



**PODER EXECUTIVO
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROFESP
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO, AGRICULTURA E AMBIENTE – IEAA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
HUMANIDADES – PPGECH**

JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES

**DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO
DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO
ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO
MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS**

LINHA DE PESQUISA: (2) ENSINO DAS CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS.

Humaitá – AM
2025

JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES

DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, campus Vale do Rio Madeira em Humaitá-Am, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Almeida de Menezes.

Linha de Pesquisa 2 – Ensino das Ciências Exatas e Naturais.

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

R696d Rodrigues, Juan Jesus Pissango

Desafios e perspectivas sobre atividades experimentais: o uso de indicadores naturais extraídos na região amazônica como alternativa no ensino de química em uma escola pública no município de Santo Antônio do Içá – Amazonas / Juan Jesus Pissango Rodrigues. - 2025. 128 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): Jorge Almeida de Menezes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, Humaita, 2025.

1. Experimentação. 2. Ensino e aprendizagem. 3. Alfabetização científica. 4. Teorias ácido-base. 5. Produtos naturais. I. Menezes, Jorge Almeida de. II. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades. III. Título

FOLHA DE APROVAÇÃO

JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES

DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Humanidades (PPGECH) - Mestrado acadêmico, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente (IEAA), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Ensino de Ciências e Humanidades.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. Jorge Almeida de Menezes (orientador(a) do trabalho e presidente da banca).
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Profº. Drº. José Maria Soares (Titular externo – CCBIOQUI/UFAM)
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Profº. Drº. Renato Abreu Lima (Titular interno – PPGECH/UFAM)
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Em Humaitá - Amazonas, 04 de março de 2025.

DEDICATÓRIA

O fruto da escrita desde trabalho, vai para
minha família que é minha mãe Rosa Costa
Pissango; Minhas irmãs Diana, Joana e
Alexandra; Minha esposa Geiziane Gama
dos Santos; Meus sogros que são como pais
para mim. Tendo eles como meus maiores
incentivadores para consquistar novos
sonhos.

AGRADECIMENTOS

Ao nosso Senhor Deus, que me proporcionou a saúde e a resiliência de todos os dias.

A minha amada mãe Rosa Costa Pissango que custeou os meus estudos da graduação e sempre acreditou em meu potencial nos estudos.

A minha esposa Geiziane Gama dos Santos, pelo apoio, parceria e por acreditar junto comigo no sonho de conquistar mais um degrau na minha carreira profissional.

As minhas irmãs, Diana C. P. Rodrigues, Joana P. Rodrigues e Alexandra D. P. Rodrigues, pelo investimento e a parceria de sempre poder contar com elas.

A todos meus sobrinhos, Cláudio Gabriel, Camilly Vitória, João Carlos, Maisa Gabriele e a mais nova integrante da família Maitê.

Pela amizade criada com Rosineide que é uma pessoa gentil, humilde e sempre tentando ajudar ao seu próximo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jorge Almeida de Menezes, pela parceria desde o início do projeto e a versão final.

A Profa. Dra. Euricléia Gomes Coelho, pela ajuda das ideias e sugestões para a escrita do projeto.

Ao Prof. Dr. Renato Abreu Lima, pela parceria, gentileza e o espaço cedido em sua disciplina para realização do estágio em docência no ensino superior, gerando o fruto de publicação em uma revista A4.

A todos meus amigos em especial ao Klismann C. Franco, Ricardo R. Batista, Francisco Z. B. da Silva, Diego R. Rodrigues e Aldrim dos S. Aparicio que puderam contribuir financeiramente ou me aconselhando a não desistir dos estudos.

A Escola Estadual Santo Antônio, aos estudantes e a professora que juntos contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos colegas que fizeram parte da turma de mestrado do ano 2023 e aos professores que contribuíram com as disciplinas obrigatórias e trouxeram novas ideias a partir das leituras de artigos, livros e os debates em sala de aula.

Ao apoio da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, pela bolsa de mestrado que contribuiu de maneira significativa para realização do projeto.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, ao Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica, além de buscar compreender quais são as abordagens dos professores sobre as aulas experimentais para o ensino médio, tendo como base a Alfabetização Científica, bem como entender quais são as concepções dos estudantes sobre as aulas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem, e também busca identificar as dificuldades encontradas pelo professor para ministrar aulas experimentais no contexto do ensino de Química, e assim contribuir com o conhecimento científico dos estudantes a partir da elaboração de um material didático com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases. Esta pesquisa tem como campo teóricos autores como Catelan; Rinald (2018), Benite e Benite (2009), Monteiro (2014), Rodrigues; Lemos; Lima (2019) que buscam abordar as aulas experimental como estratégia didática para o ensino de química; tendo base a alfabetização científica (Chssot, 2016). A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de ensino médio, os sujeitos da pesquisa são os professores e estudantes. Quanto as técnicas para coleta de dados foram a partir de uma entrevista semiestruturada e aplicação de questionários. Para analisar os dados da pesquisa utilizou-se da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016). Como resultados e discussões a pesquisa demonstrou que o uso das atividades experimentais é uma alternativa didática que ajuda ao estudante na compressão dos conceitos químicos, além de despertar o interesse de sua participação nas aulas de química. Também, é nítido observar que somente a teoria não é capaz de proporcionar 100% de aprendizagem aos educandos é preciso buscar alternativas para explorar o máximo possível de informações, trazendo assim ao educando novas estratégias de ensino que possibilitem mais aprendizado e menos dúvidas quando contextualizamos o ensino de química. Portanto, conclui-se que a pesquisa trouxe informações que o uso de aulas experimentais são alternativas que vão promover reflexões críticas sobre a prática docente a partir de aulas experimentais como uma estratégia didática com o uso de produtos naturais.

Palavras chave: Experimentação. Ensino e aprendizagem. Alfabetização científica. Teorias ácido-base. Produtos naturais.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo analizar las concepciones de profesores y estudiantes sobre el uso de clases experimentales en la enseñanza de la Química en el municipio de Santo Antônio do Içá - Amazonas, desde la perspectiva de la alfabetización científica, además de buscar comprender cuáles son los enfoques de los profesores sobre las clases experimentales para la enseñanza secundaria, con base en la Alfabetización Científica, así como comprender cuáles son las concepciones de los estudiantes sobre las clases experimentales para el proceso de enseñanza y aprendizaje, y también busca identificar las dificultades encontradas por el profesor para impartir clases experimentales en el contexto de la enseñanza de la Química, y así contribuir al conocimiento científico de los estudiantes a partir de la elaboración de un material didáctico con indicadores naturales para la enseñanza de ácidos y bases. Esta investigación tiene como campo teórico autores como Catelan; Rinald (2018), Benite y Benite (2009), Monteiro (2014), Rodrigues; Leemos; Lima (2019) quienes buscan abordar las clases experimentales como estrategia didáctica para la enseñanza de la química; basado en la alfabetización científica (Chssot, 2016). La investigación se llevó a cabo en una escuela secundaria estatal, los sujetos de investigación son docentes y estudiantes. Las técnicas de recolección de datos se basaron en la entrevista semiestructurada y aplicación de cuestionarios. Para analizar los datos de la investigación se utilizó el Análisis Textual Discursivo (ATD) de Moraes y Galiazzi (2016). Como resultados y discusiones, la investigación demostró que el uso de actividades experimentales es una alternativa didáctica que ayuda a los estudiantes a comprender conceptos químicos, además de despertar su interés por participar en clases de química. También es evidente que la teoría por sí sola no es capaz de proporcionar un aprendizaje completo a los estudiantes. Es necesario buscar alternativas para explorar la mayor cantidad de información posible, brindando así a los estudiantes nuevas estrategias didácticas que permitan un mayor aprendizaje y menos dudas al contextualizar la enseñanza de la química. Por tanto, se concluye que la investigación aportó información de que la utilización de clases experimentales son alternativas que promoverán reflexiones críticas sobre la práctica docente basada en las clases experimentales como estrategia de enseñanza con el uso de productos naturales.

Palabras clave: Experimentación. Enseñanza y aprendizaje. Alfabetización científica. Teorías ácido-base. Productos naturales.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Frutos que são utilizados como indicadores naturais	32
Figura 2. Frutos que são utilizadas como indicadores naturais	32
Figura 3. Produtos de limpeza, alimentos, higiene bucal e o indicador natural.....	39
Figura 4. Degustação das frutas pelos estudantes.....	50
Figura 5. As frutas para degustação.....	51
Figura 6. Explicação da aula teórica	52
Figura 7. Explicação da aula teórica	53
Figura 8. Realização da Aula experimental com materiais e substâncias de fácil acesso e manuseio	61
Figura 9. Organização das soluções de acordo com o seu pH.....	62
Figura 10. Alterações das mudanças das soluções ao adicionar o indicador natural.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Primeira pergunta e a resposta da professora.....	42
Quadro 2. Segunda pergunta e a resposta da professora.....	43
Quadro 3. Terceira pergunta e a resposta da professora	44
Quadro 4. Quarta pergunta e a resposta da professora.....	45
Quadro 5. Quinta pergunta e a resposta da professora.....	46
Quadro 6. Sexta pergunta e a resposta da professora.....	47
Quadro 7. Sétima pergunta e a resposta da professora	49
Quadro 8. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica.....	54
Quadro 9. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica.....	55
Quadro 10. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica.....	58
Quadro 11. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica.....	59
Quadro 12. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental.....	63
Quadro 13. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental.....	65
Quadro 14. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental.....	67
Quadro 15. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental.....	69

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica.....	57
Gráfico 2. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica
ATD – Análise Textual Discursiva
BNCC – Base Nacional Comum Curricular
CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES – Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP – Código de Endereçamento Postal
CEP/UFAM – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas
CONEP – Comissão de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde
HTP – Horário de Trabalho Pedagógico
IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IEAA – Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente
INC – Instituto de Natureza e Cultura
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NEM – Novo Ensino Médio
PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGECH – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades
PH – Potencial Hidrogeniônico
SBQ – Sociedade Brasileira de Química
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFAM – Universidade Federal do Amazonas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
OBJETIVOS	18
Objetivo Geral	18
Objetivos Específicos	18
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	19
2.1 O contexto das aulas experimentais no ensino de Ciências/Química	19
2.2 Formação docente e o ensino de Química	21
2.3 Aulas experimentais como estratégias didáticas metodológica	25
2.4 O processo histórico do conceito de ácido e base.....	27
2.5 Alfabetização Científica	29
2.6 O ensino contextualizado de ácidos e bases a partir de produtos naturais da Amazônica	31
PERCURSO METODOLÓGICO.....	35
3.1 Caracterização da escola e sujeitos da pesquisa	35
3.2 Instrumentos para a obtenção de dados	38
3.3 Técnicas para análise de dados	40
RESULTADOS E DISCUSSOES	42
4.2 O uso de degustação de frutas como estratégia de ensino	50
4.3 Explicação da Aula teórica / Conteúdo: teorias dos ácidos e bases / Explicação sobre os indicadores sintéticos e naturais / Aplicação do 1º Questionário para os estudantes	52
4.4 Realização da atividade experimental com relação a aula teórica / Aplicação 2º questionário para os estudantes	60
4.5 Elaboração de uma proposta didática para os docentes para realização de aulas experimentais	70
CONSIDERAÇÕES	72
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	81
Apêndice A	82
Apêndice B	83
Apêndice C	84
Apêndice D	85
Apêndice E.....	86
Apêndice F.....	91
Apêndice G	96
Apêndice H.....	100
ANEXOS	101
Anexo – A.....	102
Anexo - B.....	112

INTRODUÇÃO

Na atualidade, o ensino de Química vem enfrentando diversos problemas educacionais, entre eles podemos citar o acúmulo de carga horária dos professores, o desinteresse dos estudantes em aprender determinados conceitos, a falta de materiais para realização de aula experimental, a falta de segurança e outros fatores que são desanimadores tanto aos professores, quanto aos estudantes.

“Não podemos deixar de considerar as carências da nossa formação docente, porém é importante destacar que esta não deve constituir obstáculo intransponível” (Catelan e Rinaldi, 2018, pág. 311).

Nesse sentido, os professores devem estar em um contínuo processo de formação e reflexão sobre sua prática docente, tendo em vista a dinamicidade da ciência e da produção do conhecimento científico. Conforme Catelan e Rinaldi (2018, pág. 310) afirmam,

Enquanto professores precisamos nos manter constantemente alertas para a busca de uma postura que corrobore, na prática diária de sala de aula, uma abordagem crítica e reflexiva do conhecimento historicamente construído no combate a mistificação e a caricatura do conhecimento científico. As relações que se estabelecem no interior da escola poderão favorecer a formação de cidadãos conscientes e atuantes. Pois estas relações, quando adequadamente trabalhadas possibilita o desenvolvimento da capacidade de pensar, raciocinar, refletir, descobrir e resolver problemas no estudante.

Uma estratégia didática que pode contribuir para o aumento das relações e construção do conhecimento científico são as aulas experimentais. O uso da experimentação no Ensino de Química é um recurso fundamental e interessante na relação de teoria e prática, sendo relevante “para a compreensão de conceitos químicos, tanto através do manuseio e transformações de substâncias, quanto na atividade teórica, ao explicar os fenômenos ocorridos” (Santos e Menezes, 2020, pág. 16).

Existem vários tipos de materiais didáticos que podem ser inseridos ao ensino de Química, porém iremos ressaltar sobre a utilização de substâncias extraídas de plantas e frutos da natureza que é uma linha de pesquisa que vem ganhando mais espaço pelos pesquisadores, a nível de desenvolvimento de novas estratégias didáticas. Com isso o professor tem a possibilidade utilizar diferentes materiais ou estratégia didática que promovam a construção do conhecimento científico.

Vivemos na floresta amazônica que é admirada mundialmente pelas suas belezas de paisagens e as riquezas que escondem em seu solo, rio, fauna e flora. Porém é pouca

explorada em recursos naturais que podem contribuir como propostas didáticas ao ensino de Química. Dentre os vários indicadores naturais que podem ser utilizados para caracterizar substâncias de naturezas ácidas e básicas que podem ser citados temos três frutos bastante conhecidos pela população amazonense, o açaí *Euterpe oleracea* Mart., (Cunha, 2011), bacaba *Oenocarpus bacaba* Mart., (Monteiro, 2014) e o pataúá *Oenocarpus bataua* Mart., (Rodrigues, Lemos e Lima, 2019).

Em relação aos indicadores naturais são substâncias que apresentam características levemente ácida ou levemente básica, e quando adicionados em uma substância de caráter ácido ou base, a coloração daquela solução irá alterar conforme o seu Potencial Hidrogeniônico (pH) e assim será identificado se aquela substância em uso é de caráter ácido ou básico.

Essa necessidade de fazer a relação entre teoria e prática, ou ainda entre o senso comum e conhecimento científico no ensino de química, ficou evidente durante minha graduação que no momento que os professores abordavam um determinado conteúdo teórico e inseriam as aulas experimentais como um recurso didático, o interesse e o entendimento sobre a temática eram maior por partes dos estudantes.

Assim, na minha graduação em Licenciatura em Ciências – Biologia e Química, tive o privilégio de conhecer e estudar com professores de percepções e abordagem didáticas diferenciadas, sendo que alguns contextualizavam os conteúdos apenas de forma teórica, e como fixação do assunto era utilizado uma lista de exercícios com aproximadamente 100 questões para serem resolvidos. Também havia outros professores que buscavam utilizar as aulas experimentais como uma abordagem inicial e posterior fazeriam uma discussão com a teoria.

Nesse sentido, o professor necessita fazer o planejamento de suas aulas propondo estratégias didáticas metodológicas que não apenas faça com que os estudantes se tornem um mero reprodutor das ideias, conceitos e afirmações trazidas pelos livros didáticos. Tendo em vista que o papel do professor é despertar o senso crítico do aluno e fazer com que os próprios se questionem sobre a aplicabilidade do que foi estudado no seu contexto social de forma responsável e ética.

Portanto o uso de aulas experimentais no ensino das Ciências é uma boa alternativa como complemento ao ensino-aprendizagem, pois além de despertar a atenção dos estudante sobre os conceitos químicos é o momento de entender que aquilo estudado na teoria será comprovado por meio da aula experimental.

De acordo com Catelan e Rinaldi (2018, pág. 307) afirma,

As atividades experimentais podem ser consideradas estratégias didáticas singulares que contribuem para o ensino e a aprendizagem na sala de aula. Historicamente desde a década de 60, várias tentativas com relação à melhoria da qualidade do ensino de Ciências Naturais basearam-se nas atividades experimentais.

O uso de aula experimental pode ser uma aliada em despertar o interesse na participação dos alunos de querer aprender os conteúdos envolvendo o ensino de Química. Mas é bom lembrar que o professor deve ter muito cuidado em realizar os experimentos sem fundamentos ao seu conteúdo ministrado. Pois de nada servirá o ensinamento proposto em sala de aula se não tiver o entrelaçamento da teoria com a aula experimental.

No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado (Guimarães, 2009, pág. 198).

Nesse sentido esta pesquisa busca discutir os seguintes questionamentos: Como os professores da disciplina de Química do Ensino Médio do município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, vem trabalhando aulas experimentais? De que forma são realizadas essas aulas? A formação inicial e continuada dos professores contribuiu para uso de aulas experimentais em suas práticas docentes?

Também citamos aqui, a experiência vivenciada durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que contribuiu bastante no processo da minha formação como professor, sendo um dos pilares inicial para observar que o desenvolvimento de aulas experimentais é uma alternativa que aproxima os estudantes em querer participar e compreender de fato os conceitos da disciplina de Química.

Para tanto, esse trabalho tem como problemática entender de que forma a concepção dos professores e os estudantes sobre o uso da aula experimental influenciam no ensino e aprendizagem envolvendo o ensino de Química?

Portanto a pesquisa tem como objetivo geral de Analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica.

Objetivos Específicos

Compreender quais são as abordagens dos professores sobre as aulas experimentais para o ensino médio, tendo como base a Alfabetização Científica.

Entender quais são as concepções dos estudantes sobre as aulas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem.

Identificar as dificuldades encontradas pelo professor para ministrar aulas experimentais no contexto do ensino de Química.

Contribuir com o conhecimento científico dos estudantes a partir da elaboração de um material didático com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O contexto das aulas experimentais no ensino de Ciências/Química

O uso de atividades experimentais é utilizado desde a década de 60, sendo considerada uma estratégia didática positiva ao ensino e a aprendizagem na sala de aula. Fica evidente que as atividades experimentais é uma alternativa para o aprendizado, pois o estudante não será apenas um observador das aulas expositivas realizada pelo professor, pelo contrário, terá a liberdade de argumentar, a pensar, a agir, a questionar e a interferir (Catelan e Rinaldi, 2018).

Ainda sobre o período de inserção da experimentação no Ensino de Química é notório o pouco tempo que vem sendo retratado conforme o texto a seguir:

[...] a introdução do laboratório didático como parte integrante do ensino de ciências nas escolas de nível médio e fundamental tem suas raízes no século XIX. Este tem sido utilizado para envolver estudantes em experiências concretas com aparatos e conceitos científicos (Benite e Benite, 2009, pág. 1).

O conhecimento empírico é fundamental para entender aquilo que está em discussão, mas, é necessário ter bastante cuidado para não confundir o imaginário com o real. Um dos métodos utilizados de comprovação científica é a utilização da experimentação e da observação do comportamento da natureza. Pois somente, a partir da experimentação é que será possível convalidar as hipóteses da pesquisa, é um processo de extremo rigor onde não basta apenas afirmação do pesquisador, pelo contrário, deve-se provar que o seu pensamento não é apenas uma imaginação sem fundamentos ao conhecimento científico (Ferreira, 1999).

Existem diversas publicações científicas que apontam a importância das aulas experimentais como uma alternativa didática ao ensino de química, física e biologia (Guimarães, 2010; Galiazzi et al., 2001; Giordan, 1999). Tais atividades são essenciais para o desenvolvimento do aprendizado dos estudantes, porém, há uma carência enorme nas escolas de não possuírem salas de laboratórios, insumos e equipamentos, tudo isso acaba prejudicando o ensino. Também ressaltasse o quantitativo dos alunos por sala de aula que chega em média de 30 a 35 por turma.

Dentre uma série de fatores complexos que contribuem para os baixos índices de aprendizagem do jovem brasileiro, podemos destacar questões de ordem didático-pedagógica dentro da área de ciências. É necessário incentivar o professor a buscar soluções, senão para sanar, ao menos para amenizar esta situação (Alves e Silveira, 2021, pág. 22).

Tratando-se do ensino de ciências o uso das aulas experimentais pode ser uma estratégia eficaz, propondo assim aos estudantes a criação de problemas reais e conseqüentemente permitindo a contextualização e o estímulo de questionamentos e investigações (Guimarães, 2009).

