinião dos estudantes em relação a contribuição das aulas experimentais para a formação do cidadão.

**Gráfico15:** Experimentação e formação cidadã.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

Na tabela 3, destacamos a fala de alguns estudantes que enfatizam a importância das aulas experimentais na formação cidadã.

**Tabela 3:** Opinião dos estudantes sobre aulas experimentais e formação cidadã.

<b>Fala dos estudantes sobre a importância das aulas experimentais na formação cidadã.</b>	
<b>Fala 1</b>	<i>“As aulas de química experimentais podem contribuir para a formação cidadã de diversas maneiras. Primeiramente, elas promovem o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de análise, já que os alunos têm a oportunidade de observar fenômenos, coletar dados e tirar conclusões por si mesmos”.</i>
<b>Fala 2</b>	<i>“As aulas experimentais contribuem para a formação cidadã ao promoverem o desenvolvimento de habilidades e atitudes importantes para a participação ativa na sociedade”.</i>
<b>Fala 3</b>	<i>“Um ambiente onde eles possam testar as suas hipóteses, indagações e curiosidades, além de fazer uso da criatividade para resolver possíveis situações- problemas durante a prática”.</i>
<b>Fala 4</b>	<i>“Podem contribuir significativamente para a formação cidadã dos estudantes, pois fornecem oportunidade para o desenvolvimento de habilidades e valores importantes. Durante as aulas experimentais, os alunos têm a chance de trabalhar em equipe, prática a comunicação eficaz, demonstra responsabilidade e segurança no laboratório”.</i>
<b>Fala 5</b>	<i>“Ao participar de experimentos, os alunos aprendem a observar, coletar dados, tirar conclusões e tomar decisões com base em evidências, habilidades essenciais para a vida cotidiana e para a participação ativa na sociedade”.</i>

**Fonte:** Próprio autor (2024)

Observamos nas respostas acima um avanço no pensamento crítico dos alunos, associando a experimentação a situações do seu cotidiano e principalmente a sua formação cidadã.

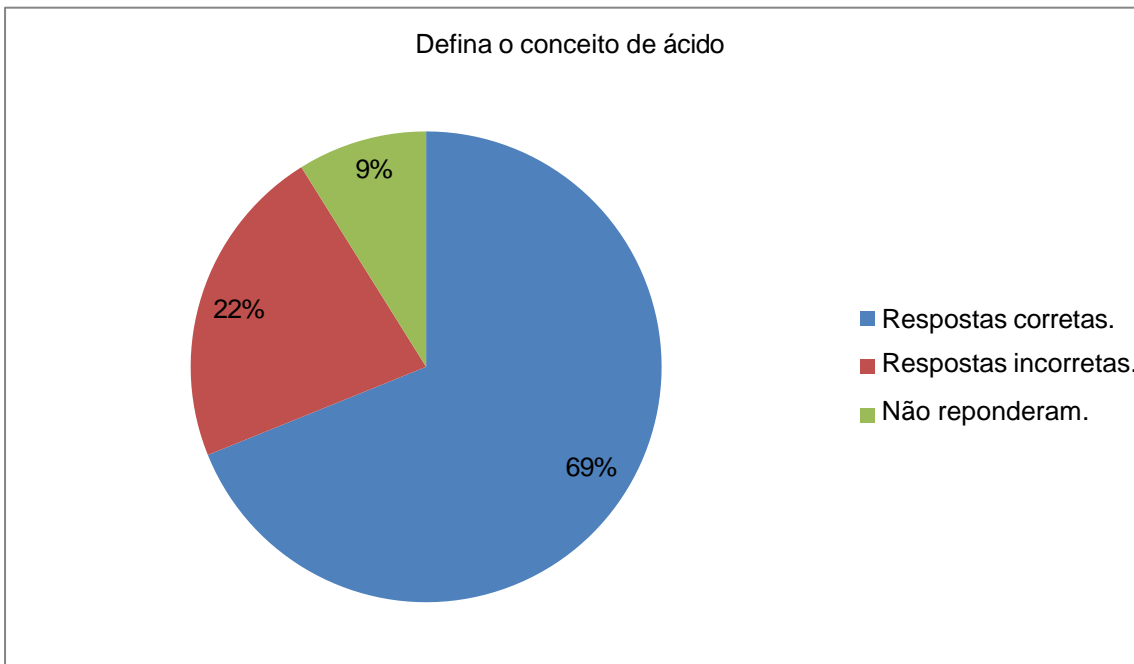
Um dos desafios do Ensino de Ciências consiste em criar um elo entre conhecimento científico e o cotidiano dos alunos, tornando-os autores no seu processo de aprendizagem e fazendo com que os conteúdos estudados em sala de aula tenham uma relação direta com as aplicações tecnológicas,

ambientais, sociais, políticas e econômicas (SCHNETZLER, 1992; BRASIL, 2018; PERES, YAMAGUCHI, 2020 OLIVEIRA, YAMAGUCHI, 2021).

Analisando as respostas dos gráficos 16 e 17, observamos um avanço significativo na conceituação dos ácidos e bases.

Para Arrhenius: ácidas são substâncias que contêm hidrogênio e produzem o íon  $H^+$  [ $H_3O^+$ ] (íon hidrônio) quando em solução aquosa e bases são substâncias que liberam íons  $OH^-$  (íons hidróxido) em solução aquosa (NUNES, 2018).

**Gráfico 16:** Conceito de ácido



**Fonte:** Próprio autor (2024)

Destacamos as falas de alguns estudantes que responderam de forma satisfatória sobre o conceito de ácido.

*“Em química, um ácido é uma substância que pode liberar prótons (íons de hidrogênio) em uma solução aquosa”.*

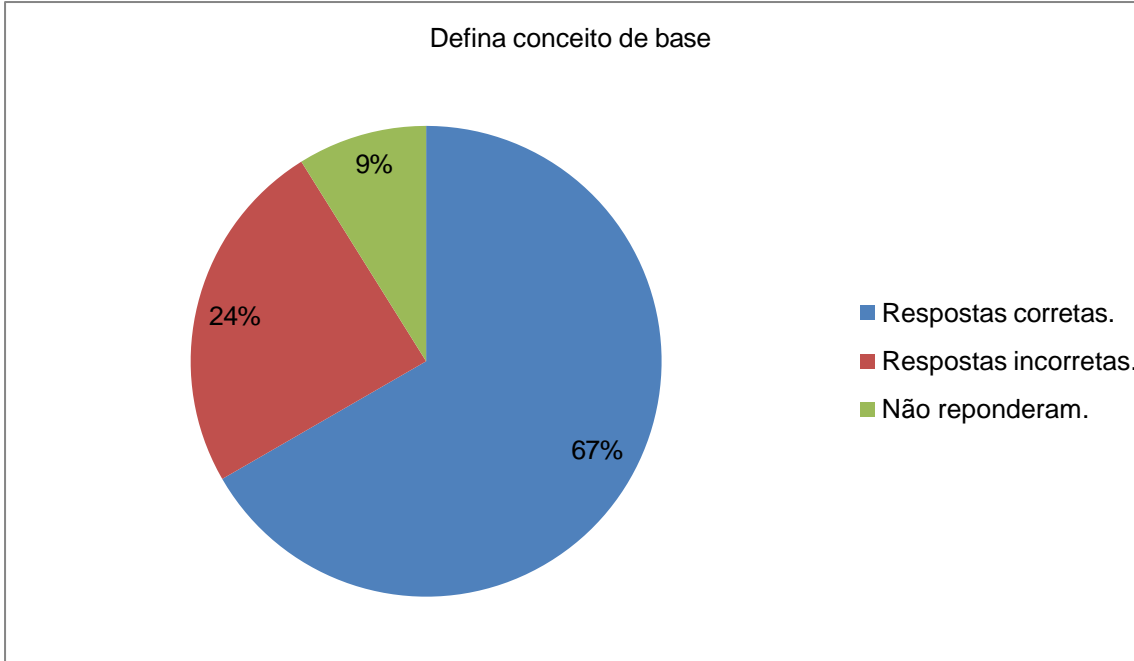
*“Substâncias que se ionizam em meio aquoso e são bons condutores de energia”*

*“É uma substância química em solução aquosa, libera íons de hidrogênio, e tem sabor azedo”.*

*“Substância que libera  $H^+$  diminuindo seu pH”.*

*“Substância que contém o pH baixo e muda a cor dos indicadores”.*

**Gráfico 17:** Conceito de base.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

Destacamos as falas de alguns estudantes que responderam de forma satisfatória sobre o conceito de bases.