Para Vilela et al., (2007) A experimentação como estratégia didática é uma forma que tende a reproduzir os passos do método científico, partindo da observação de fenômenos e culminando com uma suposta revelação da verdade sobre os fatos.

Nesse contexto sobre experimentação Alves e Silveira (2021) contextualiza que Ciências não deve ser tratada apenas como uma série de conteúdo a serem transmitidos a um grupo de estudantes, e sim uma linguagem para ser desenvolvida com a realidade vivenciada, a qual permitirá ao aluno novas direções para tentar resolver o problema.

A disciplina de Química é a mais desafiadora para o entendimento de vários estudantes, um dos motivos que leva a essa problemática é o envolvimento de “cálculos matemáticos, além dos conhecimentos específicos da área. Por essa razão, ela é considerada pela maioria dos discentes como sendo de difícil assimilação e entendimento” (Sarmiento, Oliveira e Bizerra, 2019, pág. 13).

O uso de aulas experimentais no ensino Química ou Ciências se torna um desafio por diversas circunstâncias, tanto pela falta de insumos em geral, o despreparo do educador de não possui uma formação continuada ou a infraestrutura da escola não disponibilizar de laboratório.

Enfim, podemos descrever vários problemas para não realizar o uso de aulas experimentais, no entanto, seria prejudicial aos nossos estudantes, pois entendesse que “a utilização de atividades experimentais pode ampliar a aprendizagem dos estudantes, pois oportunizar ao aluno um contato direto com o conteúdo estudado e a observação das propriedades e transformações das espécies químicas” (Alves e Silveira, 2021, pág. 18).

De acordo Sarmiento, Oliveira e Bizerra (2019, pág. 13):

A Química, quando trabalhada de forma experimental em sala de aula, tem a função de mostrar a relação existente entre a teoria e a experimentação, buscando tornar compreensível e validar a existência e presença dessa ciência no dia a dia do aluno. A prática permite uma aproximação do mundo micro com o macroscópico.

Nesse sentido as aulas experimentais são fundamentais para serem contextualizadas no ensino de ciências ou química, pois percebe-se que o estudante, se sente mais à vontade em participar das aulas ministradas pelo docente. Conforme Galiazzi

(2004) por meio de experimentos, é possível introduzir os estudantes em dinâmicas investigativas que os incentivem para a construção do conhecimento químico. Por mais simples que seja o experimento, torna-se relevante para o aprendizado do aluno, facilitando assim o entendimento sobre o conhecimento científico.

Por essa razão é indispensável ao professor da disciplina de Química, deixar de utilizar em suas atividades escolares o uso do experimento, pois de acordo com Leal (2010) a experimentação no Ensino de Química ou Ciência é capaz de levar o estudante a entender sobre os conceitos químicos, de maneira geral são considerados na maior parte de forma abstratos, no entanto, já foram construídos a partir de procedimentos experimentais dos quais muitos podem ser observados ou reproduzidos por ele mesmo.

De fato, o uso de aulas experimentais é um método fundamental para despertar a atenção dos nossos estudantes, sendo visível a participação e o envolvimento dos alunos quando o professor leva para sala de aula os materiais e reagentes que irão servir de apoio para realização do experimento, citamos aqui o exemplo da teoria ácido-base, que é um experimento realizado para identificar o potencial hidrogeniônico - pH de cada substância. “Dar significado as coisas e fenômenos que acontecem na realidade dos alunos é uma forma de quebrar a visão unilateral que grande parte deles têm acerca da Química” (Sarmiento, Oliveira e Bizerra, 2019, pág. 35).

Partindo desse contexto, observamos a importância de inserir o uso da experimentação, no entanto, é preciso que o professor faça seu planejamento adequado e seus objetivos bem definidos para que não ocorra problemas em sua atividade experimental. Também citamos aqui, os dois tipos de experimentação que são mais utilizadas em sala de aula, a experimentação investigativa e a ilustrativa (Giordan, 1999).

Para experimentação investigativa é dada como o processo de levantamento de hipóteses e discussões acerca do assunto, possibilitando aos alunos e ao professor questionar sobre a ideia principal do experimento, sendo possível modificar os resultados pré-estabelecidos. Em contrapartida, sobre a experimentação ilustrativa é aquilo que irá comprovar um conceito científico, onde não haverá como contestar os resultados estabelecidos na teoria (Sarmiento, Oliveira e Bizerra, 2019).

2.2 Formação docente e o ensino de Química

A escola é um local que propõe educação para o cidadão, é nesse ambiente que o jovem tem oportunidade de aprender diversas atividades que favorecerá em sua vida social. Porém, o professor sempre busca transmitir informações aos estudantes pelo método tradicional, em que apenas as aulas são contextualizadas por livros didáticos.

Dessa maneira, o educador não leva em conta o saber popular do aluno.

Em nosso dia a dia, estamos sempre interagindo em processos de dominação e de subordinação sem, muitas vezes perceber a realidade. Na escola, a cultura dominante é transmitida como algo natural, legítimo, muitas vezes proveniente de uma tradição acadêmica. A escola dificilmente valoriza outro saber que não seja validado pela academia ou por instituições de pesquisa, denominado saber acadêmico (Venquiaruto, Dallago e Del Pino, 2014, pág. 14).

Valorizar os saberes populares dos estudantes é incentivar o aprendiz pela busca de informações sobre um determinado assunto discutido em sala de aula. Dessa maneira, o professor propõe ao indivíduo ter curiosidade de pesquisar e compreender o objeto de estudo, despertando assim o interesse científico. Conforme os autores Venquiaruto, Dallago e Del Pino (2014, pág. 15 e 16) explicam que, “há múltiplos saberes que estão associados a diferentes culturas e diferentes práticas sociais e fazem parte do nosso cotidiano, seja na lutas diárias por sobrevivência, seja nas simples ações que compõem o nosso cotidiano”.

Em relação ao saber escolar é aquilo criado e posto pela instituição. Para os autores Venquiaruto, Dallago e Del Pino (2014) afirmam que, certos conhecimentos são retirados de uma cultura mais ampla, e estes saberes passam por uma modificação didática, no mesmo instante em que são disciplinarizados.

Dessa forma, os saberes escolares são, também, caracterizados como produzidos pela escola, mesmo que essa produção não tenha o seu início nessa instância. A produção, aqui, é mais uma preparação de determinados saberes, usualmente acadêmicos, para fazê-los saberes escolas (Venquiaruto, Dallago e Del Pino, 2014, pág. 23).

Além disso, a escola é um lugar considerado como sua segunda casa para as crianças, jovens e adultos. Além do mais, entre escola e família possibilita a construção de uma parceria um e outro para um desenvolvimento educacional e eficaz ao ensino-aprendizagem do estudante. Diante disso, o autor diz que, “este tensionamento é um fator decisivo para definir como as práticas relacionais entre escola e família irão favorecer ou dificultar a aproximação das duas instâncias”. (Souza, 2017, pág. 51)

Já o papel do professor nas escolas é intermediar o conhecimento, por meio de alternativas que facilitem o entendimento dos estudantes. Em contrapartida, a maioria dos docentes pensam que o ato de ensinar é apenas saber um pouco do conteúdo específico e utilizar algumas técnicas pedagógicas (Schnetzler e Aragão, 1995).

Nesse contexto, os professores alegam que a maioria dos estudantes não se interessam em estudar à disciplina de química, dentre as quais destacasse à falta de contextualização ao cotidiano escolar. Segundo Prado e Silveira (2014, pág. 1) ressaltam:

Atualmente, são tantos os desafios educacionais tais como a falta de interesse por aprender o conteúdo científico, o aumento da evasão escolar, o número excessivo de alunos em sala de aula, a alta carga horária de aulas para o docente do Ensino Médio e, até mesmo a desvalorização do professor por diversos motivos. [...]

Em relação ao ensino-aprendizagem é importante que o professor providencie meios alternativos para facilitar a compreensão dos estudantes, principalmente quando nos referimos ao ensino de química. Segundo na concepção de Schnetzler e Aragão (1995) afirmam que a educação em química, é uma ciência muito jovem ainda perante das demais, não tendo mais de 50 anos em termos internacionais e sendo ainda adolescentes em termos brasileiros. Os mesmos autores enfatizam sobre o ponto de vista prévios dos alunos sobre um determinado assunto posto pelo professor em sala de aula.

Para os alunos, suas concepções prévias ou alternativas fazem sentido, e por esse motivo são muitas vezes tão resistentes à mudança que comprometem a aprendizagem das ideias ensinadas, além de determinarem o entendimento e desenvolvimento das atividades apresentadas em aula (Schnetzler e Aragão, 1995, pág. 27).

Vale ressaltar que esses meios alternativos são conhecidos como propostas metodológicas com a finalidade de facilitar a compreensão dos estudantes em determinados assuntos da disciplina de química. O modo de trabalho é indispensável em qualquer situação de diversas áreas de estudo, por meio dela, é possível despertar o interesse dos alunos. Para Silva (2011) afirma que, o método de trabalho é essencial em diversas circunstâncias, diante uma boa metodologia, o professor poderá propor um conteúdo de forma mais eficaz e agradável para compreensão dos conceitos abordados.

Silva explica que o uso de aulas tradicionais expositivas são:

As aulas tradicionais expositivas que usam como único recurso didático o quadro e o discurso do professor, não são alternativas únicas e nem as mais produtivas para o ensino de química. Para ensinar esta matéria, o professor deve fazer uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, como desenvolver os temas adequadamente, como estabelecer um ordenamento lógico entre os conteúdos, como conciliar as atividades práticas com o conteúdo teórico (Silva, 2011, pág. 9).

Diante da problemática citada, existem diversas soluções para a melhoria da educação, no entanto, nem todos os professores buscam métodos alternativos como complemento educacional ao ensino da Química. Segundo Silva (2011) aponta que para tornar o ensino da Química mais atrativo é por meio de uma abordagem direcionada a cidadania, incluindo a participação do estudante, com debate em sala de aula e problematização de situações do cotidiano.

Conforme Silva (2011), no momento que estamos a trabalhar os conteúdos de uma disciplina em sala de aula é preciso envolver a interdisciplinaridade, sabemos que o aluno em algum momento da sua vida, terá várias disciplinas para executar no decorrer da sua trajetória escolar. Então a interação de duas ou mais disciplinas é uma alternativa excelente para auxiliar na aprendizagem, no entanto, é necessário que haja envolvimento dos colegas de trabalho para que juntos possamos pensar em uma estratégia de ensino adequada que contemple duas ou mais disciplinas ao mesmo tempo. Vale salientar que cabe ao professor propor um método que ajude no complemento didático da sua disciplina ministrada, tornado assim para o aluno uma maneira mais compressível de entender os conceitos estudados em sala de aula.

Sob o mesmo ponto de vista de Silva e Oliveira (2011) afirmam que para a melhoria da qualidade ao ensino da Química necessita passar pela definição de uma metodologia de ensino que favoreça a contextualização como uma das formas de obtenção de dados da realidade, ocasionando ao indivíduo a um pensamento crítico do mundo e um desenvolvimento de percepção, por meio de seu envolvimento de forma ativa, criativa e construtiva com os conceitos abordados em sala de aula. No entanto, as reações e transformações é algo presente em nosso dia a dia, muito mais familiar do que a maioria pensa. Tão familiar como fazer um café ou um xarope como um antibiótico infantil (Pozo e Crespo, 2009).

Quando se refere a disciplina química é visto como uma disciplina complicada pelos estudantes, no entanto, a química é mesmo uma disciplina que exige de empenho e atenção para compreensão. Mas, “os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (Brasil, 1996, pág. 32).

A química tem o objetivo importante em diversas situações, uma delas é que os alunos possam utilizar seus conhecimentos na solução de problemas encadeados em seu dia a dia. Desta maneira o estudante pode resolver suas atividades por meio de

raciocínios teóricos, baseando-se em seus conhecimentos, sem necessidade de recorrer a cálculos numéricos ou manipulação experimentais (Pozo e Crespo, 2009, pág. 177).

2.3 Aulas experimentais como estratégias didáticas metodológica

O ensino de química geralmente é apresentada aos estudantes a partir de aspectos teóricos e por cálculos, o que propociona um ensino memorístico, asséptico, a-histórico, abstrato (Chassot, 2004). Entretanto, a disciplina de química não se resume apenas em memorização da teoria, é importante lembrar que os ensinamentos da química se encontra em diversas atividades realizadas em nosso dia a dia. Também existem diversas maneiras para tornar o ensino de Química de forma mais agradável e interessante, podemos citar aqui a realização de aulas experimentais que juntamente com a contextualização, podem se torna uma alternativa didática para que haja uma melhor assimilação por parte dos estudantes (Silva, 2011).

O uso do experimento não é apenas para motivar os alunos. “A experimentação tem sua própria fundamentação de existir, sendo que a mesma poderá auxiliar muito no entendimento de conceitos científicos quando bem trabalhadas” (Pastoriza, Sangiogo e Bosenbecker, 2017, pág. 191).

Ainda sobre o uso de aulas experimentais, é importante realizá-las sempre que possível nas atividades escolares, desde que o experimento tenha um *link* entre o conteúdo abordado em sala de aula, ou seja, a prática deve ser inerente aos princípios fundamentais da teoria que se está estudando. Segundo Lucas (2013, pág. 87) descreve o quanto é importante que os alunos sejam envolvidos em atividades escolares menos pontuais e com maior grau de regularidade, engajando-os num processo de construção de concepções sobre a natureza e o significado das atividades experimentais aliadas à determinada teoria.

De acordo com Moraes (2003) as atividades experimentais devem ter sempre presente a ação e a reflexão. Não basta envolver os alunos na realização de experimentos com roteiros pré-definidos pelo professor, pois a compreensão sobre um fenômeno químico é necessário que o aluno entenda o conceito teórico, dando ênfase ao cientificismo e não ao conceito de maneira empírica. Ademais, é interessante sempre buscar intregar o trabalho prático/teórico para que haja novas discussões, afim de analisar e interpretar os dados obtidos no experimento (Silva e Zanon, 2000).

Além disso, o uso do experimento no ensino de Química é essencial para a compreensão e o aprendizado dos alunos, é por meio dos experimentos que o aprendiz

tem a noção de como a química se compõe e se desenvolve, presenciando a reação ao vivo e a cores. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s, para o Ensino Médio, o processo de experimentação pode ser entendido como um direito do aluno, pois acarreta discussões sobre assuntos que se tornam visíveis (Brasil, 2000).

Da mesma forma os (PCN’s) de Ciências Naturais descrevem que, a técnica do experimento é uma aprendizagem significativa, trabalhada como recurso didático complementar ao ensino de ciências, onde os professores executam a demonstração do experimento ou até mesmo quando estudante tem a interação direta com os fenômenos. Cabe ao professor buscar todas as ferramentas de ensino ao seu alcance para reduzir os diversos problemas que venham a existir na questão de aprendizagem e proporcionar um momento de estudo e reflexão das ideias juntamente com os procedimentos (Brasil, 1997).

Galiazzi (2004, pág. 326) defende a necessidade de discutir a experimentação como artefato pedagógico, compreendendo que os “alunos e professores têm teorias epistemológicas arraigadas que necessitam ser problematizadas, que de maneira geral, são simplistas, cunhadas em uma visão de ciências neutra, objetiva, progressista, empirista”.

Entretanto, nem sempre as escolas disponibilizam laboratórios de aulas práticas, em especial quando se referem as escolas públicas. Existem diversos motivos para escolas públicas não possuírem um espaço para aulas experimentais, a questão de infraestrutura, a falta de iluminação, os insumos, os materiais e entre outros recursos não cabíveis para o funcionamento dela. Outra problemática que encontramos é tanto no Ensino Médio, como no ensino superior está relacionada a quantidades de escolas de Ensino Médio com infraestrutura precária para o uso de aulas experimentais, além da necessidade de oferta de cursos de capacitação para os professores (Silva, 2011).

Além disso, de acordo com o Novo Ensino Médio (NEM), alterada pela Lei nº 13.415/2017, apresenta um novo formato para este nível de ensino.

“A carga-horária será ampliada de 2400 para 3000 horas. Desse total, pelo menos 1200 horas serão destinadas aos itinerários formativos, podendo percorrer uma ou mais trilhas de aprendizagem/aprofundamento relacionadas às áreas de conhecimento (línguas, matemática, ciências humanas e sociais e ciências da natureza) ou à formação técnica e profissional” (Ministério da Educação, 2017).

Porém, o novo formato de ensino médio esta sendo criticado em nota pela

Sociedade Brasileira de Química (2021) afirmando:

De maneira sintética, o novo Ensino Médio prevê total aderência à BNCC e terá um núcleo obrigatório de 1800 horas seguido de um núcleo flexível de 1200 horas. Nesse primeiro núcleo, chamado de BNCC, serão oferecidas disciplinas/competências relacionadas a todas as quatro áreas do conhecimento: a) linguagens e suas tecnologias; b) matemática e suas tecnologias; c) ciências da natureza e suas tecnologias e; d) ciências humanas e sociais aplicadas.

O segundo núcleo, chamado de Itinerários Formativos, é flexível e pode promover o aprofundamento em qualquer uma das áreas de conhecimento do núcleo anterior. Neste aspecto, as redes estaduais e os sistemas privados de ensino terão total autonomia para decidir quais itinerários serão oferecidos, sua forma e quantidade de disciplinas em cada um dos itinerários. É principalmente este ponto que traz preocupação à SBQ. As redes estaduais têm grandes diferenças entre si e na maneira que oferecerão cada um dos itinerários formativos.

Diante disso, a preocupação da Sociedade Brasileira de Química é relevante, pois afirma que há uma grande diferença na educação de redes estaduais e que cada região Brasileira, adota o seu ensino de acordo com a sua realidade.

Outro ponto a se destacar é envolvendo as disciplinas que serão obrigatórias, conforme Sociedade Brasileira de Química (2021):

Com a obrigatoriedade da oferta de todas as áreas de conhecimento no primeiro núcleo de 1800 horas, algumas redes optaram por oferecer as disciplinas de Química, Física e Biologia de maneira separada, tanto no primeiro quanto no segundo e terceiro ano, outras somente no primeiro ano. Em parte dos casos, é prevista redução da carga horária de duas ou três aulas semanais, para uma aula semanal, em média. Em outros casos, se manteve a carga horária da disciplina de Química. Tal aspecto gera uma discrepância no que se refere aos conteúdos de Química a serem abordados no contexto das aulas, que não estão claramente explicitados na BNCC.

Indicando assim uma possível redução na carga horária da disciplina de Química, sendo inadmissível esse quesito, pois a disciplina de Química, é vista pelos estudantes como um dos conteúdos mais difícil de compreender e com isso dificultaria o ensino-aprendizagem ainda mais.

2.4 O processo histórico do conceito de ácido e base

As teorias ácido-base, contextualiza que o ácido (do latim acidus) significa azedo, álcali(do árabe al galiy) significa cinzas vegetais; ainda o próprio autor, afirma que os termos ácido, (álcali e base), datam da antiguidade, da idade média e do século XVIII (Chagas,1999).

O conceito de um ácido e uma base é retratada desde as antigas civilizações. Uma dessas civilizações são os egípcios que demonstravam a arte da fermentação alcoólica e a

acética, produzindo bebidas alcoólicas e o vinagre. Porém, originalmente, o conceito de um ácido e base, veio dos gregos, relacionado ao sabor de substâncias que encontramos em nossa alimentação e bebidas (Pinheiro, Bellas e Santos, 2016).

Partindo disso, podemos dizer que há uma imensa variedade de alimentos e medicamentos com o sabor azedo, aos quais são citados a seguir: o suco de limão, da laranja, da acerola e o vinagre. Por outro lado, também encontramos as substâncias com sabor adstringente como exemplos: a banana, o caju, o caqui verde e o leite de magnésio. No entanto para Peruzzo e Canto (2006) afirmam que esses dois tipos de sabores fazem partes de duas categoria de duas substâncias que convivemos em nosso dia a dia, sendo elas então, os ácidos e as bases.

Ao longo dos anos, vários cientistas como A. Lavoisier, C. Bertholletv (1748-1922), H. Davy (1778-1819) e J. vonLiebig (1803-1873) buscavam entender e classificar os conceitos das funções ácidas e bases (Boavida, 2011). Porém, a construção das teorias de ácidos-bases, somente começaram a ter sentido, a partir de outros estudos científicos deixando de lado, só então, foi possível sistematizar o maior número de fatos químicos, proporcionado assim, novos fatos e novos desafios químicos que pudessem ser respondidos ao longo do processo de estudo (Agostinho, Nascimento e Cavalcanti, 2012).

Nos anos de 1887, o químico inglês Sueco Svate Arrhenius, identificou por meio de seus estudos experimentais de condutibilidade elétrica, as definições de ácido que quando dissolvido em H₂O (água), origina H⁺ como único cátion. E a base que quando dissolvido em H₂O (água), origina OH⁻ como único ânion (Peruzzo e Canto, 2006).

Ainda depois de anos, a teoria de Arrhenius é bastante útil até hoje, no entanto existem algumas limitações como trabalhar com sistemas sólidos e por não incluir as reações semelhantes que ocorriam em solventes não aquosos (Pinheiro, Bellas e Santos, 2016).

Com o passar dos anos, vieram outros cientistas com o intuito de ajustar a ideia principal sobre as teorias ácidas e bases, que sem sobras de dúvidas não estava completa para comunidade científica. No ano de 1923, o cientista Bronsted em Copenhague e J. M. Lowry em Cambridge, consideraram que o ácido é uma espécie química que doa prótons (H⁺) e base uma espécie receptora de prótons (Agostinho, Nascimento e Cavalcanti, 2012).

No mesmo ano de 1923, houve novas descobertas pelo físico-químico norte-

americano Gilbert Newton Lewis, nessa nova proposta explica que os ácidos são como receptores de par de elétrons e bases como doadoras de um par de elétrons (Pinheiro, Bellas e Santos, 2016).

Na visão de Silva e Oliveira (2011) afirma que, os conceitos de ácido-base de Arrhenius, Brønsted e Lewis, tem pontos distintos nas suas teorias, porém não podem ser definido como ideias isoladas, pois a união das concepções de cada um cientista é de complementar a teoria de ácido-base. Podemos descrever aqui, a escala de pH abordada no conceito de Arrhenius, porém não está presente nas concepções Brønsted ou mesmo de Lewis, no entanto é fundamental para explicação sobre os conceitos das teorias de um ácido e uma base.

2.5 Alfabetização Científica

É um estudo que vem sendo discutido há várias décadas e ganhando ao longo dos anos destaque por pesquisadores de forma internacional como, Membriela, 2007.; Díaz, Alonso e Mas, 2003.; Cajas, 2001.; Gil-Pérez e Vilches-Peña, 2001.; Norris e Phillips, 2003.; Laugksch, 1999.; Hurd, 1998.; Bybee, 1995.; Bingle e Gaskell, 1994.; Bybee e DeBoer, 1994.; Fourez, 2000, 1994.; Astolfi, 1995. Dando enfoque ao ensino de Ciências, a Alfabetização Científica é um estudo que busca interação ou participação ativa dos indivíduos/estudantes, demonstrando quais ações devem seguir para a formação de cidadãos críticos para a atuação na sociedade (Sasseron e Carvalho, 2011).

Seguindo o pensamento sobre a Alfabetização Científica é visível a similariedade da ideia concebida por Paulo Freire (1980, pág. 111) ao qual descreve que “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.”

Percebemos então, que alfabetização é um caminho útil para que o homem consiga compreender tudo aquilo ao seu redor, dando assim “a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca” (Sasseron e Carvalho, 2011, pág. 61).

Ainda conforme Paulo Freire (2005, pág. 20) a alfabetização é o caminho que permite ao homem de estabelecer conexões entre o seu contexto social e a palavra escrita, propondo assim, novos significados sobre aquilo construído por outros:

“De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização.”

Bybee (1995) sobre Alfabetização Científica – AC para o contexto em sala de aula, deve-se utilizar de textos e escritas de caráter científico para que os estudantes possam compreender de maneira mais aprofundada sobre o rigor da ciência, proporcionado assim ao educando a diferença do mundo real ao imaginário.

Qual é a necessidade de fato de estudar sobre Alfabetização Científica? De acordo com Chassot (2003, pág. 91) afirma sobre “A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida.”

Entende-se, então, que AC é importante de ser abordada em sala de aula aos nossos estudantes, pois tem o fator primordial na contribuição da saúde e da qualidade de vida de cada um indivíduo. Além do mais, na atualidade em que vivemos é preciso cada vez mais de inovação para proporcionar as melhorias na infraestrutura, nos alimentos que consumimos, nos medicamentos, nos transportes aéreos, terrestres, aquáticos, na redução de poluição ao meio ambiente, na conscientização de preservação das florestas e animais silvestres, e até mesmo em equipamentos e ferramentas que são utilizamos em nossos afazeres do dia a dia (Sasseron e Carvalho, 2011).

De fato, não é preciso que os estudantes sejam especialistas em tudo aquilo que envolva a ciência, pois nem mesmo os cientistas conseguem ter essa proeza de dominar várias áreas da ciência. Entretanto, Chassot (2003, pág. 91) afirma que, “se possa pensar mais amplamente nas possibilidades de fazer com que alunos e alunas, ao entenderem a ciência, possam compreender melhor as manifestações do universo”.

Para Sasseron; Carvalho (2011), é necessário que o estudante busque o máximo possível de informação sobre o seu objeto de estudo com preceito do cientificismo, dando assim maior credibilidade ao seu estudo e proporcionando o conhecimento sobre um determinado assunto e ao mesmo tempo trazendo possíveis inovações para a sociedade em vivemos.

Nesse sentido, Chassat (2003) explica que, quanto mais buscamos entender a ciência, teremos mais opções para controlar e prevenir as transformações que vem ocorrendo em nosso planeta. O conhecimento científico é o único caminho seguro ao qual o homem terá informações concretas de tudo que vem acontecendo na natureza, dando

assim a oportunidade de repensar sobre suas ações catastróficas com o planeta terra. Assim, é justo que toda sociedade em especial aos nossos governantes tomem as medidas necessárias para minimizar os impactos ambientais, ou do contrário, não haverá qualidade de vida para nós e nem para as futuras gerações.

Assim, a AC é uma abordagem bastante relevante para as áreas das Ciências, especialmente nas aulas experimentais, pois, além de promover a relação teórica e prática, visa contribuir com a formação do cidadão atuante em sua comunidade, que busca compreender e intervir frente as problemáticas presente no seu cotidiano, e assim busca contribuir com a melhoria de vida no nosso planeta.

2.6 O ensino contextualizado de ácidos e bases a partir de produtos naturais da Amazônica

Os livros didáticos quando propõe práticas que envolvem indicador natural ácido-base, trazem como exemplo a extração do indicador a partir do repolho roxo, beterraba entre outros, as vezes não se encontra com facilidade nos municípios do Alto Solimões. Em contrapartida existem novas propostas de indicadores naturais que estão sendo inseridas no contexto do ensino de química e que são encontrados na região amazônica como o Açaí (*Euterpe oleracea* Mart. Cunha, 2011), Jenipapo (*Genipa americana* L. Renhe, 2009), Patauá (*Oenocarpus batauá* Mart. Rodrigues, Lemos e Lima, 2019), Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart. Monteiro, 2014) e a Pacová do macaco espécie (*Renealmia exaltata* L. F. Vasques, Silveira e Reis, 2018) de acordo com as figuras 1 e 2:

Figura 1. Frutos que são utilizados como indicadores naturais



Fonte: Wikipédia.

Figura 2. Frutos que são utilizadas como indicadores naturais



Fonte: Wikipédia.

Por meio desses frutos amazônicos que são encontrados em nossa região do alto solimões com facilidade, é possível utilizar o uso de indicadores naturais que vão auxiliar nas aulas experimentais, porém, é necessário que os professores busquem essas alternativas em meios de comunicações como sites de revistas, livros, resumos e outras informações que possibilitem ao professor a realização de aulas experimentais. Nas palavras Vasques; Silveira e Reis (2018, pág. 15) “a utilização de indicadores naturais é uma proposta eficiente para este tipo de experiência e estudo-didático, pois os materiais de estudo encontrados na própria natureza são de fácil acesso.

Diante disso, o ensino da química poderá contar com aulas práticas experimentais suprir a ausência dos indicadores sintéticos em laboratórios de ciências da Região Norte, oportunizando professores de química utilizar recursos didáticos da floresta Amazônica para contextualizar os conceitos, contrapondo a aulas tradicionais que se restringem a explicações de fórmulas, cálculos e teorias (Monteiro, Silva e Nascimento, 2014).

Para entender melhor sobre os indicadores naturais é preciso conhecer a definição de “Indicadores”. Os indicadores naturais são corantes naturais podem ser extraídos de plantas, frutos, raízes e animais, são úteis para indicar valores de pH, podendo ser usados como um recurso didático alternativo em aulas experimentais. De acordo Monteiro, Silva e Nascimento (2014) afirma que, os indicadores naturais são moléculas orgânicas ácidas ou básicas que mudam de coloração na presença de certas substâncias.

Sobre o uso de corantes naturais, tanto no ensino médio como no superior, neste caso principalmente em química geral e analítica, tem sido proposto frequentemente. As principais vantagens estão relacionadas ao despertar do interesse dos estudantes para o conteúdo abordado, devido à coloração natural das espécies químicas contidas nos tecidos vegetais e suas mudanças de cor em função do pH (Lucas, et al., 2013. pág. 63).

Nesse sentido Lucas (2013) enfatiza, que os indicadores ácido-base ou indicadores de pH são substâncias orgânicas de concentração levemente ácidas (indicadores ácidos) ou levemente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para suas características em função de pH do meio onde estão.

Os indicadores ácido-base são substâncias utilizadas em laboratórios, com a finalidade de demonstrar o pH (Potencial Hidrogeniônico) é um índice que indica acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma substância. Também, apresentam a capacidade de mudança de coloração na presença de um ácido (grupo H^+), ou de uma base (grupo OH^-). Os valores de pH variam de 0 a 14 e podem ser medidos por meio de um aparelho chamado pHmetro, fita de papel tornassol, mas podemos medir o pH (com menos precisão) com o uso de indicadores (Terci e Rossi, 2002).

Vale ressaltar, os indicadores são substâncias sintéticas ou naturais que podem alterar de cor na presença de íons H^+ e OH^- livres em uma solução, e justamente por esta propriedade são usados para indicar o pH, ou seja, como o próprio nome já diz, os indicadores indicam se uma solução é ácida ou básica (Cidreira, 2011).

Sobre o uso de indicadores naturais vem sendo uma alternativa eficaz para substituir indicadores sintéticos que, na maioria das vezes, os estudantes não têm acesso. Sendo de suma importância para o educador utilizar essa alternativa para realização de

suas aulas experimentais, no qual servirá no processo de ensino/aprendizagem de seus alunos e assim relacionando o conteúdo teórico das teorias de ácido-base (Vasques, Silveira e Reis, 2018).

PERCURSO METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento desta pesquisa utilizou-se da abordagem qualitativa, que é um tipo de investigação que busca compreender fenômenos sociais, culturais e educacionais. Por essa razão, optou-se na escolha desta pesquisa, pois além de ter o caráter investigativo é possível fazer as análises por meio de entrevistas, observações, questionários abertos, entre outros.

Dando continuidade no desenvolvimento da pesquisa, foi realizado pesquisas no site da CAPES e IBICT com intuito de levantamentos de artigos científicos que visem a discussão das aulas experimentais no ensino de Química, tendo como propósito principal para a construção do referencial teórico da dissertação. Além disso, as leituras dos artigos tiveram a importância da discussão com os resultados obtidos, trazendo mais embasamento teórico sobre como os professores vem trabalhando e inserindo o uso de aulas experimentais em sala de aula.

Mas o eixo central desta pesquisa foi por meio da pesquisa-ação. Este modelo de pesquisa que se caracteriza como sendo uma pesquisa que busca compreender o problema de determinado grupo e tenta solucioná-lo. Como propósito da pesquisa é compreender como os professores de uma escola pública contextualizam o uso de aulas experimentais no contexto de sala de aula? E se existem dificuldades para serem realizadas essa proposta de ensino? Caso essas respostas venham a ser satisfatória ou não, daremos sugestões para que as aulas experimentais em específico ao conteúdo sobre as teorias ácidos e bases possam ser realizadas com a utilização de materiais de baixo custo e produtos naturais extraído da natureza.

3.1 Caracterização da escola e sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa desenvolve-se no município de Santo Antônio do Itá - Amazonas. Conforme o IBGE do ano de 2022 a população é estimada em 28.211 habitantes. Como local de pesquisa foi a Escola Estadual Santo Antônio, este centro educacional é único no município sede, que vem atendendo os estudantes para cursar o Ensino Médio regular e encontra-se, localizada na Rua Monsenhor Tomaz, Bairro Centro, Cep 69.680-000, e o seu funcionamento é nos três turnos matutino, vespertino e noturno. Também abrange a modalidade do ensino Presencial com Mediação Tecnologia para o Ensino médio, somente no turno noturno.

Os participantes envolvidos nesta pesquisa foram os professores e estudantes. Em relação aos professores, somente participou da pesquisa aqueles que ministravam

aulas da disciplina de Química no 1º ano do Ensino Médio Regular, tudo isso, com o propósito de buscar compreender quais são as dificuldades para desenvolver suas aulas experimentais no ambiente de sala de aula. Para o público de estudantes escolheu-se apenas uma turma da série do (1º ano), o motivo que levou a essa escolha é que as teorias de ácidos e bases são normalmente ministradas ao primeiro ano do ensino médio, contribuindo assim, com o plano de ensino do professor, ao mesmo passo, de poder desenvolver a pesquisa sem prejudicar o ensino/aprendizagem dos estudantes.

Ainda ressalta-se, sobre a importância da participação dos estudantes para o desenvolvimento desta pesquisa, pois somente, com essa interação dos participantes foi possível adquirir informações concretas, promovendo assim, novas flexões à respeito do uso de aulas experimentais, indicando assim, os benefícios de serem inseridas no contexto do ensino/aprendizagem dos conteúdos ministrados na disciplina de química.

Antes de iniciar o desenvolvimento da pesquisa, foi necessário submeter o projeto de pesquisa na Plataforma Brasil, pois, como se trata de uma pesquisa envolvendo os seres humanos e preciso da aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – CEP/UFAM, criado pela Portaria do Reitor nº 558/99 de 20/04/99 e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde – CONEP em 04/08/2000, sob o parecer de nº 3.778.012.

Após a aprovação do CEP ocorrida no dia 22 de Agosto de 2024, tendo como Certificado de Apresentação de Apreciação Ética - **CAAE**: nº 80658124.0.0000.5020 / com o **Número do Parecer**: 7.021.151. Somente após aprovação foi possível entregar os documentos na direção da escola solicitando autorização do desenvolvimento da pesquisa.

Para realização de qualquer pesquisa científica é necessário seguir conforme as normas da lei, então, nesse caso foi preciso elaborar os documentos específicos como: Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento – (TCLE) para o público de professores e estudantes, os documentos são necessários para o uso dos depoimentos orais, escritos e autorização do uso da imagem. No entanto, ao público de estudantes por se tratarem de jovens menores de 18 anos os documentos foram encaminhados para seus pais ou responsáveis para autorização da participação da pesquisa.

Como critérios de inclusão dos sujeitos da pesquisa, realizou-se com dois públicos: o primeiro público são os professores que lecionam aula no 1º ano do ensino médio da disciplina de Química, do turno vespertino. E o segundo público para participar da pesquisa foram os estudantes do 1º ano do Ensino Médio regular, por se

tratar de uma pesquisa envolvendo o ensino de Química é indispensável a participação desses dois grupos.

Para os critérios de exclusão, não foram inseridos na pesquisa, os professores de formação em outra área que não seja equivalente em licenciatura em Ciências e Química.

Como critérios de inclusão ao público de estudantes foi realizado da seguinte forma, a pesquisa ocorreu apenas com uma única turma do primeiro ano do ensino médio, a turma não foi inferior a 15 e nem superior a 40 estudantes, além do mais, os matriculados devem ser participativos na disciplina de Química. Então dessa forma, foi necessário ajuda da professora da disciplina de Química que indicou uma única turma da série de 1 ano, que seguiu os requisitos de inclusão para poder participar da pesquisa.

Como critérios de exclusão na pesquisa, não aceitou-se nenhuma turma inferior de 15 estudantes, com baixo rendimento escolar na maioria das disciplinas, que também tenha índice elevado de infrequentes e sem participação dos projetos oferecidos na escola.

Sabemos que toda pesquisa oferece possíveis riscos à saúde física e mental. Portanto, os erros são inquestionáveis ao decorrer de qualquer projeto de pesquisa desenvolvida, estamos cientes de qualquer possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente.

No entanto, para reduzir os riscos foram da seguinte forma: As identidades dos participantes não foram reveladas em nenhum momento da pesquisa, os nomes de cada participante foram denominados letras ou números, dando assim mais conforto e tranquilidades para suas respostas e com isso preservando a integridade física e moral de cada participante. Caso algum participante não se sentir a vontade de continuar com a pesquisa, o mesmo terá o direito de sair sem danos e nem custo a sua pessoa.

Os benefícios previstos desta pesquisa é demonstrar de como a utilização de aulas experimentais podem ser uma boa estratégia de ensino para a aprendizagem dos nossos estudantes sobre os conteúdos envolvendo a disciplina de Química. Além disso, também podemos utilizar dos recursos naturais para substituir algumas substâncias sintéticas que não são fácil de encontrar nas escolas públicas, dando assim, possibilidades ao professor de realizar suas aulas experimentais com substâncias extraídas de plantas e frutos da região amazônica.

3.2 Instrumentos para a obtenção de dados

As técnicas utilizadas para coleta de dados foram de duas formas, a primeira foi por meio de uma entrevista semiestruturada, com o direcionamento para os professores e a segunda ocorreu por meio da aplicação de dois questionários para o público de estudantes. Para aplicação dos questionários foi realizado em dois momentos, o primeiro questionário aplicou-se ao término da aula teórica e o segundo ao término da aula experimental. Os dois questionários tiveram 5 perguntas abertas, porém a escrita das perguntas não foram idênticas.

Antes de ter contato com os estudantes, foi necessário uma conversa com a professora que fez parte da pesquisa, após todos os esclarecimentos foi entregue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE) para sua assinatura. Após a devolutiva do TCLE foi esclarecido com detalhes para a professora o cronograma do passo a passo do projeto, sendo necessário sua ajuda na escolha de uma única turma do primeiro ano, levando em conta os critérios de exclusão e inclusão do projeto.

Para o levantamento de dados foi realizado o uso de uma entrevista semiestruturada conforme o (Anexo A) sendo composta de sete perguntas, tendo como público alvo, os professores que ministram aula da disciplina de Química para o primeiro ano do ensino médio regular. Essa entrevista ocorreu no horário de trabalho Pedagógico (HTP), pois é um período que os professores não estão em sala de aula, porém continuam na instituição fazendo o seu planejamento didático.

Para realização da entrevista, utilizou-se de um aparelho eletrônico (celular) para gravação de áudio, que ocorreu na biblioteca da escola, pois o local é uma sala tranquila e sem ruídos para não prejudicar a gravação. O tempo de duração desta atividade foi de 35 minutos.

Sobre a técnica da entrevista estruturada Nunes (2021, pág. 24) diz que “Tipo de entrevista onde o entrevistador segue um roteiro previamente estabelecido. Pode utilizar formulários. Não há uma liberdade do pesquisador para ajustar as perguntas de acordo com sua necessidade e com o que a situação exige”.

Ao público de estudantes também foram entregues os Termos de Consentimento Livre e Esclarecimento (TCLE), por se tratar de público de menores de 18 anos, os documentos foram encaminhados aos seus pais ou responsáveis legais para que leiam com atenção e caso os estudantes tenham interesse em participar, os pais ou responsáveis deveram assinar os documentos. Após a devolutiva de todos os documentos (TCLEs) a pesquisa deu continuidade.

De acordo com a indicação da professora foi escolhida a turma 1 ano 01 que seguiu de maneira fiel os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa. Antes de iniciar o conteúdo teórico na turma, foi realizado como atividade o uso de degustação de algumas frutas regionais e não-regionais de caráter ácido-base e somente após o término da degustação é que foi ministrado aula teórica. Os equipamentos e materiais para realização da aula teórica foi por meio do suporte de um quadro, pincel, apagador, projetor, notebook e slides. O conteúdo ministrado na aula foi sobre os conceitos das teorias de ácidos, bases, indicadores ácido-base, naturais e sintéticos.

Ao término da aula teórica, deu-se um intervalo de 10 minutos e seguidamente foi aplicado um questionário de cinco perguntas descritivas. A finalidade da aplicação do questionário é fundamental para o levantamento de informações a respeito da aula teórica buscando entender de fato qual é o nível de compreensão dos estudantes, quando abordamos apenas a teoria.