*“Bases são um conjunto de compostos iônicos que sofrem dissociação em água, liberando íons hidroxila”.*

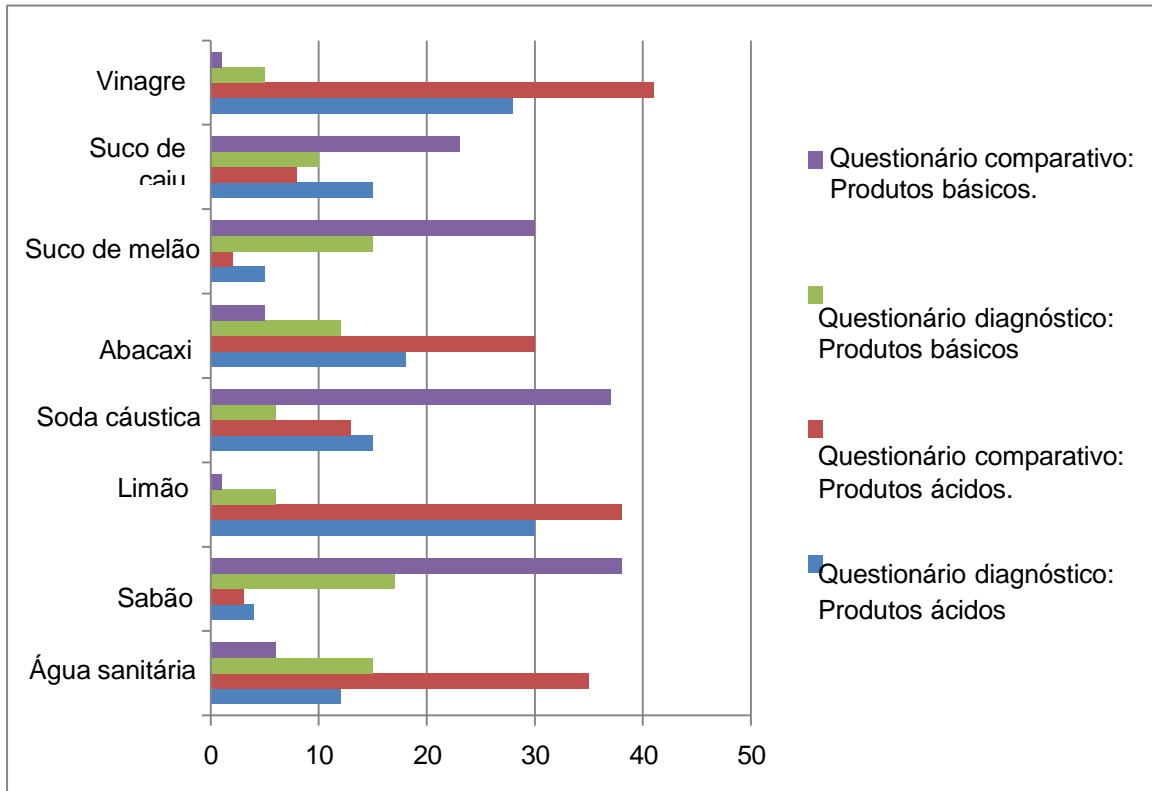
*“Geralmente, as bases têm um sabor amargo, têm uma sensação escorregadia ao toque e podem transformar indicadores ácido-base”.*

*“Uma base é uma substância que, em solução aquosa, libera íons de hidroxila (OH<sup>-</sup>). As bases são conhecidas por ter um sabor amargo e uma escorregadia ao toque. Além disso, as bases têm a capacidade de neutralizar ácidos, formando sal e água em um processo conhecido como neutralização”.*

*“Substância no qual o pH quanto mais alto é, ela se identifica com base”.*

O gráfico 18 traz um comparativo entre as respostas dos gráficos 9 e 10 referentes ao questionário diagnóstico, evidenciando um avanço na diferenciação entre ácidos e bases, no que diz respeito aos produtos relacionados ao cotidiano.

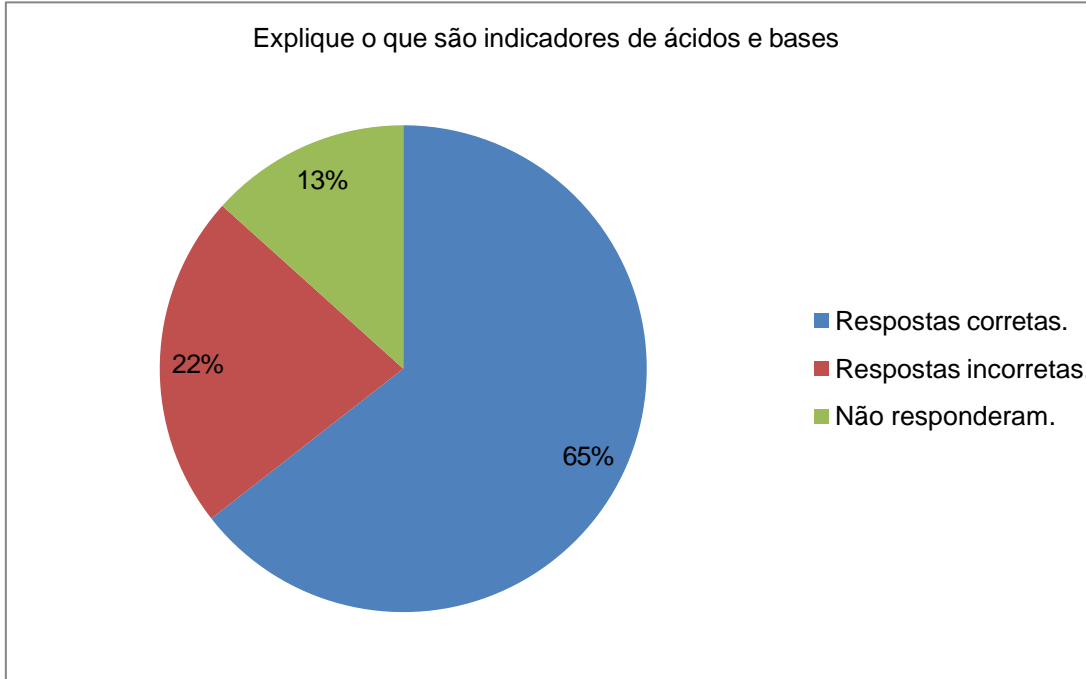
**Gráfico 18:** comparação da Identificação de produtos ácidos e produtos básicos antes e depois da SD.



**Fonte:** Próprio autor (2024)

Analisando o gráfico 18, com base em dois produtos muito comuns ao cotidiano dos alunos que participaram da pesquisa, (vinagre e soda cáustica), podemos notar o avanço na diferenciação cotidiana dos produtos ácidos e básicos. No gráfico 9, 28 alunos responderam que vinagre é ácido e no gráfico 18 essa resposta passa para 41, no gráfico 10, apenas 6 alunos responderam que a soda cáustica é uma base, já no gráfico 18 essa resposta passa para 37.

O gráfico 19 nos mostra que a compreensão dos estudantes sobre os indicadores melhorou.

**Gráfico 19:** Indicadores de ácidos e bases

**Fonte:** Próprio autor (2024)

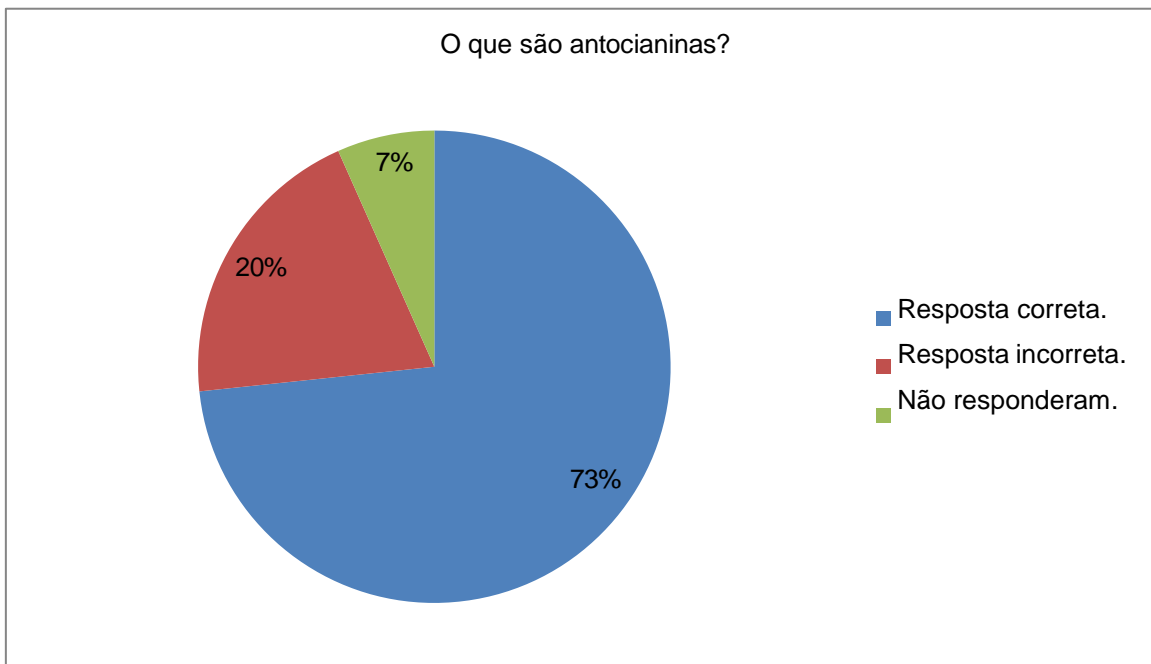
Aqui destacamos a fala de alguns estudantes que sintetizam a fala da maioria.

*“Os indicadores ácido-base são compostos orgânicos, que se comportam como ácidos fracos (indicadores ácidos) ou bases fracas (indicadores básicos) e mudam gradualmente de coloração dentro de uma faixa estreita da escala de pH”.*

*: “Indicadores de ácidos e bases são substâncias que mudam de cor em resposta ao pH de uma solução. O pH é uma medida da acidez ou basicidade de uma substância, variando de 0 a 14. Um indicador ácido-base muda de cor em diferentes faixas de pH”.*

Analisamos as respostas dois alunos e o que observamos é um alinhamento com os termos científicos.