Para realização da aula experimental foram utilizados os insumos e reagentes de menor risco nocivo a saúde, proporcionando assim, maior segurança ao público de estudantes e a realização da atividade em sala de aula. Lembrando que esses insumos, as vidrarias, as pipetas de paster, são recicláveis e podem ser utilizados várias vezes desde que acha limpeza de forma correta. Os reagentes que foram utilizados nesta atividade são produtos do cotidiano, conforme a lista seguir: água mineral, bicarbonato, creme dental, leite de magnésio, amoníaco doméstico, sabão de barra, café, cerveja, tomate, refrigerante de sabor de limão, vinagre incolor. Conforme a figura 3 seguir:

Figura 3. Produtos de limpeza, alimentos, higiene bucal e o indicador natural



Fonte: autoria própria, 2024

Todos os produtos utilizados na aula experimental foram diluídos em meio

aquoso, tudo isso para facilitar o manuseio de inserir as substâncias nas vidrarias, o pH de cada substância varia em uma escala de 2 a 12. Para facilitar o entendimento dos leitores a sigla de pH significa “Potencial Hidrogeniônico”, que é uma escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada substância. Quando o pH varia de (0 a 6,9) é considerado um ácido, porém o pH (7) é considerado neutro, mas, qualquer substância acima de pH (7), por exemplo 7.1 é considerada uma base (alcalina).

Ao final da atividade experimental foi aplicado um questionário composto de 5 perguntas descritivas de acordo com o (anexo B). Lembrando que essas perguntas são referentes aos conteúdos ministrados na aula teórica e experimental. Os estudantes tiveram o tempo mínimo de 45 minutos e máximo 1 hora para responder todas as questões, não foi permitido conversas paralelas entre os estudantes e tampouco foi aceito o questionário com perguntas sem respostas.

Sobre uso de questionário para Severino (2016, pág. 132) afirma que, o questionário é uma forma de levantar informações para sua pesquisa. “Podem ser questões fechadas ou questões abertas. No primeiro caso, as respostas serão escolhidas dentre as opções predefinidas pelo pesquisador; no segundo, o sujeito pode elaborar as respostas, com suas próprias palavras, a partir de sua elaboração pessoal.”

3.3 Técnicas para análise de dados

Para análise de dados foi utilizada o uso da Análise Textual Discursiva (ATD), criada por Moraes e Galiazzi nos anos 2007; 2011; 2016, é uma técnica para “análise de informações textuais, especialmente em investigações do campo das Humanidades como Educação e Educação em Ciências” (Santos; Galiazzi; Sousa, 2017, pág. 168).

Uma das técnicas para o levantamento de dados da pesquisa é por meio de uma entrevista semiestrutura, tendo como público alvo os professores. Com o auxílio de um aparelho eletrônico (celular) foi gravado e armazenado as informações da entrevista. Para realização desta atividade foi necessário de um ambiente tranquilo e sem ruídos para não prejudicar a gravação. Em outro momento, ouviu-se as gravações para transcrevê-las ao corpo do texto os dados relatados pelos entrevistados, essas respostas coletadas foram organizadas em categorias de acordo com as perguntas, tendo o acompanhamento de citações de autores que abordem a mesma linha de pensamento e assim trazendo segurança e credibilidade aos resultados da pesquisa.

E por fim, utilizou-se como técnica para levantamento de dados o uso de dois questionários abertos, sendo que cada um é composto de cinco perguntas envolvendo

tudo aquilo realizado durante a aula teórica e experimental. De acordo com as respostas transcritas pelos estudantes foi possível compreender se de fato o uso das aulas experimentais é uma alternativa que possibilita ao educando o entendimento e a aprendizagem sobre os conceitos que envolvem a disciplina de química.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Realização da entrevista semiestruturada com o público de professores.

Durante a entrevista ocorreu uma conversa formal com a professora responsável pela disciplina de Química, antes de realizar as setes perguntas do questionário, buscou-se compreender um pouco mais sobre sua formação acadêmica, carga horária de trabalho e o tempo de atuação como educadora. Em seu relato a professora informou que trabalhava durante dois turnos, sendo o matutino e o vespertino na mesma escola, também informou que lecionava aulas na disciplina de Química e Biologia, as turmas eram todas do 1º ano do ensino médio da Escola Estadual Santo Antônio.

Ainda de acordo com o relato da professora, a mesma comunicou que possui graduação de Licenciatura em Ciências: Biologia Química pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM / do Instituto de Natureza e Cultura – INC, e também informou que sua atuação na área da educação faz menos de 1 ano.

Seguindo o roteiro da entrevista foram realizadas 7 perguntas abertas para a professora, cada pergunta respondida pela entrevistada foi de forma coerente e concisa. Conforme o quadro 1 a seguir:

Quadro 1. Primeira pergunta e a resposta da professora

Pergunta	Transcrição
1. As atividades experimentais são inseridas em suas aulas, caso sua resposta seja sim, descreva quais são os tipos de experimentos realizados.	<i>R1: Não realizo o uso de experimentos, o motivo é devido pouco tempo em sala de aula, pois apenas tenho duas aulas por semana, outro problema é que a escola não disponibiliza os materiais para realização desta atividade. Tornando assim, difícil de inserir o uso de experimentos nos conteúdos envolvendo o ensino de Química.</i>

Fonte: autoria própria, 2024

Em resposta ao questionamento de número 1 a professora diz, que não realiza o uso de experimentos. Afirmando que o tempo de aulas ministradas são de apenas duas vezes semanais, tornando quase impossível ao professor o uso de novas ferramentas didáticas para o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Além disso, a escola não disponibiliza dos materiais necessários para desenvolver o uso de atividades

experimentais.

É lamentável observar o cenário da não utilização do uso de aulas experimentais em sala de aula, pois existem diversas publicações científicas que apontam sobre a importância das aulas experimentais e de como podem ser essenciais para o desenvolvimento do aprendizado dos estudantes em diversas áreas de ensino (Guimarães, 2010).

Infelizmente, há uma carência enorme nas instituições de ensino pública que não possuem de infraestrutura adequada para o funcionamento de laboratórios, armazenamento de insumos e equipamentos. Todos esses impecilhos e outros mais acabam gerando problemas para não realizar o uso de aulas experimentais (Galiazzi et al., 2001).

Dando continuidade na entrevista com a professora, questionou-se sobre o uso de aulas experimentais é relevante para o ensino e a aprendizagem de seus estudantes? De acordo com o relato da professora é possível observar no quadro 2 a seguir:

Quadro 2. Segunda pergunta e a resposta da professora

Pergunta	Transcrição
2. Na sua visão como professor o uso de aulas experimentais é relevante para o ensino-aprendizagem de seus estudantes?	<i>R2: Acredito que sim, pois o uso da atividade experimental irá demonstrar na prática os conceitos e fórmulas que foram estudados na aula teórica, proporcionando assim, um melhor entendimento sobre os conceitos químicos.</i>

Fonte: autoria própria, 2024

A professora em resposta ao questionamento de número 2, acredita que seja uma boa ideia o uso de aulas experimentais para o ensino e a aprendizagem de seus estudantes, segundo sua afirmação é possível observar que o uso de atividades experimentais é um material didático que proporciona ao educando compreender os conceitos e fórmulas ao vivo e a cores e o mais importante é que o estudante vai entender que a teoria e a prática sempre irão complementar-se.

É notório observar no discurso da professora que o uso do experimento é uma atividade fundamental para o ensino e aprendizagem dos estudantes. Segundo Guimarães (2009) afirma que o uso de aulas experimentais é considerada como uma boa estratégia de ensino, promovendo ao estudante a criação de problemas reais e conseqüentemente

permitindo novos questionamentos, interpretação e soluções para sanar o problema.

Também é importante citar que o uso de boas estratégias didáticas para o ensino de Ciência ou Química é um estímulo valioso para despertar o interesse dos nossos jovens da atualidade. Para Silva (2011) o método de trabalho é essencial em diversas situações, por intermédio de uma boa metodologia é possível propor um conteúdo de forma mais simples e com maior aproveitamento de compreensão, possibilitando ao público mais aprendizado sobre os conceitos abordados em sala de aula.

Nesse sentido, é de extrema relevância que os professores busquem por novas estratégias de ensino, aos quais podem ser acessadas em: sites seguros, jornais ou revistas de publicações científicas que abordem problemas e possíveis soluções que contribuam com a melhoria e a qualidade da educação brasileira. Deixando assim de utilizar os livros didáticos como uma única alternativa de planejamento das aulas que serão realizadas ao longo do ano letivo.

Seguindo o roteiro da entrevista o questionamento de número três, buscou compreender se a professora utilizava em suas aulas experimentais, algum modelo específico de abordagem do modo a seguir: Experimentação demonstrativa, experimentação por verificação ou experimentação por investigação. A seguir no quadro 3 a resposta da professora ao questionamento.

Quadro 3. Terceira pergunta e a resposta da professora

Pergunta	Transcrição
<p>3. Para realização de aulas experimentais você utiliza alguma abordagem do tipo: Experimentação demonstrativa; experimentação por verificação; experimentação por investigação? Caso você utilize descreva a importância desse tipo de abordagem para o ensino de Química.</p>	<p><i>R3: Não realizo o uso de aulas experimentais.</i></p>

Fonte: autoria própria, 2024

Ao questionar a professora sobre uso de aulas experimentais do tipo de abordagem utilizada em seus experimentos, citou-se três tipos mais utilizadas no ramo da experimentação, sendo elas: a experimentação demonstrativa, a experimentação por verificação e a experimentação por investigação. A resposta da docente de imediato foi

que não utilizava de aulas experimentais e ficou sem comentar o restante da pergunta.

Entende-se que o uso de aulas experimentais nem sempre é possível de realizar na escola, pois existem vários desafios como: a falta de materiais, os insumos, a infraestrutura para o uso de laboratório e outros impecilhos. No entanto, mesmo com todas essas problemáticas existentes, o docente deve buscar novas ideias e sugestões de ensino, renovar as energias e tentar inovar seus métodos de ensino, de acordo com Galiazzi (2004) o uso das aulas experimentais têm um papel importantíssimo para contextualização do ensino de ciências, é também possível demonstrar para os estudantes as informações que passaram despercebidas na aula teórica, possibilitando a construção do conhecimento químico. Por mais simples que seja o experimento, torna-se relevante para o aprendizado do educando, facilitando assim o entendimento sobre o conhecimento científico.

É triste de saber que a professora não faz do uso de experimentos em sala de aula. Pois conforme os apontamentos de Galiazzi (2004); Silva (2011); Andrade e Massabni (2011), o uso das aulas experimentais é uma proposta de ensino que permite ao estudante vivenciar na prática tudo aquilo estudado na aula teórica, a união da teoria e a experimentação é uma combinação necessária para comprovação de algo que está em análise. Por exemplo, para realização de um bolo de chocolate é necessário ter os ingredientes corretos e saber o passo a passo, e somente dessa forma será possível realizar o preparo do bolo. Então, de acordo com exemplo do bolo de chocolate, quando utilizamos do experimento é preciso ter o conhecimento teórico sobre aquilo em questão, para que não haja erros durante o desenvolvimento da atividade.

Na quarta pergunta, questionou-se sobre o uso de materiais e quais eram disponibilizadas pela escola para utilização de aulas experimentais, a resposta da professora é conforme o quadro 4 a seguir:

Quadro 4. Quarta pergunta e a resposta da professora

<p>4. Em sua escola é disponibilizado materiais didáticos? Caso a resposta seja sim descreva.</p>	<p><i>R4: O único material disponibilizado é a impressora, papel A4 e os livros didáticos. Para realização de aulas experimentais não são disponibilizados nenhum tipo de material didático.</i></p>
---	---

Fonte: autoria própria, 2024

Percebe-se na resposta feita pela professora que a escola não disponibiliza dos materiais necessários para realização de atividades experimentais, oferecendo materiais básicos apenas para o desenvolvimento de uma aula teórica. Na maior parte os livros didáticos abordam o uso de atividades experimentais, mas, em contrapartida essas atividades não condizem com a realidade da escola, deixando o professor sem opções para o desenvolvimento de aulas experimentais. Porém, quando os professores deixam de usar atividades experimentais “podem estar incorporando formas de ação presentes historicamente no ensino, pautado por uma abordagem tradicional, sem maiores reflexões sobre a importância da prática na aprendizagem de ciências” (Andrade e Massabni, 2011, pág. 836).

Os problemas sempre vão existir na educação seja por falta de materiais didáticos, ou desinteresse dos estudantes, ou sobrecarga de trabalho e outros motivos. Nesse sentido, a experimentação para o ensino de Química é uma ferramenta didática fundamental e tem o papel principal de despertar o interesse dos estudantes em querer compreender os conteúdos propostos pelos docentes, ampliando assim as percepções dos educandos sobre a temática de estudo. A motivação nesse processo compõe um dos fatores determinantes nas ações de educadores e estudantes, é por intermédio disso, que será possível estimular a participação ativa, aguçar a curiosidade e reestruturar o método de ensino, atribuindo num dinamismo não convencional (Gonçalves e Comaru, 2017).

No quinto questionamento perguntou-se da professora se escola possuía algum laboratório de Química, sua resposta foi de acordo o quadro 5 a seguir:

Quadro 5. Quinta pergunta e a resposta da professora

<p>5. Em sua escola existe algum laboratório de Química? Caso sua resposta seja não. Qual é sua opinião da importância de ter espaço disponível para realização de aulas experimentais.</p>	<p><i>R5: Sim! Na escola possui um laboratório, porém no momento esta servindo como depósito. Dentro do laboratório tem poucas vidrarias e a maioria dos equipamentos estão parados a muitos anos, acredito que nem funcionam mais.</i></p>
---	--

Fonte: autoria própria, 2024

De acordo com sua resposta a escola possui laboratório de ciência, porém, não é

utilizado para o uso em atividades experimentais, na ocasião a sala encontra-se como depósito para armazenamento de instrumentos musicais, e de equipamentos como estufa, bico de bunsen que estão parados a bastante tempo ali, as vidrarias também são poucas e a maior parte está quebrada e sem aproveitamento nenhum, a bancada e os bancos estão sujos e enferrujados de acordo com a observação realizada em lócu.

Vejamos então, no relato da professora a escola disponibiliza de um laboratório de ciência, mas o local está sem funcionamento para o desenvolvimento de aulas experimentais, devido a situação precária dos equipamentos e falta dos insumos para realização. Mas é importante ressaltar, que o uso de laboratórios é um método eficaz, para o processo de ensino e de aprendizagem, conforme Benite e Benite (2009, pág. 1).

[...] a introdução do laboratório didático como parte integrante do ensino de ciências nas escolas de nível médio e fundamental tem suas raízes no século XIX. Este tem sido utilizado para envolver estudantes em experiências concretas com aparatos e conceitos científicos.

De acordo com os autores, o laboratório de ciência é uma prática de ensino fundamental que corrobora para o processo de ensino e a aprendizagem dos estudantes, e que é realizada por vários séculos, e sua função principal é de comprovar os fatos que estão em análise e posteriormente convalidá-los ou refutá-los de forma científica.

A vista disso, a professora quando questionada sobre as possíveis dificuldades e maiores desafios para a realização de atividades experimentais, trouxe informações como a falta de materiais, carga horaria reduzida e o excesso de estudantes nas salas de aulas, conforme o quadro 6 a seguir:

Quadro 6. Sexta pergunta e a resposta da professora

<p>6. Quais são as dificuldades e os maiores desafios para realização de atividades envolvendo o uso de aulas experimentais no ensino de Química?</p>	<p><i>R6: Falta de materiais, a quantidade de aulas reduzidas durante semana, pois apenas são duas aulas semanais envolvendo a disciplina de Química, tornando-se ainda mais desafiador para inserir o uso de atividades experimentais, além disso, o excesso de estudantes em sala de aula. Todos esses impecilhos acabam afetando a realização de atividades experimentais, na maior parte é preciso retirar recurso próprio para inovar minha aulas, e infelizmente nem sempre é possível!</i></p>
---	--

Fonte: autoria própria, 2024

De acordo com o relato da professora as dificuldades e os desafios são várias, ao ponto de não realização do uso da experimentação. Também na sua afirmação é possível observar que os materiais para realização dos experimentos não são disponibilizados pela escola, a carga horária semanal é um problema a se questionar, pois são ministradas apenas duas aulas de uma disciplina que requer de mais tempo por parte dos estudantes para compreender os conceitos químicos, outro problema em questão é o quantitativo de estudantes na sala de aula.

Diante disso, a preocupação da Sociedade Brasileira de Química é relevante, pois conforme o relato da professora em um trecho de sua fala, diz que, a disciplina de química no primeiro ano passou a ter apenas duas aulas semanais, causando serios problemas tanto ao docente e aos estudantes. Conforme Sociedade Brasileira de Química (2021):

Com a obrigatoriedade da oferta de todas as áreas de conhecimento no primeiro núcleo de 1800 horas, algumas redes optaram por oferecer as disciplinas de Química, Física e Biologia de maneira separada, tanto no primeiro quanto no segundo e terceiro ano, outras somente no primeiro ano. Em parte dos casos, é prevista redução da carga horária de duas ou três aulas semanais, para uma aula semanal, em média. Em outros casos, se manteve a carga horária da disciplina de Química. Tal aspecto gera uma discrepância no que se refere aos conteúdos de Química a serem abordados no contexto das aulas, que não estão claramente explicitados na BNCC.

Percebemos então, que a redução na carga horária da disciplina de Química é inadmissível para o sistema educacional, pois a disciplina de Química é vista pelos estudantes como um dos conteúdos mais difíceis de compreender e a redução vai contribuir de forma negativa para o ensino e a aprendizagem dos educandos.

Todos os problemas citados pela professora são comuns em várias instituições de ensino público, gerando então, um maior desafio aos professores da disciplina de Química, pois conforme Silva (2011) as escolas públicas tem uma precariedade enorme quando abordamos o uso de aulas experimentais devido: a falta de infraestrutura adequada, de iluminação, de insumos, de materiais e equipamentos necessários para realizar dessa prática de ensino, além disso, os professores necessitam de cursos de

capacitação ou formação continuada para aprimorar as suas práticas pedagógicas de ensino.

No último questionamento realizado com a professora, perguntou-se o que achava sobre utilização de produtos naturais que são inseridos para realização de aulas experimentais, sua resposta foi de acordo o quadro 7 a seguir:

Quadro 7. Sétima pergunta e a resposta da professora

<p>7. Qual é seu ponto de vista sobre a utilização de produtos naturais que são inseridos como recursos didáticos nas aulas experimentais?</p>	<p><i>R7: No meu ponto de vista, sou pouco leiga sobre o uso desses produtos naturais, devido não utilizar o uso de aulas experimentais com as turmas que trabalho, mais acredito que os produtos naturais podem servir para substituir os produtos ou reagentes sintéticos que não encontramos no ambiente escolar normalmente.</i></p>
--	---

Fonte: autoria própria, 2024

De acordo com o relato da professora sobre o uso de produtos naturais é algo novo para o seu conhecimento, ademais, o uso de aulas experimentais não é utilizada em suas aulas ministradas na disciplina de química. Mas, mesmo não tendo tanto conhecimento sobre o assunto, a docente explica que, os produtos naturais servem para substituição dos produtos ou reagentes sintéticos que são de difícil acesso nas escolas.

E de fato a resposta da professora esta correta, os produtos naturais são substâncias que podem muito bem substituir as substâncias sintéticas, citamos aqui, o uso de indicadores naturais que são moléculas orgânicas levemente ácidas ou alcalinas que mudam de coloração na presença de certas substâncias (Monteiro, Silva e Nascimento, 2014).

Ainda sobre os produtos naturais para Terci e Rossi (2002) explicam que, os indicadores naturais tem a presença de antocianinas e que são substâncias presentes nos vegetais de pigmentos fortes (azuis, roxos e vermelhos) que podem ser receptoras ou doadoras de prótons H^+ , mudando de cor quando em contato com outras substâncias.

Então, os produtos naturais é uma alternativa de ensino que poderia ser muito bem aproveitada para contextualização do ensino de química e que traz mais oportunidades aos professores de inserir o uso de substâncias naturais sem nenhum custo, além de gerar

menos resíduos sintéticos que na maior parte são descartados de maneira incorreta.

4.2 O uso de degustação de frutas como estratégia de ensino

Antes de iniciar o conteúdo teórico envolvendo os conceitos das teorias ácidos/bases, utilizou-se da estratégia de degustação, essa ideia surgiu com o princípio de atribuir informações e ideias que condizem com os conceitos de substâncias ácidas e alcalinas. Para Moreira e Masini (2001, pág. 14) explicam que,

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ponto de ancoragem para as novas ideias e conceitos.

Para degustação das frutas, somente foi permitido aos estudantes que entregaram os Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – (TCLE) assinados pelos seus pais ou responsáveis. As frutas utilizadas foram banana maçã, abacaxi, mamão, abacate, limão, laranja, tucumã, abio, manga, maçã e uva verde. Conforme as (figuras 4 e 5).