Os indicadores são substâncias capazes de mudar de cor dependendo das características físico-químicas da solução na qual estão contidas. Podem ser classificados de acordo com o mecanismo de mudança de cor ou os tipos de titulação nos quais são aplicados. Os indicadores ácido-base, ou indicadores de pH, são substâncias orgânicas fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para as suas formas protonadas e desprotonadas. A mudança de coloração ocorre numa estreita, porém, bem definida faixa de pH. (CUCHINSKI, CAETANO, FRAGUNSHI, 2010).

**Gráfico 20:** Conceito de antocianinas

**Fonte:** Próprio autor (2024)

Aqui temos a fala de alguns estudantes que estão alinhadas com o entendimento da maioria.

*“As antocianinas são um grupo de pigmentos naturais encontrados em plantas, especialmente em frutas, flores e folhas. Elas pertencem à família dos flavonoides, que são compostos químicos responsáveis pelas cores vibrantes observadas em diversas partes das plantas”.*

*“As antocianinas são um grupo de corantes naturais responsáveis pela cor vermelha, azul e violeta natural da maioria das frutas. Além disso, são substâncias solúveis em água e altamente instáveis em certas temperaturas”.*

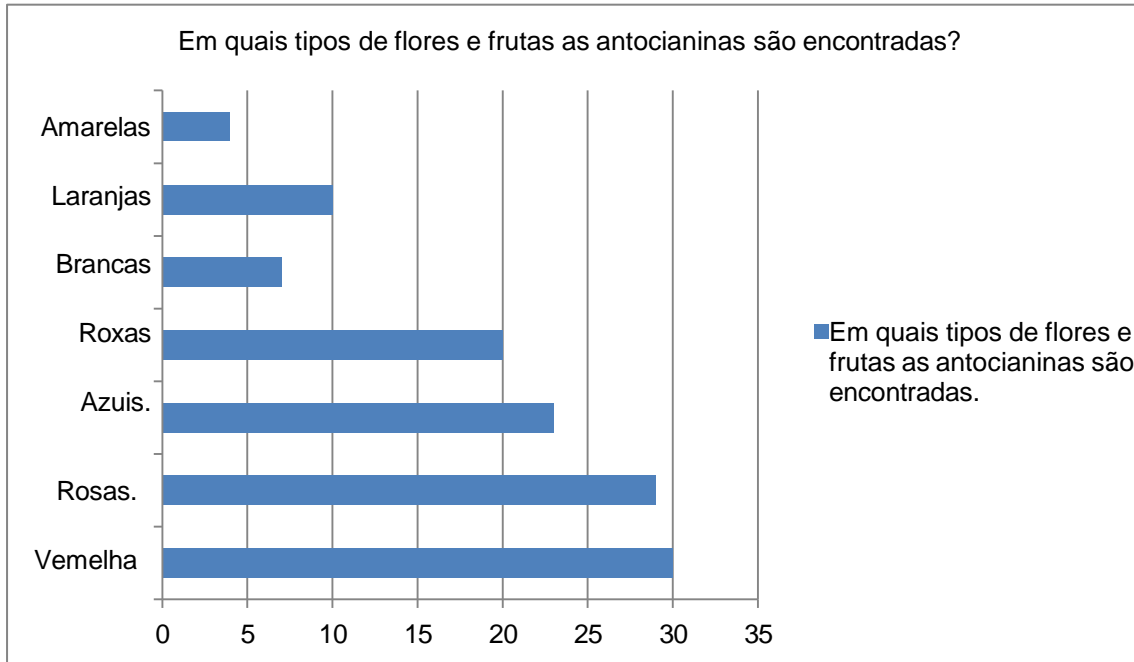
*“As antocianinas são pigmentos naturais que podem ser encontrados em diversas plantas, como flores, frutas e vegetais. Elas podem atuar como indicadores de pH, ou seja, elas mudam de cor em resposta ao nível de acidez ou alcalinidade de uma solução”.*

As respostas aqui analisadas, desses alunos, condizem com os termos científicos.

Várias classes de substâncias podem colaborar para a coloração das flores, frutos e folhas dos vegetais, destacando-se as porfirinas, carotenoides e flavonoides. Nas flores os principais agentes cromóforos são os flavonoides.

Estes compostos são subdivididos em grupos de substâncias, cada qual apresentando colorações características. As antocianinas são responsáveis pela coloração rosa, laranja, vermelha, violeta e azul da maioria das flores. Os flavonóis (chalconas e auronas), produzem coloração amarela (COUTO; RAMOS; CAVALHEIRO, 1997).

**Gráfico 21:** Flores e frutos que se encontram as antocianinas



**Fonte:** Próprio autor (2024)

A maioria dos alunos respondeu: frutas e flores de coloração rosa, vermelha, azul tem coloração roxa.

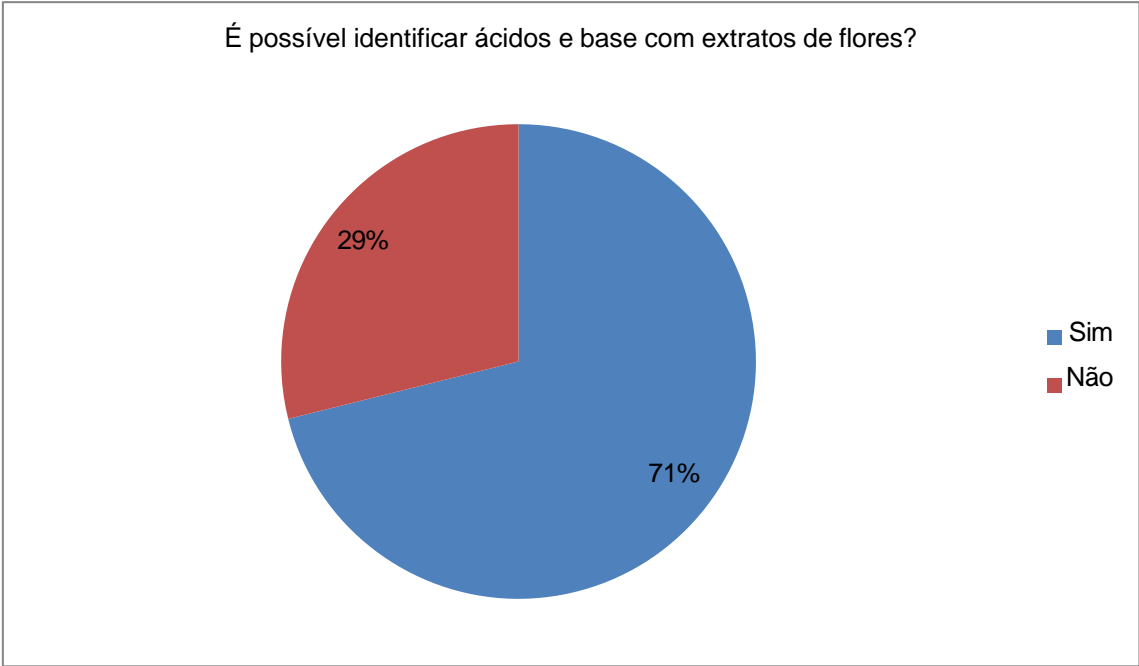
Segundo Brouillard as antocianinas são responsáveis pela coloração rosa, laranja, vermelha, violeta e azul da maioria das flores. Os flavonóis (chalconas e auronas), produzem coloração amarela (COUTO; RAMOS; CAVALHEIRO, 1997).

Na questão 12: Imagine que você se depara com uma substância desconhecida e precisa identificá-la como ácido ou base, mas não possui indicadores comerciais. No entanto, você tem acesso a espécies vegetais com flores e frutos de várias tonalidades. É possível fazer essa identificação?

O gráfico 22 nos mostra a posição dos estudantes diante da seguinte situação: Imagine que você se depara com uma substância desconhecida e precisa identificá-la como ácido ou base, mas não possui indicadores

comerciais. No entanto, você tem acesso a espécies vegetais com flores e frutos de várias tonalidades. É possível fazer essa identificação?

**Gráfico 22:** Identificação de ácidos e bases com extratos vegetais



**Fonte:** Próprio autor (2024)

Na questão seguinte: Se sim, explique como.

Como observado no gráfico 22, a maioria dos estudantes responderam sim, poderia identificar a substância desconhecida, mas poucos justificaram. Os que justificaram disseram que esta identificação poderia ser feita usando extratos alcoólicos das flores e frutas.

A fala de alguns estudantes justificando como poderia identificar a substância desconhecida..

*“Usaria os extratos das plantas para identificar a substância desconhecida”.*

*“Faria extratas com álcool e logo em seguida eu pegava esses extratos e identificaria a substância como ácido ou base”.*

## 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho desenvolvemos uma Sequência Didática - SD para o ensino dos conteúdos ácidos e bases para uma turma de 2º ano do novo ensino médio em tempo integral.

Utilizamos uma metodologia experimental por entender que a linguagem da química bem como seus conceitos torna a compreensão dessa disciplina difícil, e as aulas experimentais aproximam os conteúdos trabalhados em sala de aula com a realidade dos alunos.

A Sequência Didática se desenvolveu em função de uma busca por partes de vegetais (frutas e flores) oriundos dos biomas Caatinga e Mata Atlântica com um eventual potencial para serem usados com indicadores de ácidos e bases.

Os estudantes do Colégio Estadual de Cravolândia residem tanto na zona urbano do município, que se localiza no bioma Caatinga, como na zona rural, onde predomina o bioma Mata Atlântica, o que nos possibilitou uma boa troca de conhecimento em relação às espécies vegetais existentes nos locais de origem dos alunos.