Figura 4. Degustação das frutas pelos estudantes



Fonte: autoria própria, 2024

Figura 5. As frutas para degustação



Fonte: autoria própria, 2024

Durante o desenvolvimento da atividade de degustação das frutas observou-se a euforia dos estudantes e comentaram que nenhum docente ainda tinha contextualizado o conteúdo dessa forma. É importante ressaltar, que as frutas utilizadas para realização da dinâmica, foram em sua maioria, frutos cultivados na região como: Tucumã - (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey); Abacate - (*Persea americana* Mill); Banana maçã - (*Musa acuminata* AAB Group 'Slik'); Manga - (*Mangifera indica* L.); Abiu - (*Pouteria caimito* Ruiz e Pavon); Mamão - (*Carica papaya* L.); Laranja - (*Citrus sinensis* L. Osbeck); Limão verdadeiro - (*Citrus latifolia* Tanaka) e tendo apenas dois frutos que são cultivados em outros estados que são: Maçã - (*Malus domestica* Borkh.) e a Uva verde - (*Vitis vinifera* L.) que são enviadas para Capital Manaus e transportadas via aquática pelas embarcações que fazem o trecho do Alto, Médio e Baixo do Rio Solimões.

O uso da degustação das frutas para os estudantes têm o propósito principal de facilitar o entendimento sobre os conceitos das teorias ácido-base que serão apresentados posteriormente na aula teórica. É importante citar aqui, que as frutas são alimentos que apresentam as características de substâncias ácidas ou alcalinas e que normalmente fazem parte da alimentação do homem. Por meio da degustação os estudantes retiraram informações simples e importantes para saber diferenciar as características de substâncias ácidas e de substâncias alcalinas. Então, podemos observar que esse tipo de abordagem

didática tem uma estrutura lógica para estimular o aprendizado de forma mais clara e concisa (Moreira e Masini, 2001).

4.3 Explicação da Aula teórica / Conteúdo: teorias dos ácidos e bases / Explicação sobre os indicadores sintéticos e naturais / Aplicação do 1º Questionário para os estudantes

A realização da aula teórica ocorreu no dia 13 de novembro de 2024 no período vespertino com duração de 1 hora aula. A turma era do 1º ano “01” do ensino médio e tinha o quantitativo de 33 estudantes matriculados, conforme o diário de classe da professora responsável pela disciplina de Química. No entanto, para participação desta pesquisa apenas houve 15 estudantes interessados, pois foram os únicos que entregaram os documentos assinados pelos seus responsáveis.

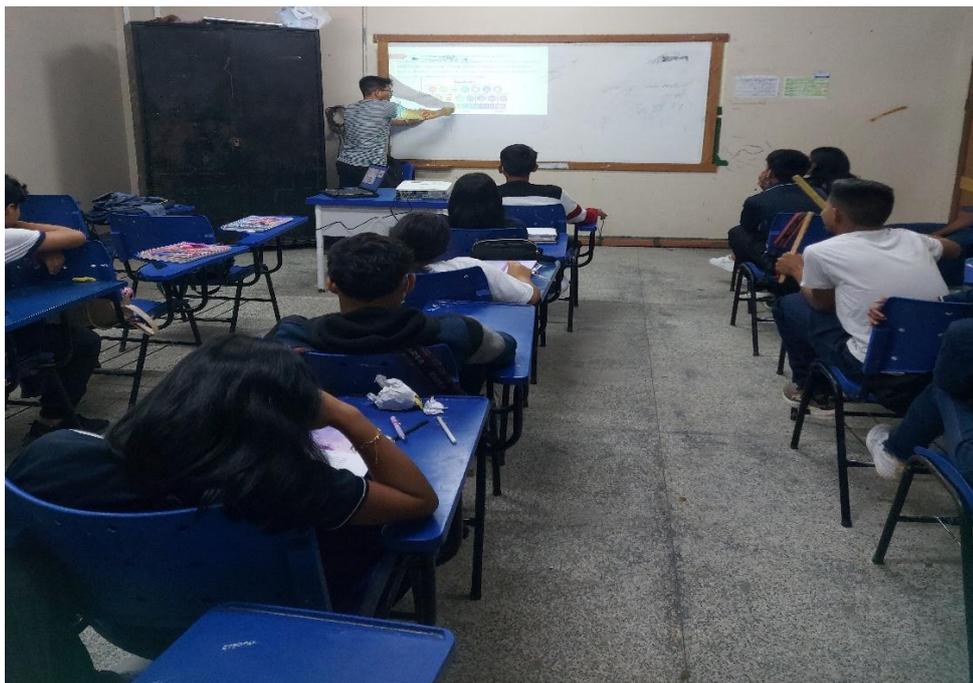
Os recursos utilizados para explicação do tema foram: um projetor de imagem (datashow) que serviu para demonstrar o material didático que estava na apresentação do Power Point, notebook, o quadro branco, pincel atômico e o apagador. E seguindo o roteiro abordado na apresentação, explicou-se de forma simples sobre os conceitos das teorias dos ácidos/bases, os indicadores naturais e os indicadores sintéticos. Conforme as figuras 6 e 7.

Figura 6. Explicação da aula teórica



Fonte: Castro, 2024

Figura 7. Explicação da aula teórica



Fonte: Castro, 2024

No momento da apresentação, buscou-se conceituar com maiores detalhes possíveis as diferenças entre os indicadores sintéticos e naturais. Do lado dos indicadores sintéticos foram apresentados alguns desses como: a fenolftaleína, o azul de bromotimol e o alaranjando de metila. Além desses, foram citados o pHmetro e as fitas de tornassol, que são utilizados para realização de medir o pH das soluções, o pHmetro é um aparelho eletrônico que quando inserido em uma solução faz a leitura em poucos segundos e informa sua acidez ou alcalinidade. As fitas de tornassol são apresentadas em três cores: vermelha, azul ou neutra, e são utilizadas também para diferenciar um ácido de uma base que variam o seu teor em uma escala de 0 a 14 referente ao potencial hidrogeniônico (Terci e Rossi, 2002).

Já para uso de indicadores naturais citou-se os que são encontrados na região amazônica, como: Açaí - *Euterpe oleracea* Mart. (Cunha, 2011), Jenipapo - *Genipa americana* L. (Renhe, 2009), Bacaba - *Oenocarpus bacaba* Mart. (Monteiro, 2014), Patauá - *Oenocarpus batauí* Mart. (Rodrigues, Lemos e Lima, 2019) e a Pacová do macaco, espécie *Renealmia exaltata* L. F (Lemos e Penaforte, 2010) e outros.

Durante apresentação notou-se que os estudantes interagiram muito pouco com o conteúdo abordado, na maior parte ficaram quase apáticos e deixando-me preocupado com a situação, para mudar o cenário daquele momento fui perguntando aos educandos, se estavam a entender sobre o conteúdo, imediatamente os estudantes afirmaram que sim!

Porém, acredito que por se tratar de um conteúdo novo a turma possuía informações limitadas sobre o conteúdo e talvez por esse motivo não houve tanto diálogo por parte deles.

Ao término da apresentação, os estudantes tiveram 10 minutos de intervalo, seguidamente foi aplicado um questionário composto de 5 perguntas abertas com o intuito de levantar informações a respeito do conteúdo trabalhado na aula teórica. Para organização dos dados foi necessário a utilização de quadros, do lado direito foram escritas as perguntas e ao lado esquerdo foi inseridas as transcrições dos participantes. Presevando o anonimato do público foi colocado a letra (E) maiúscula, ao qual significa “estudante” seguidamente com a numeração de 1 à 5 em cada resposta a seguir:

Quadro 8. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica

Pergunta	Transcrição
<p>1. A aula teórica envolvendo as teorias ácidos e bases, teve relevância no seu aprendizado?</p>	<p><i>E1: Sim! Porque fez com que eu aprendesse um novo conteúdo sobre o ensino de Química, que não sabia, gerando novos aprendizados e conhecimentos da disciplina de Química.</i></p> <p><i>E2: Sim, a aula foi muito relevante. A explicação sobre escala do pH e os exemplos práticos me ajudaram a compreender a diferença entre um ácido e uma base.</i></p> <p><i>E3: Sim, a aula foi muito boa, pois eu aprender novas coisas que não sabia sobre os conceitos da disciplina de química.</i></p> <p><i>E4: Sim, a aula me ajudou a entender melhor como que essas substâncias se comportam e suas aplicações no cotidiano, que podem ser encontrados no uso dos alimentos e produtos de limpeza no geral.</i></p> <p><i>E5: Sim, pois ajudou-me a diferenciar o que são substâncias ácidas e bases. E como elas interagem entre si. Portanto compreendi que os ácidos e as bases fazem parte da vida do homem.</i></p>

Fonte: autoria própria, 2024.

No questionamento de número 1 realizado como os estudantes, perguntou-se qual foi importância da aula teórica para o ensino e a aprendizagem de cada um. Conforme as

respostas dos discentes a seguir no quadro 8, observa-se que por meio do relato do *E4* é perceptível que teve grande aproveitamento a utilização da aula teórica, no comentário feito pelo educando comenta que, os ácidos e bases são substâncias que podem ser encontradas em alimentos e produtos de limpeza em geral. Além disso, outro discente (*E1*) descreve que aprendeu algo novo sobre os conceitos que envolvem a disciplina de Química, gerando novos aprendizados e conhecimentos sobre os conceitos químicos.

Na maior parte dos conteúdos ministrados na sala de aula é usado o método tradicional de ensino, essa abordagem consiste na preparação do material didático do tema em questão, e é de competência do professor extrair o máximo de informações de livros, artigos científicos, videoaulas ou outros meios de comunicação que sejam validas para ciência. Após todo esse preparo do material, o docente ainda vai ter de repassar as informações para os educandos. De acordo com Silva (2011, pág. 9) sobre o ensino tradicional diz que,

As aulas tradicionais expositivas que usam como único recurso didático o quadro e o discurso do professor, não são alternativas únicas e nem as mais produtivas para o ensino de química. Para ensinar esta matéria, o professor deve fazer uma reflexão sobre o que ensinar e como ensinar, como desenvolver os temas adequadamente, como estabelecer um ordenamento lógico entre os conteúdos, como conciliar as atividades práticas com o conteúdo teórico.

A importância de trabalhar as aulas teóricas é indispensável para o docente, no entanto, é preciso ser cauteloso para não acabar ametroantando os estudantes com os conceitos que são abordados na disciplina de Química. Antes de iniciar a aula teórica é possível utilizar de algumas atividades menos pontuais e simplificadas como exemplos a seguir: a dinâmica, o jogo didático e o experimento. Por meio dessas estratégias de ensino é possível relacionar o conteúdo ao qual pretendesse abordar na aula teórica e assim proporcionar aos educandos novas percepções sobre os conceitos químicos que serão apresentados ao longo da teoria.

A seguir no questionamento de número dois, observamos as respostas adquiridas dos estudantes durante a aplicação do questionário, pós-aula teórica. Conforme o quadro 9 a seguir:

Quadro 9. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica

Pergunta	Transcrição
----------	-------------

2. A respeito do conteúdo sobre as teorias ácidos e bases, você tinha ideia em que essas substâncias podem ser encontradas em produtos e alimentos do nosso dia a dia? Cite alguns desses produtos ou alimentos a seguir.

E1: Eu não sabia! Mas agora depois da aula aprendi a diferenciar os conceitos sobre os ácidos e as bases, e também que essas substâncias estão presentes em nosso dia a dia.

E2: Não, somente através da aula teórica é que pude entender sobre essas substâncias. Temos dos lados do ácidos: o vinagre, limão e o cupuaçu. Já das substâncias bases, temos como: o abacate e alguns produtos de limpeza.

E3: Eu não sabia que essas substâncias conhecidas como um ácido e uma base, eram presente em nossos alimentos, produtos de limpeza. Mas por meio da aula teórica fui entendendo que os ácidos podem ser encontrados em frutas como limão, acerola e o kiwi.

E4: Não tinha entendimento sobre os ácidos e as bases. Passei a compreender somente após a aula teórica, e entendo que os ácidos e bases estão presentes em produtos de maquiagens, de limpeza em geral, nos alimentos industrializados e naturais. Como exemplos: laranja, brócolis, maçã, limão, abacate, mamão e outros.

E5: Não tinha ideia nenhuma! Somente passei a entender depois da aplicação da aula. Onde os ácidos são: limão (ácido cítrico); vinagre (ácido acético) e refrigerante (ácido fosfórico). Já as bases são: sabão, detergentes, bicarbonato de sódio e o amoníaco.

Fonte: autoria própria, 2024

É possível observar de acordo com as respostas dos estudantes que não tinham ideia nenhuma sobre o assunto das teorias dos ácidos-bases, então, somente após realização da aula é que passaram a conhecer sobre a temática. Conforme o relato do **E5** diz que, não tinha ideia nenhuma o que era um ácido e uma base, e que passou a compreender somente após a explicação da aula feita em sala de aula. Na sua afirmação os ácidos são encontrados no limão, vinagre, refrigerante e as bases são o sabão, detergentes, bicarbonato de sódio e o amoníaco.

É visível nas respostas do quadro nove em que o uso da aula teórica foi

fundamental para o ensino e a aprendizagem dos estudantes, pois trouxe informações dos conceitos químicos que ainda não foram abordados em sala de aula. É importante ressaltar, que nem sempre o docente consegue acompanhar o cronograma de estudos de acordo o ensino médio e são vários os motivos como: a redução de aulas semanais, o acúmulo de trabalho, o desinteresse dos educandos, a participação dos projetos da escola e outros desafios que ocasionam o atraso dos conteúdos que deveriam de ser realizados no decorrer do ano letivo (Prado e Silveira, 2014). Prosseguindo para o terceiro questionamento, é possível analisar no gráfico 1 as respostas dos estudantes a seguir.

Gráfico 1. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica



Fonte: autoria própria, 2024

No gráfico 1 observamos as respostas dos 15 participantes da pesquisa com a porcentagem de 100% da afirmação que não saberiam diferenciar antes da realização da aula teórica, o que são indicadores sintéticos e tampouco os que são indicadores naturais.

Reforçamos aqui, a importância de compreender os conceitos das teorias dos ácidos-bases, pois são substâncias que estão presente em nosso dia a dia e fazem parte de uma imensa variedade de alimentos, medicamentos, produtos de limpeza aos quais são consumidos ou utilizados nas tarefas diárias. Tendo como característica o sabor azedo ou alcalino, como exemplos a seguir: o suco de limão, da laranja, da acerola, do cajú, da graviola, do vinagre, do sabão, da sonda cáustica, leite de magnésio e o amoníaco (Peruzzo e Canto, 2006).

Além disso, esses dois tipos de sabores fazem parte da vida do homem, desde a antiguidade, ao qual o ácido significa azedo, álcali (do árabe al galiy) significa cinzas vegetais (Chagas, 1999). Tendo grande relevância para civilização egípcia que foram os pioneiros na dominação da arte da fermentação de bebida alcoólica e a acética, produzido bebidas alcoólicas e o vinagre que eram comercializadas na época. Mas, originalmente, o conceito de um ácido e uma base, veio dos gregos, e que são encontradas em todos os alimentos, bebidas e produtos de limpeza (Pinheiro, Bellas e Santos, 2016).

No quarto questionamento, buscou-se entender com os estudantes se apenas com o uso da aula teórica é possível ter um aprendizado de maneira eficaz, ou é necessário o complemento de outra estratégia de ensino, a seguir no quadro 10 observamos as respostas dos participantes sobre a pergunta.

Quadro 10. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica

Pergunta	Transcrição
<p>4. Somente com a aula teórica, você conseguiu entender sobre o conteúdo das teorias de ácidos, bases, indicadores sintéticos e indicadores naturais? Ou você acredita que poderia haver algum complemento a mais para sua aprendizagem, como exemplos a seguir: uso de vídeos aulas, debates, seminários ou uso de aula experimental. Escolha um desses exemplos e descreva qual deles poderia contribuir em seu aprendizado.</p>	<p><i>E1: Deu para entender bastante sobre o assunto, mais como complemento seria ideal uma aula experimental, pois ajudaria muito mais para meu entendimento.</i></p> <p><i>E2: Foi muito proveitoso a aula, conseguir entender maior parte do assunto, no entanto, o uso de aula experimental seria muito mais vantajoso, pois iria está praticando e observando em tempo real.</i></p> <p><i>E3: Não muito, precisaria de mais aulas, fazer certas experiências no caso praticar um pouco mais, colocar em prática na base daquilo que foi dito na aula.</i></p> <p><i>E4: Acredito que uma aula experimental ajudaria muito no aprendizado sobre ácido, bases e indicadores. A prática tornaria os conceitos mais concretos e memoráveis.</i></p> <p><i>E5: Para mim eu preferiria o uso de aula experimental por que eu gosto de aprender colocando tudo em pratica.</i></p>

Fonte: autoria própria, 2024

De acordo com a resposta do **E2** é analisado que o uso da aula teórica foi bastante

fundamental para o seu aprendizado, mas, o experimento poderia trazer maiores informações e vantagens. Nesse sentido Moraes (2003) diz que, o uso das atividades experimentais é tão importante para complementar o ensino teórico. Aliás, não basta envolver os educandos em aulas experimentais sem conexão aos conceitos da teoria é importante que entendam o mínimo necessário do assunto em debate e por intermédio dessa união da prática/teoria é possível de abrir novos caminhos para compreensão dos conceitos químicos.

Para reforçar a ideia de Moraes, de acordo com Silva e Zanon (2000) afirmam que, é interessante sempre buscar união do trabalho teórico/experimental para que haja novas discussões sobre o assunto em questão, afim de analisar e interpretar os dados adquiridos no momento da aula experimental.

Nesse pensamento da união teoria/prática, observamos na resposta do *E4*, que tratar da importância de inserir o experimento em sala e diz que, “A prática tornaria os conceitos mais concretos e memoráveis”. Então, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’s, para o Ensino Médio, é abordado que o uso do experimento no ensino de Química é essencial para a compreensão e o aprendizado dos educandos, é por meio dos experimentos que o aprendiz tem a noção de como a química se compõe e se desenvolve, presenciando a reação ao vivo e a cores (Brasil, 2000).

Da mesma forma os (PCN’s) de Ciências Naturais descrevem que, a técnica do experimento é uma aprendizagem significativa, trabalhada como recurso didático complementar ao ensino de ciências, onde os docentes executam a demonstração do experimento em sala de aula e os estudante tem a interação direta com os fenômenos.

Para o questionamento de número cinco sobre utilização da aula teórica, foi perguntando aos educandos o que acharam da estratégia da degustação de frutas? E de como essa estratégia influenciou na aprendizagem dos conceitos de um ácido ou uma base. A seguir no quadro 11 temos as respostas dos estudantes.

Quadro 11. Respostas dos estudantes, pós-aula teórica

Pergunta	Transcrição
	<p><i>E1: Sim. Gostei bastante da degustação e aprendi diferenciar ácido e base.</i></p> <p><i>E2: Eu achei legal, porque nós aprendemos coisas novas. Sim, isso trouxe coisas boas para meu aprendizado.</i></p>

<p>5. Diga o que achou sobre a estratégia adotada em sala de aula? O uso da degustação das frutas com as características de um ácido e uma base, refletiu de alguma forma para o seu aprendizado a respeito do assunto abordado em sala de aula?</p>	<p><i>E3: Eu achei muito interessante a aula, bem estratégico e conseguir entender muita coisa sobre o tema. Além disso, nunca tinha feito isso.</i></p> <p><i>E4: Eu achei muito bom porque eu aprender as características de um ácido e de uma base, e eu refletir muito sobre o meu aprendizado na aula abordada de hoje e quero aprender mais.</i></p> <p><i>E5: Achei interessante. E sim ajudou-me na compreensão das características dos ácidos e bases.</i></p>
--	---

Fonte: autoria própria, 2024

É notório que a estratégia da degustação foi de extrema importância para o aprendizado dos estudantes, pois de acordo o relato do **E4** contribuiu para o entendimento sobre as características de um ácido e uma base e a apesar de ser uma dinâmica simples, trouxe informações que contribuíram na formação de opiniões sobre o que são ácidos-bases e como essas substâncias fazem parte dos alimentos, medicamentos, produtos de limpeza e a higienização da saúde humana (Rodrigues, Lemos e Lima, 2019).

O uso da dinâmica para o contexto escolar é um instrumento valioso que pode ser bem aproveitada, quando trabalhada de acordo com a realidade do material teórico ou experimental. Perpétuo e Gonçalves (2005, pág. 2) ressaltam que:

A dinâmica de grupo constitui um valioso instrumento educacional que pode ser utilizado para trabalhar o ensino-aprendizagem quando opta-se por uma concepção de educação que valoriza tanto a teoria quanto a prática e considera todos os envolvidos neste processo como sujeitos.

Portanto, o uso da dinâmica teve grande relevância para o ensino e a aprendizagem dos educandos para os conceitos das teorias ácidos e bases. Despertando cada vez mais o interesse dos estudantes em querer compreender e entender de fato, os conceitos químicos que geralmente são apresentados de forma verbal ou escrito em livros didáticos.