Em relação ao desenvolvimento do ensino aprendizagem, o que observamos é um avanço significativo no que diz respeito ao conhecimento científico, quando comparamos as respostas do questionário diagnóstico com as respostas do questionário para verificação de construção de conhecimento, este crescimento é visível. Observamos também que uma pequena parte dos alunos não obteve o bom desempenho da maioria, o que nos mostra uma falta de homogeneidade no desenvolvimento do ensino aprendizagem por parte dos alunos.

Ao se tratar dos experimentos realizados com partes de vegetais (frutas e flores) oriundos dos biomas Caatinga e Mata Atlânticos, as três espécies testadas, feijão de rola- (*Macroptilium lathyroides*), mucunã- (*Mucuna urens*) e mundururu- (*Miconia prasina*), obtiveram resultados positivos para indicadores naturais de ácidos e bases, e nos propiciou um bom desenvolvimento do ensino aprendizagem.

O trabalho mostra que o uso destes materiais como ferramenta pedagógica é viável e deve ser usado sempre que possível, pois se utiliza de materiais de baixo custo e que está presente no cotidiano dos estudantes.

Todas as etapas da SD foram executadas com êxito e contribuíram para construção de um KIT para avaliação de substâncias, que utiliza como indicadores naturais de ácidos e bases, extratos de plantas oriundas dos biomas Caatinga e Mata Atlântica. O KIT para avaliação de substâncias pode ser usado como ferramenta pedagógica em qualquer lugar do mundo associando os conteúdos trabalhados em sala de aula a vivência dos alunos.

## 7- REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Murilo Tissoni. **Química: Ensino Médio**. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2005.
- ANTONINI, R.; NUNES-FREITAS. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 18. n. 2. 2024.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano. p. 17, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1ª ed. São Paulo: Edições 70, p. 280, 2016.
- CARVALHO, D. R. **PRODUÇÃO DE PAPEL INDICADOR ÁCIDO-BASE A PARTIR DO EXTRATO DE REPOLHO ROXO**: C. L. Voigt, *Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química* (p. 48). Ponta Grossa: Atena. 2020.
- CASTRO, E. F., & YAMAGUCHI, K. K. Análise do solo, da água e de produtos do cotidiano como ferramenta para o ensino de ácidos e bases. **Revista Desafios**, v. 7, n. 1, 2020.
- COSTA, G. R., & BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. **Revista De Educação Da Universidade Federal Do Vale Do São Francisco**, 7(12). 2017.
- COUTO, A. B, RAMOS, L. A., & CAVALHEIRO, E. T. Aplicação de pigmentos de flores no ensino de química. **QUÍMICA NOVA**, 21(2). 1998.
- CUCHINKI.; A. S , CAETANO.J, DRAGUNSKI.D. C. Extração do corante da beterraba(*betavulgaris*) para utilização como indicador ácido-base. **Eclética Química**, São Paulo, 2010.
- DALFOVO, M. S.; LANA, R. A. ; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13. 2008.
- FONSECA, Martha Reis. **Química: Meio ambiente,Cidadania, Tecnologia**. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas. 2010.
- GIORDAN, M. (10 de Novembro de 1999). *O papel da experimentação no ensino de ciências*. **Química Nova na Escola** , N° 10, 1999.

LARA, Carla Alves Souza, .DAVID, Marciana Almendro. **Transformando experiências: química**– 1ª. ed. – São Paulo : FTD, 2021.

LEITE, L.; LIMA, J. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Rev. bras. Estud. pedagog.**, Brasília, v. 96, n. 243. 2015.

MARTINS,R.etal. Coleção de propostas utilizando produtos naturais para a introdução ao tema ácido- base no Ensino Médio (Parte I). **Educ. quím.** Cidade do México vol.28 no.4 . 2017.

MENDONÇA, A.; PEREIRA, D. ENSINO DE QUÍMICA: REALIDADE DOCENTE E A IMPORTANCIA DA EXPERIMENTAÇÃO PARA O PROCESSO DE APRENDIZAGEM. **Plataforma Espaço Digital**, 2015.

Ministério do Meio Ambiente. (2022). Caatinga. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/ecossistemas/biomas/caatinga>.

Ministério do Meio Ambiente. (2022). Mata Atlântica. <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/ecossistemas/biomas/caatinga>.

MORAN. José; BACICH. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico - prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

NÓBREGA, Olímpio Salgado; Silva, Eduardo Roderto; SILVA, Huth Hashimoto. **Química (ensino médio)**. 2ª ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

NUNES, A. O.(2018).Estudo comparativo entre as teorias ácido-base: Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Disponível em docente.ifrn.edu: <https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/quimica-ii-integrado-1/acidose-bases>. Acesso: Fev.2023.

OLIVEIRA,W. (2022). *Produção de Indicadores Ácido-Base Naturais em Solução*. **Quím. nova**, 2020 .

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

SANTOS, M. A; ROSSI, C. M. S. Conhecimentos prévios dos discentes: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem baseado em projetos. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v.20, nº 39, 2020.

SANTOS, V. F.; ALVES, B. H. P.; SILVA, L. O. P. *Experimentos lúdicos com materiais alternativos no ensino de química*. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/download/7761/5669> . Acesso: Mar. 2023.

SILVA, E. A. da; SOBREIRA, A. M.; SILVA, W. O. da; Silva, J. R. da; ANTONIO, R. P.; SIMOES, W. L.; SILVEIRA, L. M. da . **Resposta fisiológica de Macroptilium lathyroides Submetido a deficit hídrico.**Jornada de integração da pós-graduação da Embrapa semiárido, 2., 2017, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017. Acesso em: jan. 2024.

SILVA, Flávia Cristiane Vieira da , E. M. Articulando conhecimentos científicos e práticos sobre. 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/>Acesso em: Abril.2024.

SILVA, J. M. Extratos de Liliun sp., Agapanthus sp. e Hydrangea sp.: comportamento como indicadores naturais em diferentes faixas de pH. **Química Nova** . 2020.

SILVA, Luiz Lúcio Soares da, E. d. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos de Dioclea grandiflora Mart. ex. Benth., Fabaceae. **Rev. bras. farmacogn.**2010.

SILVA, V. G. A importância da experimentação no ensino de química. 2016 Disponível-em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>. Acesso: Fev.2023.

TEIXEIRA, P. M. ; MEGID N. J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076. 2017.

TERCI, D. B., & ROSSI, A. V. *INDICADORES NATURAIS DE pH: USAR PAPEL OU SOLUÇÃO?* **Química Nova**, Campinas, Vol. 25, No. 4, 684-688, 2002.

UCHÔA V. T.; CARVALHO FILHO, R.S.M.; LIMA, A.M.M.; ASSIS, E. J. B. Utilização de Plantas Ornamentais como novos indicadores naturais Ácido-Base no Ensino de Química. **Holos**. 32(1), 152-165, 2016.

WARTHA,E.J, BEJARANO, N. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, Vol. 35, N° 2, p. 84-91, 2013.

## 8- APÊNDICES

### APÊNDICE A – Questionário Diagnóstico

#### Questionário Diagnóstico

1. Qual é a sua concepção da Química?
2. Você acredita que os conteúdos abordados na disciplina de Química estão relacionados às situações do seu cotidiano?
3. Na sua perspectiva, de que maneira as aulas práticas podem contribuir para aproximar as teorias científicas das situações vivenciadas no dia a dia?
4. Avalie a sua proficiência na disciplina de Química:  
 Ruim     Bom     Ótimo
5. Você já estudou sobre ácidos e bases?
6. Pode explicar como distinguir um ácido de uma base?
7. Das opções a seguir, quais apresentam características de um ácido?  
 Doce    Azedo    Amargo    Adstringente    Não sei
8. Das opções a seguir, quais apresentam características de uma base?  
 Doce  
 Azedo  
 Amargo  
 Adstringente  
 Não sei
9. Dos produtos a seguir marque os que são ácidos:  
 Vinagre  
 Suco de caju  
 Suco de melão  
 Abacaxi  
 Soda cáustica  
 Limão  
 Sabão  
 Água sanitária
10. Dos produtos a seguir marque os que são bases:  
 Vinagre  
 Suco de caju  
 Suco de melão  
 Abacaxi  
 Soda cáustica  
 Limão  
 Sabão  
 Água sanitária
11. Você está familiarizado com o conceito de indicador? Se sim, explique-o.
12. Em qual bioma está localizado o seu ambiente de moradia?  
 Mata Atlântica                       Caatinga
13. Você acredita que partes de plantas encontradas nos biomas Mata Atlântica e Caatinga podem ser utilizadas eficazmente para facilitar a compreensão das teorias científicas ensinadas em sala de aula pelo seu professor? Em caso afirmativo, forneça uma explicação detalhada.

LINK para o formulário- <https://forms.gle/pVzYkdNVyaht49p4>

**APÊNDICE B – Sequência Didática****(EDUCAÇÃO INTEGRAL E NOVO ENSINO MÉDIO)****ÁREA DO CONHECIMENTO:** Ciências da natureza**COMPONENTE CURRICULAR:** Química**UNIDADE LETIVA:** I unidade**PROFESSOR:** Lourival de Souza Santos**TEMÁTICA DA ÁREA DE CONHECIMENTO:** Desenvolvimento Sustentável- Agenda 2030.**TEMA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:** Indicadores naturais de ácidos e bases dos biomas Caatinga e Mata Atlântica**TEMPO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:** Cinco aulas de 50 minutos**OBJETOS DE CONHECIMENTO:** Ácidos e bases**COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS:**

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.

Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

**AULA 01:** Aula teórica sobre os conteúdos ácidos e bases enfatizando como estas substâncias estão entrelaçadas em nosso cotidiano.

**AULA 02:** Aula teórica sobre os indicadores ácido-base, enfatizando a existência de substâncias em partes de vegetais que podem ser usadas como indicadores naturais de ácidos e bases.

**AULA 03:** Aula experimental para produzir extratos vegetais de partes de plantas dos biomas Mata Atlântica e Caatinga e a testagem destes extratos como indicadores ácido-base.

**AULA 04:** Aula prática para observar o comportamento dos indicadores, ácido-base, naturais dos biomas Mata Atlântica e Caatinga, diante de produtos que são comuns ou dia-dia dos estudantes.

**AULA 05:** FINALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA: Através de uma roda de conversas, fazer uma discussão sobre os ácidos e as bases, a química e o cotidiano e a importância de conhecer quimicamente os produtos que utilizamos no dia-dia.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

LOPES, Sônia. ROSSO, Sergio. **Ciências da natureza, Poluição e movimento**. 1. ed. São Paulo : Moderna, 2020.

PERUZZO, Francisco Miragaia. CANTO, Eduardo Leite. **Química na Abordagem do Cotidiano**. 4 ed São Paulo : FTD, 2010.

ANTUNES, Murilo Tissoni. **Química Ensino Médio**. 2 ed. São Paulo : Moderna, 2013.

## APÊNDICE C– TCLE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A),

CONVIDAMOS o(a) senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento com bastante atenção e, se você estiver de acordo, rubrique as primeiras páginas e assine na linha “Assinatura do participante”, no ponto 8.

#### 1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Lourival de Souza Santos*

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Joélia Martins Barros.

#### 2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

##### 2.1. TÍTULO DA PESQUISA

**ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL.**

##### 2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

*Encontrar caminhos que melhore o desenvolvimento do ensino aprendizagem para os conteúdos ácidos e bases.*

##### 2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

*Produzir indicadores naturais de ácidos e bases dois biomas mata Atlântica e caatinga no intuito de melhorar o desenvolvimento do ensino aprendizagem dos conteúdos ácidos e bases.*

**3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)**

**3.1 O QUE SERÁ FEITO:**

*Os alunos responderam 12 questões iniciais para verificar o seu conhecimento sobre o tema abordado, em seguida será desenvolvido alguns experimentos na busca de indicadores naturais de ácidos e bases oriundos dos biomas mata Atlântica e caatinga, feito isso os alunos responderam um novo questionário para verificar o desenvolvimento do ensino-aprendizagem sobre os conteúdos ácidos e bases.*

**3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:**

*A pesquisa será desenvolvida no Colégio Estadual de Cravolândia na cidade de Cravolândia-Ba., nos dias 19/02/2024 e 26/04/2024*

**3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:**

*Os questionários serão respondidos no tempo casa enquanto que as aulas experimentais serão desenvolvidas em períodos de 50 minutos*

**4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?**

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

MÍNIMO                       MODERADO                       ALTO

**4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)**

*Ao responder os questionários os alunos não serão postos em situações indelicadas pois não tratam de questões pessoais e sim sobre conhecimentos científicos no caso ácidos e bases.*

*Nos experimentos serão utilizados materiais oriundos de plantas dos biomas mata Atlântica e caatinga que não oferece risco algum à saúde dos participantes.*

**4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):**

*Os questionários serão entregue individualmente a cada alunos em envelopes lacrados e serão respondidos de forma anônima.*

As aulas experimentais serão desenvolvidas no laboratório do colégio que possui as normas de segurança para laboratório, os cuidados com a segurança são respeitados e se for o caso de alguma intoxicação o aluno será encaminhado ao hospital que fica a mais ou menos 300 metros da escola.

## 5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

### 5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

O alunos participantes da pesquisa terão a oportunidade de estar atrelando os conhecimentos científicos desenvolvidos na escola as situações viciadas em seu dia a dia produzindo uma aprendizagem totalmente significativa.

### 5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

A produção de indicadores naturais de ácidos e bases oriundo de plantas dos biomas mata Atlântica e caatinga propicia o desenvolvimento de aulas experimentais substituindo indicadores comerciais.

Esses indicadores podem ser usados em regiões onde os recursos destinados à educação não permita a aquisição de tais indicadores tomando mais democrática a utilização de aulas práticas nas escolas brasileiras

## 6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER (Direitos dos participantes):

### 6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: *Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.*

### 6.2. Mas e se você acabar gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: *O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.*

### 6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: *Voce pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.*

### 6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: *Não. Você só precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.*

### 6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: *Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.*

**6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?**

*R: Nenhum.*

**6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?**

*R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.*

**6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?**

*R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.*

**6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?**

*R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.*

**6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?**

*R: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Há, também uma cartilha específica para tratar sobre os direitos dos participantes. Todos esses documento podem ser encontrados no nosso site ([www2.uesb.br/comitedeetica](http://www2.uesb.br/comitedeetica)).*

**6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?**

*R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.*

**7. CONTATOS IMPORTANTES:**

**Pesquisador(a) Responsável: Lourival de Souza Santos**

Endereço: *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*

*Av. José Moreira Sobrinho, S/N*

*Jequiezinho, Jequié/BA*

*Cep. 45.208-091*

Fone: 75991924856 / E-mail: 2023j0008@uesb.edu.br

**Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)**

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

**8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)**

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

em participar do presente estudo;

com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Clique aqui para digitar texto.,

\_\_\_\_\_  
*Assinatura do(a) participante (ou da pessoa por ele responsável)*



Impressão Digital  
*(Se for o caso)*

**9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR**

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na

Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos pertinentes aos voluntários de forma prévia à sua participação e ratifico que o início da coleta de dados dar-se-á apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, competente.

\_\_\_\_\_  
*Assinatura do(a) pesquisador*

## APÊNDICE D– TALE

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS  
(*Para participantes entre 12 e 17 anos de idade*)

#### Olá!

Gostaríamos de te CONVIDAR para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento, com atenção, e me diga se você concorda. Se concordar, assine na caixa onde tem escrito “Rubrica” em todas as páginas e, também, lá no final, na linha “Assinatura do Participante”.

O seu pai, mãe ou outro responsável precisará ler e assinar um documento bem parecido com este, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que o pesquisador lhe entregará. Sem isso você não pode participar da pesquisa, ok?!. Desde já, obrigado!

#### 1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Lourival de Souza Santos*

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Profª. Drª. Joélia Martins Barros.*

#### 2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

##### 2.1. TÍTULO DA PESQUISA

**ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL.**

##### 2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

*Encontrar caminhos que melhore o desenvolvimento do ensino aprendizagem para os conteúdos ácidos e bases.*

##### 2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

*Produzir indicadores naturais de ácidos e bases dois biomas mata Atlântica e caatinga no*

*intuito de melhorar o desenvolvimento do ensino aprendizagem dos conteúdos ácidos e bases.*

### **3. O QUE VOCÊ TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)**

#### **3.1 O QUE SERÁ FEITO:**

*Os alunos responderam 12 questões iniciais para verificar o seu conhecimento sobre o tema abordado, em seguida será desenvolvido alguns experimentos na busca de indicadores naturais de ácidos e bases oriundos dos biomas mata Atlântica e caatinga, feito isso os alunos responderam um novo questionário para verificar o desenvolvimento do ensino-aprendizagem sobre os conteúdos ácidos e bases.*

#### **3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:**

*A pesquisa será desenvolvida no Colégio Estadual de Cravolândia na cidade de Cravolândia-Ba., nos dias 19/02/2024 e 26/04/2024*

#### **3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:**

*Os questionários serão respondidos no tempo casa enquanto que as aulas experimentais serão desenvolvidas em períodos de 50 minutos*

### **4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA? (Riscos da pesquisa)**

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, podemos dizer que o risco é

MÍNIMO

MODERADO

ALTO

#### **4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)**

*Ao responder os questionários os alunos não serão postos em situações indelicadas pois não tratam de questões pessoais e sim sobre conhecimentos científicos no caso ácidos e bases.*

*Nos experimentos serão utilizados materiais oriundos de plantas dos biomas mata Atlântica e caatinga que não oferece risco algum à saúde dos participantes.*

#### **4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):**

Os questionários serão entregues individualmente a cada aluno em envelopes lacrados e serão respondidos de forma anônima.

As aulas experimentais serão desenvolvidas no laboratório do colégio que possui as normas de segurança para laboratório, os cuidados com a segurança são respeitados e se for o caso de alguma intoxicação o aluno será encaminhado ao hospital que fica a mais ou menos 300 metros da escola.

## 5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

### 5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

O aluno participante da pesquisa terá a oportunidade de estar atrelando os conhecimentos científicos desenvolvidos na escola às situações vividas em seu dia a dia produzindo uma aprendizagem totalmente significativa.

### 5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

A produção de indicadores naturais de ácidos e bases oriundo de plantas dos biomas Mata Atlântica e Caatinga propicia o desenvolvimento de aulas experimentais substituindo indicadores comerciais.

Esses indicadores podem ser usados em regiões onde os recursos destinados à educação não permitam a aquisição de tais indicadores tornando mais democrática a utilização de aulas práticas nas escolas brasileiras.