4.4 Realização da atividade experimental com relação a aula teórica / Aplicação 2º questionário para os estudantes

A realização da aula experimental ocorreu no dia 19 de novembro de 2024 durante o turno vespertino, nesta atividade os estudantes tiveram de participar de forma mais ativa devido o manuseio das soluções, vidrarias e os equipamentos que fizeram parte do experimento. Conforme figura 8 a seguir:

Figura 8. Realização da Aula experimental com materiais e substâncias de fácil acesso e manuseio



Fonte: autoria própria, 2024

Para o desenvolvimento da atividade os protagonistas são os estudantes que tiveram de conduzir a aula experimental do início ao fim. O papel do pesquisador foi somente acompanhar e orientar de perto durante todo o processo. Conforme a figura 8 os produtos industrializados e naturais, foram organizados em uma escala de pH que variam entre 2 a 12, as informações sobre o pH de todas as soluções foram realizadas por meio do aparelho pHmetro e a fita de tornassol (Rodrigues, Lemos e Lima, 2019).

Para os produtos que encontravam-se de forma sólida foi necessário realizar a diluição com água mineral. Então, utilizou-se de um copo de vidro com a medição de 300 mL e adicionou-se 50 mL de água mineral e meia colher do material sólido e com a colher de metal agitou-se a solução por alguns segundos até conseguir dissolver todo o material (Rodrigues, Lemos e Lima, 2019). Após a diluição do material os estudantes tiveram de transferir as soluções aquosas para as vidrarias de acordo com a ordem da figura 9 a seguir:

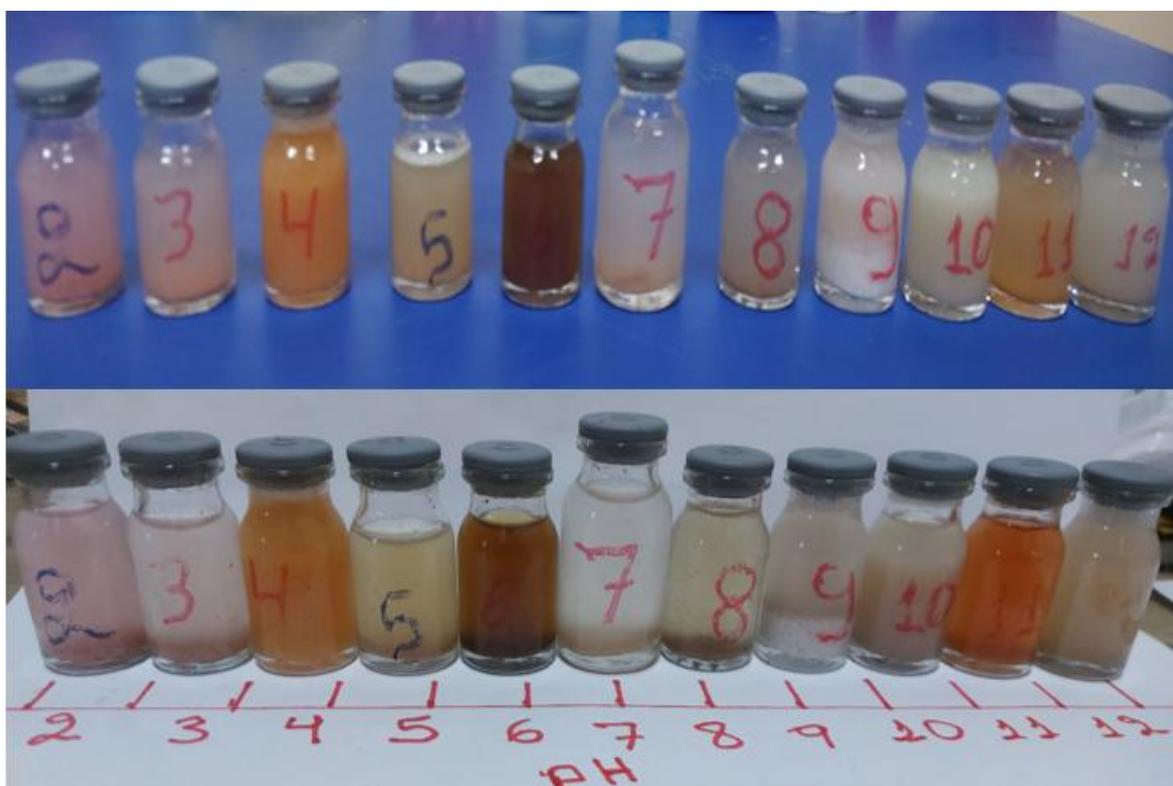
Figura 9. Organização das soluções de acordo com o seu pH



Fonte: autoria própria, 2024

Dando continuidade no experimento, os estudantes adicionaram 10 gotas do indicador natural em cada recipiente. O indicador natural utilizado foi extraído da casca da bacaba, cujo nome científico é (*Oenocarpus bacaba* Mart. Monteiro, 2014), e que é um fruto muito consumido no município de Santo Antônio do Içá / Amazonas. Ao adicionar o indicador natural os estudantes observaram as mudanças de colorações das soluções de acordo com figura 10 a seguir:

Figura 10. Alterações das mudanças das soluções ao adicionar o indicador natural



Fonte: autoria própria, 2024

Vários estudos apontam que utilização das aulas experimentais são essenciais para descomplicar o conceito químico e assim facilitar o conhecimento sobre aquilo que está envolvido em nosso dia a dia (Guimarães, 2010; Galiazzi et al., 2001; Giordan, 1999). A maior parte dos estudantes ficam aterrorizados quando vão estudar a disciplina de química, pois acreditam que os conteúdos se resumem apenas em memorização da teoria, no entanto, a química faz parte dos fenômenos que ocorrem de maneira natural ou também pela ação do homem (Chassot, 2004).

A disciplina de química não precisa ser um quebra-cabeça aos estudantes, muito pelo contrário, deve ser vista como algo que faz parte dos nossos afazeres diários. Tão familiar como fazer um café ou um xarope como um antibiótico infantil (Pozo e Crespo, 2009).

Ademais, o experimento trouxe informações valiosas para entender sobre os conceitos dos ácidos-bases e a importância do uso de indicadores naturais. É comum encontrar substâncias ácidas ou alcalinas de coloração incolor e que nem sempre podem ser consumidas pelo homem, então, o indicador natural é uma alternativa que vai indicar se a substância em análise é um ácido ou uma base.

De acordo Terci e Rossi (2002) esclarecem que, os indicadores ácido-base são substâncias utilizadas em laboratórios, com a finalidade de demonstrar o pH (Potencial Hidrogeniônico) é um índice que indica acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma substância. Além disso, são substâncias que apresentam a capacidade de mudança de coloração na presença de um ácido (grupo H^+), ou de uma base (grupo OH^-).

Ao término do experimento foi aplicado um questionário com 5 perguntas descritivas, a finalidade do questionário é de entender se o uso da atividade experimental teve relevância para o ensino e a aprendizagem dos estudantes. De acordo com o quadro 13 a seguir é possível observar as respostas dos participantes.

Quadro 12. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental

Pergunta	Transcrição
-----------------	--------------------

<p>1. Descreva em seu ponto de vista, se aula experimental sobre o conteúdo envolvendo as teorias ácidos e bases, teve relevância no seu aprendizado?</p>	<p><i>E1: Sim pois as aulas e conteúdos estudados nas aulas passadas nesse projeto teve bastante relevância no meu aprendizado.</i></p> <p><i>E2: No meu ponto de vista, a aula experimental de hoje, eu aprender sobre as teorias ácidos e bases, eu aprender que a cerveja, refrigerante de limão, e o café elas são ácidos, já o creme dental, o sabão e outros eles são base.</i></p> <p><i>E3: Sim teve muita relevância por que eu soube diferencia os ácidos e as bases através de produtos que o professor usou em sala de aula.</i></p> <p><i>E4: Sim, por que uma aula dessa que envolvem experimento é um tipo de aula muito boa porque é aonde que agente aprende mais sobre o que é um ácido e o que é uma base.</i></p> <p><i>E5: Teve sim foi muito bom porque eu nunca tinha feito isso mais pelo que eu entendi os ácidos e bases são diferente uma das outras, tipo a cerveja e o creme dental e sabão e vinagre.</i></p>
---	--

Fonte: autoria própria, 2024

Conforme as respostas dos estudantes é nítido observar em que o uso aula experimental tem grande relevância para o ensino e a aprendizagem dos educandos. O relato do **E3** reforça a afirmação que o uso de aulas experimentais é uma alternativa didática que ajuda no complemento da aula teórica. A importância de usar o experimento é tão real, que é inquestionável na Ciência e deveria de ser inserida pelos docentes de maneira recorrente em suas práticas de ensino (Carvalho et al., 2007). Nessa linha de pensamento Santos e Menezes (2020, pág. 28) reforçam que “experimentação atrelada as aulas teóricas, os alunos podem aprender de modo dinâmico, potencializando sua aprendizagem”.

Devido os relatos dos educandos é inquestionável ao docente de fechar os olhos e não inserir o uso da experimentação como um complemento para o ensino e a aprendizagem. Entretanto, a pesquisa dá ênfase nos estudos que apontam sobre a importância da prática experimental, demonstrando que essa prática de ensino pode ser considerada como uma ponte que interliga para um mundo de novas descobertas em prol da construção do conhecimento científico (Silva, 2016).

Para o questionamento de número dois os participantes tinham de citar no mínimo três alimentos ou produtos de características ácidas e alcalinas as quais fazem parte da rotina diária do homem. A seguir no quadro 13 temos as respostas:

Quadro 13. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental

Pergunta	Transcrição
<p>2. Sobre as teorias ácidos e bases são substâncias que estão presentes em alimentos e produtos que são consumidos e utilizados em nosso dia a dia. Cite três exemplos de cada um deles.</p>	<p><i>E1: Ácidos são o limão, manga e laranja. Já as bases são creme dental, sabão de barra e bicarbonato de sódio.</i></p> <p><i>E2: Ácidos: Limão, tomate, refrigerante de limão e cerveja. Bases: Sabão, magnésia, bicarbonato de sódio e pasta dental.</i></p> <p><i>E3: O tomate, café e a cerveja são ácidos. As bases são creme dental, sabão de barra e o bicarbonato de sódio.</i></p> <p><i>E4: Ácidos: Cerveja, tomate, refrigerante de limão. Bases: Sabão, creme dental e o bicarbonato.</i></p> <p><i>E5: Ácidos: Limão, tomate, vinagre e café. Bases: Bicarbonato, sabão e creme dental.</i></p>

Fonte: autoria própria, 2025

Sobre as respostas obtidas no quadro 13 é perceptível pelas transcrições dos estudantes que o uso da teoria e a prática são fundamentais para compreensão do conteúdo sobre os conceitos das teorias ácidas-bases. Notamos na resposta do **E2** que foram citados alimentos, bebidas, medicamentos e produtos de higiene pessoal, que correspondem as características ácidas e alcalinas.

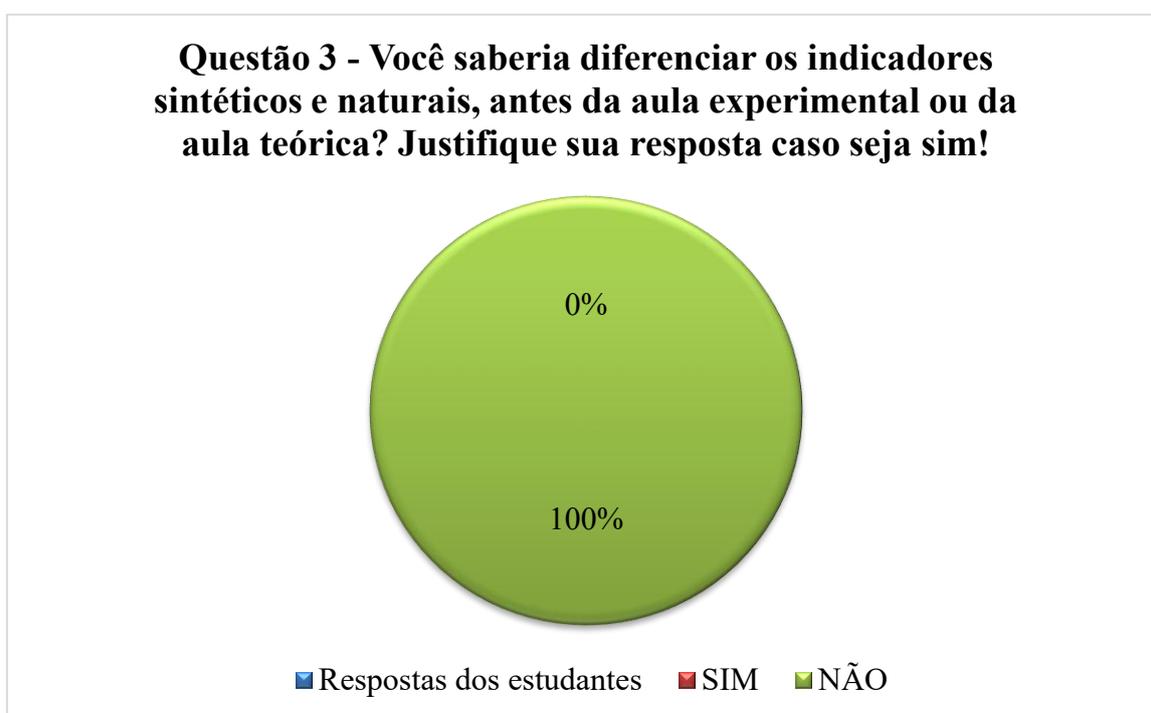
O experimento trouxe aos educandos uma nova ideia dos conceitos químicos, demonstrando que a química não é apenas realizada de conceitos e fórmulas. Pelo contrário, a química é a ciência que está presente no ar que respiramos, no processo de fotossíntese, na radiação solar, na composição da água, no corpo humano e outros. Para Cantini (2006) a Química faz parte de nossas vidas e de nossas relações diárias com o meio ambiente, onde devemos adquirir conhecimentos básicos desta Ciência experimental, muitos deles essenciais para o exercício pleno da cidadania.

Em virtudes dos fatos, o uso da experimentação é uma estratégia didática que

consegue despertar nos educandos o interesse de aprender os conceitos químicos. Nessa linha pensamento Penaforte e Santos (2014, pág. 9) afirmam em seu estudo o grande interesse provocado nos educandos quando são utilizadas o uso de práticas experimentais em diversos níveis de escolarização “pois faz com que a teoria se adapte à realidade, além de propiciar uma aprendizagem significativa (duradoura e prazerosa)”. Então, por esse método de ensino é possível estabelecer o link entre o conteúdo teórico e a atividade experimental, ocasionando ao docente uma estratégia didática de maiores possibilidades para o ensino e a aprendizagem dos educandos.

Para a próxima pergunta de número 3 os estudantes tinham de responder o questionamento de acordo com o gráfico 2 a seguir:

Gráfico 2. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental



Fonte: autoria própria, 2025

De acordo com o gráfico 2 as respostas dos participantes é de 100% de afirmação que não saberiam diferenciar os indicadores naturais dos sintéticos. Logo então, afirma-se a importância de ter trabalhado o conteúdo de maneira experimental, afim de proporcionar o conhecimento sobre o assunto que faz parte do conteúdo das teorias ácidos e bases e que são estudadas no 1 ano do ensino médio.

Além disso, os indicadores naturais e sintéticos são substâncias que ajudam a diferenciar as soluções ácidas das alcalinas e quando adicionadas em meio de outras soluções ocorrem as mudanças de colorações. De acordo com Lucas (2013) esclarece que

os indicadores ácido-base ou indicadores de pH são substâncias orgânicas de concentração levemente ácidas (indicadores ácidos) ou levemente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para suas características em função de pH do meio onde estão.

Diante do exposto, os estudantes não tinham nenhuma ideia sobre o que são os indicadores naturais e sintéticos e muito menos para que são utilizados. Cabe ressaltar aqui, a professora comunicou que não tinha abordado nenhuma aula dos conceitos das teorias ácido e base. O motivo da não realização da aula, foi justificado em uma das perguntas feitas durante a entrevista que diz o seguinte “a disciplina de química no primeiro ano, passou a ter apenas duas aulas semanais, causando serios problemas tanto ao docente e aos estudantes”. Isso demonstra sérios problemas ao ensino e a aprendizagem dos educandos e conforme a Sociedade Brasileira de Química (2021) explica que,

Com a obrigatoriedade da oferta de todas as áreas de conhecimento no primeiro núcleo de 1800 horas, algumas redes optaram por oferecer as disciplinas de Química, Física e Biologia de maneira separada, tanto no primeiro quanto no segundo e terceiro ano, outras somente no primeiro ano. Em parte dos casos, é prevista redução da carga horária de duas ou três aulas semanais, para uma aula semanal, em média. Em outros casos, se manteve a carga horária da disciplina de Química. Tal aspecto gera uma discrepância no que se refere aos conteúdos de Química a serem abordados no contexto das aulas, que não estão claramente explicitados na BNCC.

Percebemos então, que a redução na carga horária da disciplina de Química é inadmissível para o sistema educacional, pois a disciplina de Química é vista pelos estudantes como um dos conteúdos mais difícil de compreender e a redução vai contribuir de forma negativa para o ensino e a aprendizagem dos educandos.

Para a pergunta 4 os estudantes teriam de descrever qual foi a contribuição que a aula experimental teve para o ensino e a aprendizagem de cada um. A seguir no quadro 14 temos as respostas.

Quadro 14. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental

Pergunta	Transcrição
----------	-------------

<p>4. Descreva qual foi a contribuição da aula experimental com o uso de produtos do cotidiano para sua aprendizagem.</p>	<p>E1: <i>Sim teve, como eu havia dito anteriormente, antes eu não sabia diferenciar uma base de um ácido, agora sei.</i></p> <p>E2: <i>A aula experimental foi muito boa, tipo nessa aula deu para aprender mais, eu sou um aluno que não aprendo muito com a teoria, eu gosto mais de praticar. Então essa aula experimental foi de extrema importância para o meu aprendizado.</i></p> <p>E3: <i>A aula experimental foi de grande importância pois contribuiu muito para meu aprendizado e conhecimento.</i></p> <p>E4: <i>A aula experimental com produtos do cotidiano contribuiu bastante para o meu aprendizado, pois observei que os produtos utilizados no dia a dia e algumas frutas podem ser um ácido ou uma base.</i></p> <p>E5: <i>Foi muito interessante realizar o experimento, os produtos utilizados no dia a dia quando misturados com o indicador natural tiveram a mudança de cor. Mostrando de um lado os ácidos e as bases.</i></p>
---	--

Fonte: autoria própria, 2025

Conforme as respostas dos estudantes é evidente que o experimento despertou o senso para a compreensão dos conceitos sobre as teorias ácidos e bases. Conforme o relato do **E2** entende-se que o experimento é importante de inserir nas aulas de química e de fato faz sentido isso, pois nem sempre é possível de assimilar os conteúdos que são abordados por meio da aula teórica. Então, é preciso que os docentes busquem de novas estratégias de ensino para estimular, aguçar o interesse dos jovens que não conseguem entender os conceitos químicos apenas da forma teórica.

Sobre o posicionamento à respeito da experimentação, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's apontam que o processo de experimentação pode ser entendido como um direito do aluno, pois acarreta discussões sobre assuntos que se tornam visíveis (Brasil, 2000).

Para mesma linha de pensamento os (PCN's) de Ciências Naturais afirmam que, a técnica do experimento é uma aprendizagem significativa, trabalhada como recurso

didático complementar ao ensino de ciências, onde os professores executam a demonstração do experimento ou até mesmo quando estudante tem a interação direta com os fenômenos. Então, é importante ao professor a utilização de todos os recursos possíveis que vão complementar o ensino de química, amenizando dessa forma os diversos problemas que venham a existir na questão de aprendizagem e além de proporcionar um momento de estudo e reflexão das ideias juntamente com os procedimentos (Brasil, 1997).

Galiuzzi (2004, pág. 326) defende a necessidade de discutir a experimentação como artefato pedagógico, compreendendo que os “alunos e professores têm teorias epistemológicas arraigadas que necessitam ser problematizadas, que de maneira geral, são simplistas, cunhadas em uma visão de ciências neutra, objetiva, progressista, empirista”.