## 6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE VOCÊ E O SEU RESPONSÁVEL PODEM QUERER SABER: (Direitos dos participantes)

### 6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

### 6.2. Mas e se acabarmos gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe *ressarcir* estes custos.

### 6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Você pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

### 6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

*R: Não. Só se precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.*

**6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?**

*R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.*

**6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?**

*R: Nenhum.*

**6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?**

*R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.*

**6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?**

*R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.*

**6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?**

*R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.*

**6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?**

*R.: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Ambas podem ser encontradas facilmente na internet.*

**6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?**

*R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.*

**7. CONTATOS IMPORTANTES:**

**Pesquisador(a) Responsável: Lourival de Souza Santos**

**Endereço: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia**

**Av. José Moreira Sobrinho, S/N Jequiezinho, Jequié/BA**

**Cep. 45.208-091.**

Fone: 75991924856 / E-mail: 2023j0008@uesb.edu.br.

**Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)**

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP). Jequiezinho. Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 17:00

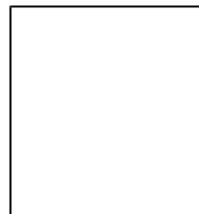
**8. ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante)**

Declaro que **estou ciente e concordo em participar deste estudo**. Além disso, confirmo ter recebido uma via deste Termo de Assentimento e asseguro que tive a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Clique aqui para digitar texto., Clique aqui para inserir uma data.

---

*Assinatura do(a) participante*



Impressão Digital  
(Se for o caso)

**9. COMPROMISSO DO PESQUISADOR**

Declaro conhecer todos os meus deveres e os direitos dos participantes e dos seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro, também, ter feito todos os esclarecimentos pertinentes a todos os envolvidos direta ou indiretamente na pesquisa, e reafirmo que o início da coleta de dados ocorrerá apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o protocolo do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa competente.

Clique aqui para digitar texto., Clique aqui para inserir uma data.

---

*Assinatura do(a) pesquisador*

## **APÊNDICE E – Roteiro para o preparo dos Extratos**

### **Roteiro de aula experimental I**

#### **Extrato de flores de plantas oriundas dos biomas mata atlântica e caatinga.**

##### **Objetivo**

Produzir extras de flores de plantas oriundas dos biomas mata atlântica e caatinga.

##### **Materiais e reagentes**

- \*Pétalas de flores.
- \*Álcool.
- \*Água.
- \*Béquer.
- \*Papel de filtro.
- \*Funil de buchner.
- \*Kitassato.
- \*Tromba de água.
- \*Mangueira.
- \*Elermayer.
- \*Elermayer de vidro com tampa plástica.
- \*Rota-evaporador.
- \*Termômetro.

##### **Procedimentos**

- 1- Coletar flores de plantas oriundas dos biomas mata Atlântica e Caatinga.
- 2- Em um Elermayer adicione 200 g de pétalas de flores.
- 3- No Elermayer adicione 200 ml de álcool.
- 4- Tampar o elermayer e embrulhe com papel alumínio.
- 5- Guarde o material por 48 horas a temperatura ambiente.
- 6- Após esse período, filtrar o material.
- 7- Eliminar, com o auxílio de um Rota-evaporador, o excesso de solvente. Nessa etapa a temperatura não deve ultrapassar 40°C.

## **Discussão**

Através de roda de conversa, debater sobre as possíveis substâncias existentes no extrato produzido, tomando como ponto de partida as cores das flores.

## **APÊNDICE F – Roteiro para o teste de extratos como indicadores**

### **Roteiro de aula experimental II**

#### **Teste de extratos de flores, de plantas oriundas dos biomas mata atlântica e caatinga, como indicadores naturais de ácidos e bases.**

#### **Objetivo**

Testar o uso de extratos de flores, de plantas oriundas dos biomas mata Atlântica e Caatinga, como indicadores naturais de ácidos e bases.

#### **Materiais e reagentes**

\*Extratos de flores de plantas oriundas dos biomas mata Atlântica e Caatinga.

\*Solução de hidróxido de sódio (NaOH).

\*Solução de ácido clorídrico (HCl).

\*Pipeta.

\*Tubo de ensaio.

\*Grade para tubo de ensaio.

\*pH metro

#### **Procedimentos**

1- Numerar três tubas de ensaio.

2- Adicionar em cada tuba de ensaio pequenas quantidades de extratos de flores de plantas oriundas dos biomas mata atlântica e caatinga.

3- No tubo 1, adicionar gotas da solução de ácido clorídrico.

4- No tubo 3, adicionar gotas da solução de hidróxido de sódio.

Obs: O tubo 2, servirá de parâmetro para os resultados das obtidos nos tubos 1 e 3.

## **Discussão**

Através de roda de conversa, debater sobre as alterações ocorridas nos tubos 1 e 3 e analisar o comportamento das substâncias existentes no extrato na presença das soluções de ácido clorídrico hidróxido de sódio.

## APÊNDICE G – Questionário para Verificação de Construção de Conhecimento

1. O seu entendimento sobre Ciência Química permanece o mesmo?  
 Sim  
 Não
2. Se sim Justifique.
  
3. As aulas experimentais realmente aproximam os conteúdos das situações cotidianas?
  
4. De que maneira as aulas experimentais podem contribuir para a sua formação cidadã?
  
5. Defina o conceito de ácido.
  
6. Defina o conceito de base.
  
7. Dos produtos a seguir marque os que são ácidos:  
 Vinagre  
 Suco de caju  
 Suco de melão  
 Abacaxi  
 Soda cáustica  
 Limão  
 Sabão  
 Água sanitária
8. Dos produtos a seguir marque os que são bases:  
 Vinagre  
 Suco de caju  
 Suco de melão  
 Abacaxi  
 Soda cáustica  
 Limão  
 Sabão  
 Água sanitária
9. Explique o que são indicadores de ácidos e bases.
  
10. Explique o que são as antocianinas.

11. Em quais tipos de flores e frutos essas substâncias podem ser encontradas?

12. Imagine que você se depara com uma substância desconhecida e precisa identificá-la como ácido ou base, mas não possui indicadores comerciais. No entanto, você tem acesso a espécies vegetais com flores e frutos de várias tonalidades. É possível fazer essa identificação?

Sim

Não

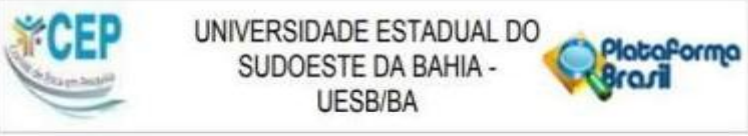
13. Se sim, explique como.

LINK para o formulário-<https://forms.gle/Tr25gBUwn1USNsMZ7>

**9-ANEXOS**

**ANEXO 1**

**APROVAÇÃO PELO CEP**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO  
SUDOESTE DA BAHIA -  
UESB/BA

Continuação do Parecer: 6.574.182

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**  
Não

JEQUIE, 13 de Dezembro de 2023

---

Assinado por:  
Leandra Eugenia Gomes de Oliveira  
(Coordenador(a))

**ANEXO 2 - PRODUTO EDUCACIONAL****UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI/UESB****PRODUTO EDUCACIONAL****LOURIVAL DE SOUZA SANTOS****ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO  
INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA:  
UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL****LOURIVAL DE SOUZA SANTOS****Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Joelia Martins Barros****Jequié-Ba  
2024**

**LOURIVAL DE SOUZA SANTOS**

**Produto Educacional**

**ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO  
INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA:  
UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL**

Produto Educacional apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB.  
**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Joelia Martins Barros**

**Jequié-Ba  
2024**

## RESUMO

A Química é uma disciplina que ao longo da história vem sendo trabalhada de forma tradicional, com pouco significado para os alunos, porém, os conhecimentos que esta disciplina veicula são muito importantes, pois por meio de seu estudo torna-se possível compreender os fenômenos naturais e a constituição de tudo que está a nossa volta. De modo geral os estudantes do ensino médio demonstram baixo interesse por esta disciplina. Ácidos e bases são substâncias que estão presentes no dia a dia dos estudantes. Buscando melhorar o interesse dos alunos nas aulas de Química e melhorar o desenvolvimento de ensino aprendizagem a pesquisa, **ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL** desenvolveu uma sequência didática no intuito da construção de um KIT para avaliação de substâncias, que possa ser utilizado como ferramenta pedagógica nas escolas. A técnica escolhida para análise dos dados dessa pesquisa foi a de análise de conteúdo. Os resultados das análises evidenciaram a construção de conhecimentos científica pelos estudantes.

**SUMÁRIO**

<b>APRESENTAÇÃO</b>	101
<b>A SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	102
<b>A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	103
<b>ANÁLISE DOS DADOS</b>	104
<b>KIT PARA AVALIAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS</b>	105
<b>REFERÊNCIAS</b>	109

## APRESENTAÇÃO

### Olá, Professor (a)!!!

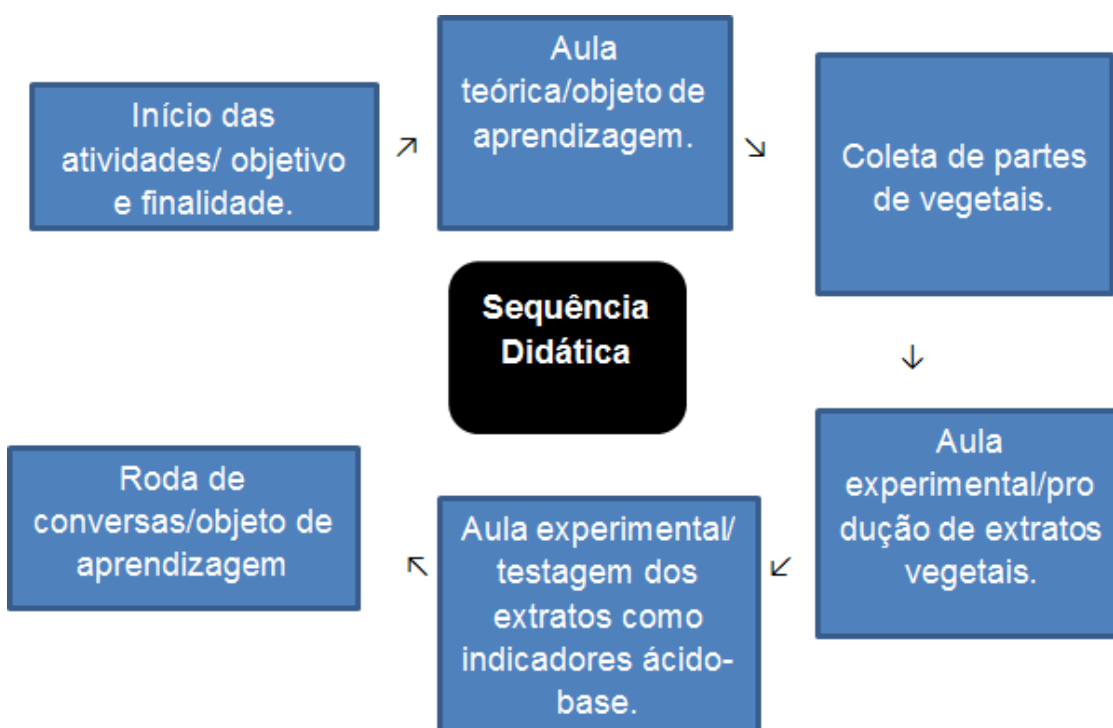
Com o intuito de colaborar com a educação, no que diz respeito a melhorar do desenvolvimento de ensino aprendizagem, bem como sugerir uma metodologia que alie os conhecimentos científicos da Química, em especial, ácidos e bases, com o dia a dia dos estudantes, é que o presente material foi produzido.

O material didático aqui exposto apresenta uma Sequência Didática - SD para abordagem do conteúdo de ácidos e bases que foi desenvolvida em uma escola de ensino médio. Esta SD se constitui em um Produto Educacional o qual foi elaborado para a dissertação intitulada “**ESTUDO DOS CONTEÚDOS ÁCIDOS E BASES UTILIZANDO INDICADORES NATURAIS DOS BIOMAS CAATINGA E MATA ATLÂNTICA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA EXPERIMENTAL**”, dentro do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

A sequência didática desenvolvida se valeu de metodologias de análise que podem ser usadas amplamente em outras temáticas, conteúdos e até disciplinas, contudo cabe ao professor realizar as adaptações cabíveis.

Desejamos para que a leitura e consequente aplicação das propostas presentes neste documento favoreçam sua prática pedagógica, bem como contribuam para o autoconhecimento dos estudantes em relação a sua maneira mais eficaz de absorver o conhecimento.

## A SEQUÊNCIA DIDÁTICA



A Sequência Didática - SD desenvolvida em sala de aula tomou como base alguns aspectos:

- O conteúdo de ácidos e bases foi apresentado aos estudantes, por meio de aulas expositivas, aula prática, leitura e discussões de textos científicos.
- Durante as aulas foi promovida a socialização dos alunos por meio de atividades que foram realizadas em alguns momentos em grupo e com toda a turma.
- Diferente de uma sala aula tradicional, as atividades foram desenvolvidas levando em conta as situações do cotidiano dos estudantes.
- Todos esses momentos foram iniciados pela docente.

Os planos de aula que compõem a SD abordaram a temática da área de conhecimento: Desenvolvimento Sustentável- Agenda 2020.

O desenvolvimento da SD envolveu o uso de metodologias diversificadas, o que proporcionou diferentes tipos de dados que nos permitiram avaliar a aprendizagem ocasionada por esse processo de ensino. Para tanto, os alunos responderam a questionários, realizaram aulas práticas e experimentais e participaram de rodas de conversas.

Os participantes da pesquisa foram os alunos da turma A do 2º ano do novo ensino médio integral, Colégio Estadual de Cravolândia. Tendo um total de 45 alunos, sendo 24 do sexo feminino e 21 do sexo masculino, com idade entre 15 e 17 anos. A turma foi escolhida por ser bastante homogênea em níveis de aprendizagens, que possuem alunos do perímetro urbano e rural dos biomas Mata Atlântica e Caatinga e devido ao objeto do conhecimento para o 2º ano do ensino integral, ser ácidos e bases. O desenvolvimento da pesquisa ocorreu durante a primeira unidade do ano letivo de 2024, entre março e abril, com duas aulas semanais (às quartas– feiras e quintas– feiras ) das 13:15 às 14:00 horas, num total de 6 aulas.

## A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A tabela a seguir detalha claramente a aplicação da sequência didática.

**Tabela 1:** Sequência Didática aplicada.

<b>Sequência Didática aplicada</b>	
<b>Etapa um:</b>	Inicialmente houve uma conversa com os alunos sobre a aplicação do projeto, explicando seu objetivo e finalidade. E foram apresentados os termos que necessitaria da assinatura dos pais ou responsáveis, tais como TCLE, Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos (Apêndice C ) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice D ). Posteriormente, foi disponibilizado para todos os alunos, através do e-mail institucional (criado pela SEC) o link do questionário inicial (Apêndice D ), elaborado através da plataforma do Google Formulário, para verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes em relação aos conteúdos ácidos e bases. Aos alunos com dificuldades de acesso a internet, foi disponibilizada a forma impressa deste formulário.
<b>Etapa dois:</b>	Foi ministrada aula teórica sobre os conteúdos ácidos e bases enfatizando como estas substâncias estão interligadas em nosso cotidiano. Abordamos também, sobre os indicadores ácido-base, enfatizando a existência de substâncias em partes de vegetais

	que podem ser usadas como indicadores naturais de ácidos e bases.
<b>Etapa três:</b>	O próximo passo da sequência didática deu-se a partir da coleta de partes de vegetais, flores e frutos, dos Biomas Caatinga e Mata Atlântica. Nas proximidades do Colégio Estadual de Cravolândia na cidade de Cravolândia, (Bioma Caatinga) foi feita a coleta das flores do feijão de rola ( <i>Macroptilium lathyroides</i> ), a coleta das flores de mucunã ( <i>Dioclea grandiflora</i> ) foi feita em um trecho da Ba -120 entre as cidades de Cravolândia e Santa Inês, no semiárido Baiano e na estrada que liga o distrito de Ilha Formosa a cidade de Cravolândia, em um trecho de Mata Atlântica, foi feito a coleta dos frutos do mundururu ( <i>Miconia prasina</i> ). O professor juntamente com alguns alunos realizou esta coleta.
<b>Etapa quatro:</b>	Foi desenvolvida aula experimental para produzir extratos vegetais das plantas coletadas dos biomas Mata Atlântica e Caatinga e a testagem destes extratos como indicadores ácido-base, seguindo instruções do roteiro (Apêndice E). O professor solicitou aos alunos que trouxessem na próxima aula, produtos comuns ao cotidiano de todos eles, tais como: produtos de limpeza, alimentos, cosméticos e medicamentos, com o intuito de observar o comportamento dos indicadores, ácido-base, naturais dos biomas Mata Atlântica e Caatinga, diante de produtos que são comuns no dia a dia dos estudantes.
<b>Etapa cinco:</b>	Através de uma roda de conversas, foi feita uma discussão sobre os ácidos e as bases, a química, o cotidiano e a importância de conhecer os produtos que utilizamos no dia a dia.

## ANÁLISE DOS DADOS

A técnica escolhida para análise dos dados dessa pesquisa foi a de análise de conteúdo. Segundo Bardin (2016) a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo da mensagem.

Bardin (2016) enfatiza que a análise de conteúdo possui diferentes fases para a análise de dados: (1) pré-análise; (2) exploração do material e (3) o tratamento dos resultados, a interferência e a interpretação. Em cada uma dessas fases há uma peculiaridade de serem tratados e/ou organizados os dados para que se tenha uma análise eficaz.

O que é análise de conteúdo atualmente? Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum dessas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até a extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: interferência. (BARDIN, 2016).

## **KIT PARA AVALIAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS**

A Química é uma ciência que está presente no dia a dia das pessoas e ao longo do tempo vem proporcionando o desenvolvimento da sociedade, desde o domínio do fogo até os dias de hoje esta ciência vem promovendo avanços tecnológicos que melhoram a vida das pessoas. A agropecuária, a medicina e os eletrodomésticos são exemplos de campos onde a Química vem desempenhando papel importante para o bem-estar da sociedade.

Por outro lado, é importante ressaltar que a mesma Química que traz conforto para as pessoas, se usada de forma inadequada, pode causar vários problemas ao planeta. O efeito estufa, a chuva ácida, o buraco da camada de ozônio, a poluição das águas e do ar, são exemplos de problemas que a humanidade vem enfrentando por conta do uso inadequado da Química.