Na sequência foi questionado a quinta e a última pergunta do questionário com o princípio de entender o que acharam da realização do experimento em sala de aula e quais foram as contribuições para o conhecimento científico. Em conformidade ao quadro 15 são expostas as respostas dos educandos a seguir:

Quadro 15. Respostas dos estudantes, pós-aula experimental

Pergunta	Transcrição
<p>5. Sabe-se que escola possui de laboratório de ciência, mas, infelizmente não é usado para desenvolver atividades experimentais. Sendo assim, descreva qual foi a importância do experimento realizado em sala de aula, teve alguma relevância para o seu conhecimento científico.</p>	<p><i>E1: Para mim o experimento foi muito legal eu aprendi que os produtos do cotidiano e os alimentos tem uma característica de um ácido ou uma base.</i></p> <p><i>E2: Foi importante para mim o experimento é muito bom saber diferenciar um ácido de uma base, pois no futuro eu posso precisar na escola quando estiver funcionando o laboratório.</i></p> <p><i>E3: Eu e meus colegas conseguimos participar e observar de perto as reações envolvidas no experimento, e isso foi muito legal para meu aprendizado.</i></p> <p><i>E4: O experimento foi muito interessante, deu para compreender a diferença de um ácido e uma base.</i></p>

E5: Esse tipo de experimento me deu oportunidade de entender o que é um ácido e uma base de maneira simples, os produtos e materiais é de fácil acesso e a manipulação também.

Fonte: autoria própria, 2025

Observa-se na resposta do **E5** que a realização do experimento é tão valiosa ao ponto de dá oportunidade de compreender os conceitos de um ácido e uma base. A experimentação é um caminho estratégico que busca o favorecimento do entendimento sobre os conceitos químicos, no entanto, é preciso tomar bastante cuidado para não realizar experimentos sem conexão alguma ao conteúdo teórico.

Nas palavras Yamaguchi e Yamaguchi (2020) sobre a disciplina de química, o uso das atividades experimentais contribuem para que exista uma maior compreensão e desenvolvimento dos conceitos teóricos. Entende-se que a experimentação de forma solitária não faz sentido algum, porém engajada e direcionada ao material teórico, pode trazer vantagem para o melhoramento do ensino e da aprendizagem.

Portanto, é indiscutível para o ensino de química a realização de atividades experimentais como complemento do material teórico. Aliás, na maioria das questões que foram aplicadas nos dois questionários, tratava-se da experimentação como uma das alternativas facilitadora para a compreensão do ensino dos conceitos das teorias ácidos e bases que fazem parte das classes inorgânicas.

4.5 Elaboração de uma proposta didática para os docentes para realização de aulas experimentais

Neste tópico vamos apresentar uma proposta didática aos docentes em que irá contribuir para realização das aulas experimentais e que vai auxiliar na contextualização do ensino, abordando o conteúdo sobre as teorias ácidos e bases.

Para o título deste trabalho tivemos a ideia de por o nome “Indicadores ácido-base: guia de preparo para professores” tendo em sua apresentação 6 frutos como: Açáí (*Euterpe oleracea* Mart.), Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart), Buriti (*Mauritia flexuosa* L), Camu-camu (*Myrciaria dúbia* Kunth), Pacova de macaco (*Renealmia floribunda* K. Schum.) e o Patoá (*Oenocarpus bataua*, Mart). 2 plantas como os nomes de Sara Tudo (*Justicia acuminatissima* Miq. Bremek) e a Cúrcuma (*Curcuma longa* L).

Cada indicador natural citado no guia poderão ser encontrados sem nenhuma

dificuldade em nossa região amazonica, no entanto, é importante ressaltar que os frutos tem o seu tempo de safra uma vez por ano, em contrapartida, as plantas podem ser encontradas ao longo do ano sem nenhuma interrupção.

O guia busca oferecer ao docente as informações de preparo do passo a passo dos indicadores naturais de forma simples, tudo isso com o objetivo principal para realização de aulas experimentais no ambiente de sala de aula.

Além disso, o material didático também apresenta o roteiro da prática experimental utilizado durante aplicação do projeto de pesquisa, ao qual teve como indicador natural a casca da bacaba, os materiais recicláveis, as soluções que são consumidas ou utilizadas em vários afazeres do cotidiano.

Como produto final da aula experimental os estudantes tiveram a percepção que todas as substâncias que são consumidas ou utilizadas em nosso dia a dia, tem sua atribuição de uma característica ácida ou alcalina. Tendo o indicador natural como peça chave para identificação dessas substâncias que estão presente nos alimentos, medicamentos, produtos de limpeza em geral e higiene.

Também para a confecção do material didático foi inserido a sequência didática utilizada ao decorrer do projeto, tendo como o uso da Degustação de frutas, Aula teórica, Aula experimental e a Avaliação. E sobre o uso da degustação de frutas a ideia principal condiz com a teoria da aprendizagem significativa de Deivid Ausubel, que diz que, o conhecimento prévio é um caminho promissor para despertar o interesse dos estudantes em querer aprender mais os conceitos científicos de um determinado assunto. Pois os saberes prévios dos estudantes é um conhecimento que pode ser aproveitado ao máximo para a inserção de conceitos científicos, dando sentido para uma aprendizagem significativa (Moreira, 2006).

CONSIDERAÇÕES

A pesquisa apresentou em seus resultados, a importância de contextualizar o ensino de química através de atividades experimentais. Ressalta-se que para o desenvolvimento do trabalho foram utilizados os materiais e produtos de baixo custo, bem como o uso do indicador natural extraído da casca do fruto da bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) que serviram de estratégia didática para contextualização dos conceitos das teorias ácidos e bases (Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis) como alternativa ao ensino de química.

Dessa forma, constatou-se que a professora não usa da estratégia de aulas experimentais em sala de aula, tendo como os principais motivos: a redução de aulas semanais, a falta de materiais, o excesso de estudantes na sala e o não funcionamento do laboratório de ciências.

Entretanto, aos estudantes que participaram da pesquisa em suas afirmações esclarecem que o uso das atividades experimentais é uma estratégia didática de excelente aproveitamento para o ensino, provocando o surgimento de novas ideias do assunto em questão e assim podendo aprimorar e facilitar o entendimento sobre os conceitos que são abordados na disciplina de química.

Apesar disso, o cenário da educação brasileira que observamos no século XXI, ser docente é um desafio imenso para qualquer um e principalmente aos educadores das ciências exatas, que são as disciplinas de Matemática, Química e Física. É notório com base na entrevista da professora que são vários os problemas nas escolas públicas como: a falta de materiais e reagentes, de infraestrutura precária do laboratório de ciência, desvalorização da classe dos profissionais da educação, falta de apoio para formação continuada, a quantidade de horas de trabalho para receber uma remuneração ao passo que supra as necessidades do educador e outras situações a mais.

Nesse contexto, a pesquisa contribuiu com a elaboração de um material didático que vai servir de apoio aos docentes para a realização de aulas experimentais e assim contextualizar o ensino sobre as teorias ácidos e bases. O tema principal do material é “Indicadores ácido-base: guia de preparo para professores” e são apresentados 8 modelos de indicadores naturais, as quais duas (2) são extraídas de plantas e seis (6) de frutos. Todos os indicadores são encontrados na região do amazonas e são fácil de prepará-los.

Portanto, os dados obtidos na pesquisa demonstraram que são vários os problemas e as dificuldades para não realização dos experimentos, no entanto, o estudo

também apontou que o uso da experimentação contribuiu de forma significativa para o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Além disso, o trabalho buscou oferecer ao professor materiais recicláveis ou extraídos da natureza sem custo algum, possibilitando a contextualização para o ensino de química.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. C.; SILVEIRA, H. E. Da. **Aulas Experimentais de Química: Recursos, Ambientes e Possibilidades**. Ciência - Estudo ensino. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título. 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.266>
- AGOSTINHO, L. C. L. NASCIMENTO, L. CAVALCANTI, B.F. Uma abordagem do conteúdo de ácidos-bases no Ensino da Educação de Jovens e Adultos-EJA. **Revista Lugares de Educação**. ISSN 2237-1451. v. 2, n. 2. Bananeiras/PB, Jul. Dez. 2012. p. 3-15 Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rle>
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://www.fc.unesp.br>
- ASTOLFI, J. P. **Quelle Formation Scientifique pour l'École Primaire?**, *Didaskalia*, n.7, décembre. (1995). Disponível em: https://www.persee.fr/doc/didas_1250-0739_1995_num_7_1_996
- BRASIL. **Ministério da Educação**. Novo Ensino Médio. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>
- BOAVIDA, L. M. P. P. D. **Evolução do conceito Ácido-Base no ensino Básico e Secundário nos últimos Cem Anos**. UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR CIÊNCIAS. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Ensino de Física e de Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário (2º ciclo de estudos). Covilhã, Junho de 2011. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/2495>
- BENITE, A. M. C. BENITE, C. R. M. O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 48, v. 2, 2009. p. 1-10 Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/riserver/api/core/bitstreams/c38ee206-bbb2-468c-9596-dfcdca4b884/content>
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Parte I – Bases Legais; Parte II - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: 1997. 136p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Parte I – Bases Legais; Parte II - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília: 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>

BYBEE, R. W. Achieving Scientific Literacy, **The Science Teacher**, v.62, n.7, (1995). Pág. 28-33. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ512696>

BYBEE, R. W. E.; DEBOER, G. E. **Research on Goals for the Science Curriculum**, In: Gabel, D.L.(ed.), **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**, New York, McMillan. (1994). Disponível em: <https://search.worldcat.org/pt/title/handbook-of-research-on-science-teaching-and-learning/oclc/27896767>

BINGLE, W. H.; GASKELL, P. J. Scientific Literacy for Decisionmaking and the **Social Construction of Science Knowledge**, **Science Education**, v.78, n.2, (1994). Pág. 185-201 Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730780206>

CATELAN, S. S.; RINALDI, C. A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos. Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT / **Experiências em Ensino de Ciências**. vol. 13, nº 1. 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/239>

CUNHA, A. H. M.; SILVA, K. P.; SANTOS, K. G. R.; SANTOS, J. L. S.; SILVA, S. H.; SOUZA, D. C. R. **O açaí como um indicador ácido-base**. In: Simpósio de Bases Experimentais das Ciências Naturais, 5. Universidade Federal do ABC. São Bernardo dos Campos, 2011. Disponível em: http://becn.ufabc.edu.br/guias/processos_transformacao/resumo/PT_C_D_01.pdf.

CIDREIRA, J. S. Química Geral Experimental I: Curso Técnico em Análises Químicas, Apostila. Acidez e Basicidade. IFMA-Campus Zé Doca. Maranhão, 2011. 48 – 49p Disponível em: <https://zedoca.ifma.edu.br/?s=Qu%C3%ADmica+Geral+Experimental+I%3A+Curso+T%C3%A9cnico+em+An%C3%A1lises+Qu%C3%ADmicas%2C+Apostila.+Acidez+e+Basicidade.+>

CANTINI, M. C. **Química** - Educação de Jovens e Adultos - Ensino Médio. 1. ed. Curitiba: Editora Educarte, p.160, 2006. v. 1.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora: UNIJUÍ, 2004.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. n. 22. janeiro de (2003). Pág. 89-100. Disponível em: <https://submission.scielo.br/index.php/rbedu>

CAJAS, F. **Alfabetización Científica y Tecnológica: La Transposición Didáctica Del Conocimiento Tecnológico, Enseñanza de las Ciencias**, v.19, n.2, 243-254. (2001). Disponível em: <https://ensciencias.uab.es>

CHAGAS, A. P. **História da Química: Teorias Ácido-Base do Século XX**. Química nova na escola Teorias Ácido-Base Nº 9, MAIO 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/historia.pdf>

DÍAZ, J. A. A.; ALONSO, A. V. E.; MAS, M. A. M. Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.2, n.2. (2003). Disponível em: <https://reec.uvigo.es/>

FERREIRA, A.T. **O que é ciência afinal?** Educação e Filosofia, 13(26) 275-280, jul/dez. 1999. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1982-596x&lng=pt

FOUREZ, G. L'enseignement des Sciences en Crise. **Journal Le Ligneur**. Université de Namur. (2000). Disponível em: <https://researchportal.unamur.be/en/publications/lenseignement-des-sciences-en-crise>

FAUREZ, G. Alphabétisation scientifique et technique. **Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. Bruxelles: DeBoeck-Wesmael. (1994). Disponível em: https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1996_num_115_1_2996_t1_0133_0000_2

GONÇALVES, N. T. L. P.; COMARU, M. W. **A experimentação em Química no contexto das escolas estaduais de ensino médio do município de Viana - Espírito Santo**. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com>

GUIMARÃES, O. M. **O Papel Pedagógico da Experimentação no Ensino de Química**. Novos materiais e novas práticas pedagógicas em química; experimentação e atividades lúdicas. Curitiba, 2010. Química – Estudo e Ensino. II. Título III. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/4689620/o-papel-pedagogico-da-experimentacao-no-ensino-de-quimica>

GUIMARÃES, L. R. **Série professor em ação: atividades para aulas de ciências: ensino fundamental, 6º ao 9º ano**. 1. ed. – São Paulo: Nova Espiral. 2009.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v.31, n.3, 2009. p.198-202 Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/>

GALIAZZI, M. Do. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000200027>

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. (2001). Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000200008>

GIL-PÉREZ, D. E VILCHES-PEÑA, A. Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación. **Revista Investigación en la Escuela**. v.43, n.1, (2001). Pág. 27-37 Disponível em: <https://idus.us.es/handle/11441/60304>

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química nova na escola**, N°10, novembro, 1999. p. 43-49 Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/>

HURD, P. D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. **Science Education**, v. 82, n. 3, (1998). Pág. 407-416 Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199806\)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199806)82:3<407::AID-SCE6>3.0.CO;2-G)

LUCAS, M.; CHIARELLO, L. M.; SILVA, A. R. Da.; BARCELLOS, I. O. Indicador natural como material Instrucional para o Ensino de Química. **Experiências em Ensino de Ciências**. Blumenau - SC, v.8, n°. 1, p. 61-71, abril de 2013. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenci/main/artigos/openAbstract.php?idArtigo=198>

LEAL, M. C. **Didática da Química**: fundamentos e práticas para o Ensino Médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

LAUGKSCH, R. C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education**, v.84, n.1, (1999). Pág. 71-94. Disponível em: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C)

MONTEIRO, E. P.; SILVA, A. G. Da.; NASCIMENTO, M. Da. C. Estudo do Extrato Aquoso da casca da bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.) Como Indicador Natural Ácido-Base. **Latin American Journal of Science Educatin**. v. 1, n°. 1, p. 12012-1/12012-11, Mayo 2014. Disponível em: https://www.lajse.org/may14/12012_Ercila.pdf

MEMBIELA, P. Sobre La Deseable Relación entre Comprensión Pública de La Ciência y Alfabetización Científica. **Tecné, Episteme y Didaxis**. n.22, (2007). Pág. 107-111. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/6142/614265308007.pdf>

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula**. Brasília: ed. UnB, 2006.

NUNES, M. S. C. **Metodologia Universitária em 3 tempos**. São Cristóvão, SE : Editora UFS, 2021.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. **Science Education**, v.87, n.2. (2003). Pág. 224-240. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.10066>

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n.1, Canoas, 2010. p. 139-153. Disponível em: <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/viewFile/31/28>

PASTORIZA, B. Dos S.; SANGIOGO, F. A.; BOSENBECKER, V. K. **Reflexões e debates em educação Química: ações, inovações e políticas**. – Curitiba: Ed. CRV, p. 262, 2017.

PENAFORTE, G. S.; SANTOS, V. S. O ensino de química por meio de atividades experimentais: aplicação de um novo indicador natural de pH com alternativa no processo de construção do conhecimento no ensino de ácidos e bases.

EDUCamazônia, v. XIII, n. 2, p. 8-21, 2014. Disponível em:
<https://www.periodicos.ufam.edu.br>

PINHEIRO, B. C. S.; BELLAS, R. R. D.; SANTOS, L. M. Dos. Teorias Ácido-Base: aspectos históricos e suas implicações pedagógicas. **Encontro Nacional de Ensino de Química - ENEQ**, 18, Florianópolis. Anais. UFSC, 2016. p. 1-11. Disponível em:
<https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0925-1.pdf>

PRADO, A. P. P.; SILVEIRA, M. P. Da. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE Artigos: Química dos Ácidos e Bases por meio de uma proposta problematizadora**. Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3 / Cadernos PDE – Vol. 1. Governo do Estado, Paraná. 2014. Disponível em:
<https://docplayer.com.br/22948693-Versao-online-isbn-978-85-8015-080-3-cadernos-pde-os-desafios-da-escola-publica-paranaense-na-perspectiva-do-professor-pde-artigos.html>

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução: Naila Freitas. – 5. ed. – Porto Alegre: Artmed, p. 296. 2009.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. Do. **Química na abordagem do cotidiano**. 4 ed. v. 1 e 2. São Paulo: Moderna, 2006.

PERPÉTUO, S. C. DE.; GONÇALVES, A. M. **Dinâmicas de grupos na formação de lideranças**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez. (2005).

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra. (1980).

RODRIGUES, J. J. P.; LEMOS, R. G. DE.; LIMA, R. A. O uso do extrato aquoso da casca do pataúá (*Oenocarpus Bataua* Mart.) Como indicador natural Ácido-Base para o Ensino de Química. **South American Journal Of Basic Education, Technical And Technological**, ISSN: 2446-4821 (Online). v.6, n.1, p. 184-199. Rio Branco, UFAC, Edição: jan/jul. 2019. Disponível em:
<https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/2304>

RENHE, I. R. T.; STRINGHETA, P. C.; SILVA, F. F. e.; OLIVEIRA, T. V. De. Obtenção de corante natural azul extraído de frutos de Jenipapo. Pesquisa Agropecuária Brasileira. **SciELO - Scientific Electronic Library Online**. ISSN: 1678-3921. vol. 44, nº 6, p. 649-652. Brasília, DF. Jun. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000600015>

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

RUIZ, J. Á. **Metodologia científica: Guia para eficiência nos estudos**. 5 ed. SP: Atlas, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. **Nota da Sociedade Brasileira de Química sobre a implementação do Novo Ensino Médio a partir da BNCC**. Diretoria e Conselho Consultivo da SBQ / Diretoria da Divisão de Ensino de Química da SBQ. São Paulo, 26 de julho de 2021. Disponível em: <https://www.s bq.org.br/anexos/nota_SBQ_novoEM_BNCC_23jul21.pdf>.

SANTOS, L. R.; MENEZES, J. A. De. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista Eletrônica Pesquiseduca Revista do Programa de Educação - Universidade Católica de Santos**. ISSN: 2177-1626. Vol. 12. nº 26, p. 180-207, Jan.-abril, 2020. Disponível em: https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr9.pmPSFdmpbIKBhrz6Qt.;_ylu=Y29sbwNncTEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1717025040/RO=10/RU=https%3a%2f%2fperiodicos.unisantos.br%2fpesquiseduca%2farticle%2fdownload%2f940%2fpdf%2f2399/RK=2/RS=15QiKj1QI_LjyM3dSwI3At58iqY-

SARMENTO, A. M. F.; OLIVEIRA, E. N. A. DE.; BIZERRA, A. M. C. **Uso de Laboratório Móvel para o Ensino de Química: possibilidades e desafios**. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte / Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) / Curso de Mestrado Acadêmico em Ensino (CMAE). Pau dos Ferros/RN, 2019. p. 100. Disponível em: https://www.uern.br/controladepaginas/ppge-dissertacoes-2019/arquivos/5174andra%E2%80%B0_magnaldo_formiga_sarmento.pdf

SANTOS, A. R. Dos; GALIAZZI M. Do. C; SOUSA, R. S. De. A Análise Textual Discursiva na pesquisa em Educação Química: A categorização como possibilidade de ampliação de horizontes. UFTM. **Iniciação a Formação Docente**. v.4. Ed. 2, p.167-178. 2017. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistagepadle/article/view/2250>

SOUZA, S. J. De. Escola e Família: diálogo possíveis sobre a educação integral de crianças e adolescentes. **Instituto Brasileiro de informação em Ciências e Tecnologia**. Dissertação (Curso de Gestão Social). Centro Universitário UNA / Belo Horizonte, 2017. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_10126dafbd13e1ff9af95917ee1d5e27

SILVA, V. G. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências**. Universidade Estadual Paulista – UNESP. Graduação em Licenciatura em Química. (Trabalho de Conclusão de Curso). Bauru, 2016, 42p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br>

SILVA, A. M. Proposta para tornar o Ensino de Química mais atraente. ISSN: 0370694X. **RQI - Revista de Química Industrial uma publicação da ABQ - Associação Brasileira de Química**. Ano 79. nº 731. 2º trimestre de 2011. Disponível em: <https://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, H. R. S. De. A Abordagem da Interdisciplinacidade: Contextualização e Experimentação nos Livros Didáticos de Química do Ensino Médio. **9º Simpósio Brasileiro de Educação Química**. Natal/RN – Julho de 2011. Disponível em: <https://www.abq.org.br/simpequi/2011/trabalhos/92-7819.htm>

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. De. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** – V. 16 (1), (2011). Pág. 59-77
Disponível em:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuição de pesquisas para o ensino de química. **Química nova na escola**. Pesquisa nº 1, p. 27-31. MAIO 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/pesquisa.pdf>

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicador Natural de pH: Usar Papel ou soluções? **Química nova**. Vol.25, n. 4, p. 684-688, 2002. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/qn/a/TnTMMbLD9gbm8CHGGs9PBGx/>

VASQUES, J. D.; SILVEIRA, C. V. DA.; REIS, P. R. DOS. Uso de indicador natural de Ph como alternativa para o Ensino de Química na comunidade indígena do Trovão, na região no Alto Rio Negro. **Igapo. Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - campus São Gabriel da Cachoeira. ISSN-E: 2238-4286 / Vol. 12 - Nº 1 – Junho 2018. Disponível em: <https://revistas.ifam.edu.br/index.php/igapo/article/download/152/154/400>

VENQUIARUTO, L. D.; DALLAGO, R. M.; PINO, J. C. Del. **Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo o pão, o vinho e a cachaça**. ISBN: 9788581924465. Editora: Appris. Material Livro. 1. ed. Curitiba, 2014. p. 132.