A Química, como componente curricular no sistema educacional tem papel fundamental na formação cidadã dos alunos. Deve formar cidadãos capazes de usar os recursos que a natureza oferece de forma responsável, minimizando os danos ambientais, garantindo que as gerações futuras encontrem um planeta limpo e sustentável.

Aqui você terá elementos para, individualmente ou em grupo, posicionar-se criticamente ante os impactos que a tecnologia e as atividades industriais impõem ao meio ambiente e analisar, com base nos conceitos desenvolvidos, os meios para minimizar esses impactos. Vai descobrir a importância da Química e de outras ciências para a compreensão do mundo em que vivemos. Vai ampliar seu conhecimento para que, com outros estudantes e profissionais, e no pleno exercício da cidadania, colabore de forma efetiva em questões que afetem a sua vida, a de seus parentes e amigos, e a de muitas outras pessoas da Terra (ANTUNES, 2013)

O aluno deve utilizar o aprendizado de Química para entender melhor o mundo a sua volta, assim, exercendo de forma mais consciente o papel de cidadão na sociedade, preparando-se para o mercado de trabalho e para o prosseguimento nos estudos (REIS, 2010).

A Química como um ramo do conhecimento humano digno de estudo, é capaz de contribuir para a formação de cidadãos conscientes e participantes na sociedade em que vivem. O ensino de Química deve levar o aluno a perceber que ela está presente em sua vida e que pode ajudar a compreender muitos dos problemas dos quais ouvem falar e dos quais são informados pelos meios de comunicação (NÓBRIGA; SILVA; SILVA, 2007).

Temos acima a falas de autores de alguns livros didáticos de Química do ensino médio.

Sabemos que os conhecimentos que a disciplina Química veicula são muito importantes, pois por meio de seu estudo torna-se possível compreender os fenômenos naturais e a constituição de tudo que está a nossa volta. Contudo, esse conhecimento caracteriza-se por ser abstrato, o que não favorece a sua aprendizagem e associação com a realidade.

Com ácidos e bases não é diferente, estas substâncias estão diretamente ligadas ao cotidiano dos estudantes, o que favorece o desenvolvimento do ensino aprendizagem de forma contextualizada, porém, ao longo da história do ensino de Química, conteúdos vêm sendo ensinados de

forma tradicional desvinculados da realidade dos alunos o que não desperta o interesse dos estudantes.

Assim, cabe ao professor dessa disciplina pesquisar meios que promova o ensino de forma contextualizada, facilitando à apropriação dos conceitos e da linguagem da Química. Neste contexto, esta pesquisa construiu um KIT para avaliação de substâncias.

A imagem 1 é do KIT, espera-se que possa ser usado como ferramenta pedagógica e que promova uma aprendizagem significativa envolvendo o cotidiano dos estudantes.

**Imagem 1:** KIT para avaliação de substâncias.



Fonte: Próprio autor (2024)

### **Componentes do KIT.**

- Caixinha de isopor personalizada;
- Vinagre;
- Soda cáustica;
- Extrato de feijão de rola - (*Macroptilium lathyroides*);

- Extrato de mucunã - (*Dioclea grandiflora*);
- Extrato de mundururu - (*Miconia prasina*).

O KIT para avaliação de substâncias poderá ser utilizado por professores de Ciências de qualquer escola, podendo desempenhar papéis importantes nas comunidades, tais como:

Um papel pedagógico, podendo ser usado como ferramenta pedagógica para desenvolver uma aprendizagem significativa envolvendo o cotidiano do aluno; pois “diante da situação em que a educação se encontra, o uso da experimentação, utilizando-se de materiais de fácil acesso e baixo custo, torna-se uma ferramenta valiosa” (SILVA, 2016).

Um papel social, podendo ser utilizado por professores que trabalham em escolas em situações de vulnerabilidade, que não possuem laboratório ou materiais e reagentes; “A falta de atividades experimentais devido à escassez de recursos, é descrita por vários estudos. Para tanto, o uso de experimentos alternativos e acessíveis são úteis para sanar essas dificuldades” (OLIVEIRA; YAMAGUCHI, 2021).

Um papel ambiental, onde reagentes industriais que necessitam de descartes podem ser substituídos por produtos naturais inofensivos ao meio ambiente.

Observação: O KIT para avaliação de substâncias foi produzido com extratos vegetais dos biomas Caatinga e Mata Atlântica, que são os biomas de origem dos estudantes que participaram da pesquisa, este mesmo KIT, pode ser reproduzido em qualquer lugar do mundo usando partes de vegetais do bioma da região.

O KIT para avaliação de substâncias se adequa aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável [ODS] da ONU, que tem a finalidade de acabar com a pobreza, proteger o ambiente e promover a prosperidade e o bem-estar de todos até 2030.

O objetivo 04. Educação de qualidade - Assegurar a educação inclusiva, e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos, é o objetivo 4 e se adequa muito bem ao KIT.

## REFERÊNCIAS

ANTONINI, R.; NUNES-FREITAS. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 18. n. 2. 2024.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**, Lisboa: Editora Plátano. p. 17, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1º ed. São Paulo: Edições 70, p. 280, 2016.

CARVALHO, D. R. **PRODUÇÃO DE PAPEL INDICADOR ÁCIDO-BASE A PARTIR DO EXTRATO DE REPOLHO ROXO**: C. L. Voigt, *Atividades de Ensino e de Pesquisa em Química* (p. 48). Ponta Grossa: Atena. 2020.

CASTRO, E. F., & YAMAGUCHI, K. K. Análise do solo, da água e de produtos do cotidiano como ferramenta para o ensino de ácidos e bases. **Revista Desafios**, v. 7, n. 1, 2020.

COSTA, G. R., & BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. **Revista De Educação Da Universidade Federal Do Vale Do São Francisco**, 7(12). 2017.

COUTO, A. B, RAMOS, L. A., & CAVALHEIRO, E. T. Aplicação de pigmentos de flores no ensino de química. **QUÍMICA NOVA**, 21(2). 1998.

CUCHINKI.; A. S , CAETANO.J, DRAGUNSKI.D. C. Extração do corante da beterraba(*betavulgaris*) para utilização como indicador ácido-base. **Eclética Química**, São Paulo, 2010.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A. ; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13. 2008.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. – 6ª. ed. - São Paulo : Atlas. 2010.

GIORDAN, M. (10 de Novembro de 1999). *O papel da experimentação no ensino de ciências*. **Química Nova na Escola** , N° 10, 1999.

LARA, Carla Alves Souza, .DAVID, Marciana Almendro. **Transformando experiências: química**– 1ª. ed. – São Paulo : FTD, 2021.

MARTINS,R.etal. Coleção de propostas utilizando produtos naturais para a introdução ao tema ácido- base no Ensino Médio (Parte I). **Educ. quím.** Cidade do México vol.28 no.4 . 2017.

MORAN. José; BACICH. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico - prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

NUNES, A. O.(2018).Estudo comparativo entre as teorias ácido-base: Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis. Disponível em docente.ifrn.edu: <https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/quimica-ii-integrado-1/acidose-bases>. Acesso: Fev.2023.

OLIVEIRA,W. (2022). *Produção de Indicadores Ácido-Base Naturais em Solução*. **Quím. nova**, 2020 .

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na abordagem do cotidiano**. 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

SANTOS, M. A; ROSSI, C. M. S. Conhecimentos prévios dos discentes: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem baseado em projetos. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v.20, nº 39, 2020.

SANTOS, V. F.; ALVES, B. H. P.; SILVA, L. O. P. *Experimentos lúdicos com materiais alternativos no ensino de química*. 2012. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/download/7761/5669>  
 . Acesso: Mar. 2023.

SILVA, E. A. da; SOBREIRA, A. M.; SILVA, W. O. da; Silva, J. R. da; ANTONIO, R. P.; SIMOES, W. L.; SILVEIRA, L. M. da . **Resposta fisiológica de Macroptilium lathyroides Submetido a deficit hídrico.**Jornada de integração da pós-graduação da embrapa semiárido, 2., 2017, Petrolina. Anais... Petrolina: Embrapa Semiárido, 2017. Acesso em: jan. 2024.

SILVA, Flávia Cristiane Vieira da , E. M. Articulando conhecimentos científicos e práticos sobre. 2020. Disponível em <https://www.scielo.br/>Acesso em: Abril.2024.

SILVA, J. M. Extratos de Liliun sp., Agapanthus sp. e Hydrangea sp.: comportamento como indicadores naturais em diferentes faixas de pH. **Química Nova** . 2020.

SILVA, Luiz Lúcio Soares da, E. d. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos de Dioclea grandiflora Mart. ex. Benth., Fabaceae. **Rev. bras. farmacogn.**2010.

SILVA, V. G. A importância da experimentação no ensino de química. 2016 Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf>. Acesso: Fev.2023.

TEIXEIRA, P. M. ; MEGID N. J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076. 2017.

TERCI, D. B., & ROSSI, A. V. *INDICADORES NATURAIS DE pH: USAR PAPEL OU SOLUÇÃO?* **Química Nova**, Campinas, Vol. 25, No. 4, 684-688, 2002.

UCHÔA V. T.; CARVALHO FILHO, R.S.M.; LIMA, A.M.M.; ASSIS, E. J. B. Utilização de Plantas Ornamentais como novos indicadores naturais Ácido-Base no Ensino de Química. **Holos**. 32(1), 152-165, 2016.

WARTHA,E.J, BEJARANO, N. R. *Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química.* **Química Nova na Escola**, Vol. 35, N° 2, p. 84-91, 2013.