VILELA, M. L.; VASCONCELLOS, D. V.; GOMES, M. M. Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências. **Revista da SBEnBIO** – n.1. Santa Catarina, agos/2007. Disponível em:
https://sbenbio.org.br/wp-content/uploads/edicoes/revista_sbenbio_n1.pdf

YAMAGUCHI, K. K. L.; YAMAGUCHI, H. K. L. O açaí e o Ensino de Química: uma atividade de extensão no interior do Amazonas. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 82-96, 2020. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br>

APÊNDICES

Apêndice A

ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS PROFESSORES

Este documento irá servir como base para uma entrevista semiestruturada que será aplicado aos professores que trabalham com a disciplina de química, sendo realizado de acordo com disponibilidade de cada professor. Vale ressaltar, que a entrevista será feita na própria instituição de ensino, onde será solicitado com antecedência ao responsável (Gestor) uma sala para realização da coleta de dados, tudo isso, com o propósito de não prejudicar a gravação da entrevista que será realizada por meio de um aparelho eletrônico (celular). A seguir temos as sete questões que são parte da entrevista:

1. As atividades experimentais são inseridas em suas aulas, caso sua resposta seja sim, descreva quais são os tipos de experimentos realizados.
2. Na sua visão como professor o uso de aulas experimentais é relevante para o ensino-aprendizagem de seus estudantes?
3. Para realização de aulas experimentais você utiliza alguma abordagem do tipo: Experimentação demonstrativa; experimentação por verificação; experimentação por investigação? Caso você utilize descreva a importância desse tipo de abordagem para o ensino de Química.
4. Em sua escola é disponibilizado materiais didáticos? Caso a resposta seja sim descreva.
5. Em sua escola existe algum laboratório de Química? Caso sua resposta seja não. Qual é sua opinião da importância de ter espaço disponível para realização de aulas experimentais.
6. Quais são as dificuldades e os maiores desafios para realização de atividades envolvendo o uso de aulas experimentais no ensino de Química?
7. Qual é seu ponto de vista sobre a utilização de produtos naturais que são inseridos como recursos didáticos nas aulas experimentais?

Apêndice B

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO / PARA ESTUDANTES / PÓS-AULA TEÓRICA

Este documento irá servir como base para levantamento de dados da pesquisa, direcionado ao público de estudantes. O questionário é composto de 5 perguntas descritivas, ao qual terão de responder todas as questões, vale ressaltar, que as perguntas foram elaboradas de acordo com o conteúdo de 1 aula teórica sobre os conceitos das teorias ácidos e bases, indicadores naturais e sintéticos. A seguir temos as cinco questões que são parte do questionário:

1. A aula teórica envolvendo as teorias ácidos e bases, teve relevância no seu aprendizado?

2. A respeito do conteúdo sobre as teorias ácidos e bases, você tinha ideia em que essas substâncias podem ser encontradas em produtos e alimentos do nosso dia a dia?

3. Antes da realização da aula teórica, você saberia diferenciar os indicadores naturais e sintéticos? Justifique sua resposta caso seja sim!

4. Somente com a aula teórica, você conseguiu entender sobre o conteúdo das teorias ácidos, bases, indicadores sintéticos e indicadores naturais? Ou você acredita que poderia haver algum complemento a mais para sua aprendizagem, como exemplos a seguir: uso de vídeos aulas, debates, seminários ou uso de aula experimental. Escolha um desses exemplos e descreva qual deles poderia contribuir em seu aprendizado.

5. Diga o que achou sobre a estratégia adotada em sala de aula? O uso da degustação das frutas com as características de um ácido e uma base, refletiu de alguma forma para o seu aprendizado a respeito do assunto abordado em sala de aula?

Apêndice C

ROTEIRO DE QUESTIONÁRIO / PARA ESTUDANTES / PÓS-AULA EXPERIMENTAL

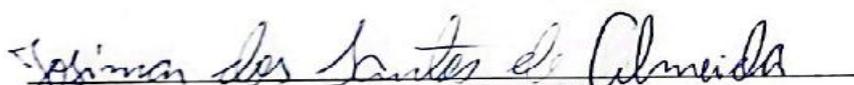
Este documento irá servir como base para levantamento de dados da pesquisa, direcionado ao público de estudantes. O questionário é composto de 5 perguntas descritivas, ao qual terão de responder todas as questões, vale ressaltar, que as perguntas foram elaboradas de acordo com o conteúdo de 1 aula teórica e 1 aula experimental sobre os conceitos das teorias ácidos e bases, indicadores naturais e sintéticos. A seguir temos as cinco questões que são parte do questionário:

1. Descreva em seu ponto de vista, se aula experimental sobre o conteúdo envolvendo as teorias ácidos e bases, teve relevância no seu aprendizado?
2. Sobre as teorias ácidos e bases são substâncias que estão presentes em alimentos e produtos que são consumidos e utilizados em nosso dia a dia. Cite três exemplos de cada um deles.
3. Você saberia diferenciar os indicadores sintéticos e naturais, antes da aula experimental ou da aula teórica? Justifique sua resposta caso seja sim!
4. Descreve qual foi a contribuição da aula experimental com o uso de produtos do cotidiano para sua aprendizagem.
5. Sabe-se que escola possui de laboratório de ciência, mas, infelizmente não é usado para desenvolver atividades experimentais. Sendo assim, descreva qual foi a importância do experimento realizado em sala de aula, teve alguma relevância para o seu conhecimento científico.

Apêndice D**TERMO DE ANUÊNCIA**

Eu, Josimar dos Santos de Almeida, atual gestor da Escola Estadual Santo Antônio, declaro para os devidos fins que concordo e autorizo a execução da pesquisa intitulada **“DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS”**, na qual os sujeitos da pesquisa serão os professores e os estudantes. Coordenado pelo estudante Juan Jesus Pissango Rodrigues, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente – IEAA, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, sob orientação do Prof. Dr. Jorge Almeida de Menezes. Os sujeitos da pesquisa serão os professores e os estudantes, sendo que, os professores serão aqueles que lecionam a disciplina de Química no Ensino Médio na Escola Estadual Santo Antônio. Concordo também que, após aprovação junto ao Sistema CEP/CONEP, o nome da instituição possa constar no relatório final, futuras publicações em artigos científicos ou em eventos de comunicação científica.

Santo Antônio do Içá – AM, 02 de agosto de 2024.


(Gestor da Escola Estadual Santo Antônio)

Josimar dos S. de Almeida
Diretor
Escola Estadual Santo Antonio
Port. GS 1083/22

JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES

Juan Jesus Pissango Rodrigues
(Responsável pela pesquisa)

Apêndice E

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE / PROFESSORES

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa com o tema **“DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS”**, que será realizada na Escola Estadual Santo Antônio e receberá do Senhor Juan Jesus Pissango Rodrigues, estudante do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, responsável por sua execução, as seguintes informações que o farão entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

Este estudo se destina a “analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica, além de buscar compreender quais são as abordagens dos professores sobre as aulas experimentais para o ensino médio, tendo como base a Alfabetização Científica, bem como entender quais são as concepções dos estudantes sobre as aulas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem, e também busca identificar as dificuldades encontradas pelo professor para ministrar aulas experimentais no contexto do ensino de Química, e assim contribuir com o conhecimento científico dos estudantes a partir da elaboração de um material didático com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases; considerando que a importância deste estudo é de contribuir com o ensino de Química em específico sobre o conteúdo dos ácidos e bases, ao passo de mostrar a vantagem da utilização do uso de aulas experimentais. Damos ênfase aos frutos, plantas e outros recursos naturais colhidos e extraídos da natureza, ao qual esses produtos naturais preparados em mistura aquosa, de forma correta podem muito bem substituir os reagentes sintéticos que são de difícil acesso em escolas públicas; com isso pretende-se alcançar nesta pesquisa, o panorama de como os professores no ensino de Química vem desenvolvendo as atividades experimentais em sala de aula, buscando entender quais são desafios para realização da experimentação no contexto escolar e de como estas atividades são realizadas em sala, com recurso próprio do professor ou da escola. Portanto um dos objetivos sem mais ou menos importância desta pesquisa é de compartilhar com os professores as informações por meio de uma

cartilha o preparo de alguns indicadores naturais que podem substituir indicadores sintéticos e com isso auxiliar na identificação de uma substância de caráter ácido ou básico quando adicionado nela; tendo início planejado para começar no dia 05 de novembro do ano de 2024 e terminar em 30 do mesmo mês e ano.

O (a) Senhor (a) participará do estudo da seguinte maneira, será realizado uma entrevista semiestrutura composta de sete perguntas as quais suas respostas serão gravadas por meio de um aparelho eletrônico (celular), após a sua entrevista o pesquisador irá ouvir com atenção as gravações e transcrever de forma digital e anexar aos resultados da pesquisa. O local da coleta de dados será em alguma dependência da escola, onde o pesquisador irá solicitar ao gestor da escola uma área tranquila e sem ruídos para não prejudicar a gravação. O horário para realização desta coleta ficará ao seu critério, dando ênfase a sua disponibilidade de horário na escola para não o (a) prejudicar em seu ambiente de trabalho. O tempo de duração da entrevista será mínimo é de 30 minutos e máxima de 1 hora e 30 minutos, tendo como base perguntas voltadas ao praxes de aulas experimentais.

Sabendo que os possíveis riscos à saúde física e mental são inquestionáveis ao decorrer de qualquer projeto de pesquisa desenvolvido, estamos cientes de qualquer possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente (Resolução CNS nº 466 de 2012, itens II.2 e II.22), e serão minimizados da seguinte forma as identidades dos participantes não serão reveladas, os nomes de cada participantes serão denominados por números, dando assim mais conforto e tranquilidades para suas respostas. Caso algum participante queira desistir da pesquisa terá a liberdade em qualquer fase do projeto o seu desligamento, sem danos e nem custo a sua pessoa.

Os benefícios previstos com a sua participação serão de extrema importância para o ensino de Química, demonstrando como a utilização de aulas experimentais podem ser uma boa estratégia de ensino para o ensino e aprendizagem dos nossos estudantes sobre os conteúdos envolvendo a disciplina de Química. Além disso, demonstrar como podemos utilizar dos recursos naturais para substituir algumas substâncias sintéticas que são de difícil acesso nas escolas públicas, possibilitando ao professor de realizar suas aulas experimentais com substâncias extraídas de plantas e frutos da região amazônica.

O (a) Senhor (a) contará com a assistência para qualquer esclarecimento de dúvida sobre o projeto de pesquisa, sendo responsável por ela o pesquisador Juan Jesus Pissango Rodrigues, estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, de endereço para contato e-mail: juan-jesus-

1992@hotmail.com ou se preferir pelo telefone cel. (97) 991479632. Residente no Município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, na rua Estrada do Pantanal, bairro Pataquira, s/n. O(A) Sr(a). Ou se preferir também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) – Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

O seu tratamento poderá ser interrompido e/ou a sua participação no estudo poderá ser interrompida em caso de desinteresse próprio da sua pessoa. Conforme o item III.2.e da Resolução CNS Nº 251 de 1997, a interrupção do tratamento e/ou do estudo poderá ser feita em caso de urgência, para salvaguardar a proteção dos participantes da pesquisa, devendo ser comunicada ao CEP, a posteriori, na primeira oportunidade. Diante do exposto, esta informação deve estar explicitada no TCLE.

Durante todo o estudo, a qualquer momento que se faça necessário, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo e/ou nova assinatura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A qualquer momento, o (a) Senhor (a) poderá recusar a continuar participando do estudo e, retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo. A divulgação dos resultados será realizada somente entre profissionais e no meio científico pertinente.

Também solicito sua autorização sobre o uso de imagem ou gravações, pois os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sempre prevendo procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros (item II.2i, Res 466/2012/CNS e Constituição Federal Brasileira de 1988, artigo 5º, incisos V, X e XXVIII).

O (a) Senhor (a) deverá ser ressarcido (a) por qualquer despesa que venha a ter com a sua

participação nesse estudo e, também, indenizado por todos os danos que venha a sofrer pela mesma razão, sendo que, para estas despesas é garantida a existência de recursos.

O Comitê de Ética em Pesquisa é um colegiado (grupo de pessoas que se reúnem para discutir assuntos em benefício de toda uma população), interdisciplinar (que estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou áreas de conhecimento) e independente (mantém-se livre de qualquer influência), com dever público (relativo ao coletivo, a um país, estado ou cidade), criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade, dignidade e bem-estar. É responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. São consideradas pesquisas com seres humanos, aquelas que envolvam diretamente contato com indivíduo (realização de diagnóstico, entrevistas e acompanhamento clínico) ou aquelas que não envolvam contato, mas que manipule informações dos seres humanos (prontuários, fichas clínicas ou informações de diagnósticos catalogadas em livros ou outros meios).

O (a) Senhor (a) tendo compreendido o que lhe foi informado sobre a sua participação voluntária no estudo “*DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS*”, consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que terá com a sua participação, concordará em participar da pesquisa mediante a sua assinatura deste Termo de consentimento.

CONSENTIMENTO PÓS – INFORMAÇÃO

Eu, _____, após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Santo Antônio do Içá – AM, ____ / ____ / ____

Assinatura do Participante _____

Assinatura do Pesquisador Responsável _____

Apêndice F

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE / ESTUDANTES

O (a) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa com o tema **“DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS”**, que será realizada na Escola Estadual Santo Antônio e receberá do Senhor Juan Jesus Pissango Rodrigues, estudante do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades, responsável por sua execução, as seguintes informações que o farão entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

Este estudo se destina a analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica, além de buscar compreender quais são as abordagens dos professores sobre as aulas experimentais para o ensino médio, tendo como base a Alfabetização Científica, bem como entender quais são as concepções dos estudantes sobre as aulas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem, e também busca identificar as dificuldades encontradas pelo professor para ministrar aulas experimentais no contexto do ensino de Química, e assim contribuir com o conhecimento científico dos estudantes a partir da elaboração de um material didático com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases; considerando que a importância deste estudo é de contribuir com o ensino de Química em específico sobre o conteúdo dos ácidos e bases, ao passo de mostrar a vantagem da utilização do uso de aulas experimentais. Damos ênfase aos frutos, plantas e outros recursos naturais colhidos da natureza, ao qual esses produtos naturais preparados em mistura aquosa de forma correta podem muito bem substituir os reagentes sintéticos que são de difícil acesso em escolas públicas; com isso pretende-se alcançar nesta pesquisa, o panorama de como os professores no ensino de Química vem desenvolvendo as atividades experimentais em sala de aula, buscando entender quais são desafios para realização da experimentação no contexto escolar e de como estas atividades são realizadas em sala com recurso próprio do professor ou da escola. Portanto um dos objetivos sem mais ou menos importância desta pesquisa é de compartilhar com os professores as informações por meio de uma cartilha o

preparo de alguns indicadores naturais que podem substituir indicadores sintéticos e com isso auxiliar na identificação de uma substância de caráter ácido ou básico quando adicionado nela; tendo início planejado para começar no dia 05 de novembro do ano de 2024 e terminar em 30 do mesmo mês e ano.

O (a) Senhor (a) caso decida participar do estudo, ocorrerá seguinte forma, no primeiro momento, será realizado 1 aula teórica abordando o conteúdo sobre as teorias ácidos-bases, indicadores sintéticos e naturais. Ao término da aula será aplicado um questionário de 5 perguntas descritivas com o intuito de coletar dados. No segundo momento, será realizado uma aula experimental com materiais de baixo custo e de fácil acesso, nesta atividade experimental não haverá substâncias e nem materiais que venham a causar risco a saúde do público. Ao término do experimento será entregue um novo questionário de 5 perguntas descritiva, as perguntas foram elaborados de acordo com a aula teórica e a experimental. Os estudantes irão responder os questionários no tempo mínimo de 45 minutos e máximo 1 hora e 30 minutos, sendo proibido durante o preenchimento do questionário conversas paralelas entre os colegas e nem poderão deixar as respostas em branco.

Sabendo que os possíveis riscos à saúde física e mental são inquestionáveis ao decorrer de qualquer projeto de pesquisa desenvolvido, estamos cientes de qualquer possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente (Resolução CNS nº 466 de 2012, itens II.2 e II.22), e serão minimizados da seguinte forma: As identidades dos participantes não serão reveladas em nenhum momento da pesquisa, os nomes de cada participantes serão denominados por números, dando assim mais conforto e tranquilidades para suas respostas e assim preservando a integridade física e moral de cada participante. Caso algum participante queira desistir da pesquisa terá a liberdade em qualquer fase do projeto o seu desligamento, sem danos e nem custo a sua pessoa.

Os benefícios previstos com a sua participação serão de extrema importância para o ensino de Química, demonstrando como a utilização de aulas experimentais podem ser uma boa estratégia de ensino para o ensino e aprendizagem dos nossos estudantes sobre os conteúdos envolvendo a disciplina de Química. Além disso, demonstrar como podemos utilizar dos recursos naturais para substituir algumas substâncias sintéticas que são de difícil acesso nas escolas públicas, possibilitando ao professor de realizar suas aulas experimentais com substâncias extraídas de plantas e frutos da região amazônica.

O (a) Senhor (a) contará com a assistência para qualquer esclarecimento de dúvida sobre o projeto de pesquisa, sendo responsável por ela o pesquisador Juan Jesus Pissango

Rodrigues, estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, de endereço para contato e-mail: juan-jesus-1992@hotmail.com ou se preferir pelo telefone cel. (97) 991479632. Residente no Município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, na rua Estrada do Pantanal, bairro Pataquira, s/n.

O(A) Sr(a). Ou se preferir também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) – Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

O seu tratamento poderá ser interrompido e/ou a sua participação no estudo poderá ser interrompida em caso de desinteresse próprio da sua pessoa. Conforme o item III.2.e da Resolução CNS Nº 251 de 1997, a interrupção do tratamento e/ou do estudo poderá ser feita em caso de urgência, para salvaguardar a proteção dos participantes da pesquisa, devendo ser comunicada ao CEP, a posteriori, na primeira oportunidade. Diante do exposto, esta informação deve estar explicitada no TCLE.

Durante todo o estudo, a qualquer momento que se faça necessário, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo e/ou nova assinatura deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A qualquer momento, o (a) Senhor (a) poderá recusar a continuar participando do estudo e, retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo. A divulgação dos resultados será realizada somente entre profissionais e no meio científico pertinente.

Também solicito sua autorização sobre o uso de imagem ou gravações, pois os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sempre prevendo procedimentos que assegurem a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos participantes da pesquisa, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros (item II.2i,

Res 466/2012/CNS e Constituição Federal Brasileira de 1988, artigo 5º, incisos V, X e XXVIII).

O (a) Senhor (a) deverá ser ressarcido (a) por qualquer despesa que venha a ter com a sua participação nesse estudo e, também, indenizado por todos os danos que venha a sofrer pela mesma razão, sendo que, para estas despesas é garantida a existência de recursos.

O Comitê de Ética em Pesquisa é um colegiado (grupo de pessoas que se reúnem para discutir assuntos em benefício de toda uma população), interdisciplinar (que estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou áreas de conhecimento) e independente (mantém-se livre de qualquer influência), com dever público (relativo ao coletivo, a um país, estado ou cidade), criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade, dignidade e bem-estar. É responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. São consideradas pesquisas com seres humanos, aquelas que envolvam diretamente contato com indivíduo (realização de diagnóstico, entrevistas e acompanhamento clínico) ou aquelas que não envolvam contato, mas que manipule informações dos seres humanos (prontuários, fichas clínicas ou informações de diagnósticos catalogadas em livros ou outros meios).

O (a) Senhor (a) tendo compreendido o que lhe foi informado sobre a sua participação voluntária no estudo *“DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS”*, consciente dos seus direitos, das suas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que terá com a sua participação, concordará em participar da pesquisa mediante a sua assinatura deste Termo de consentimento.

CONSENTIMENTO PÓS – INFORMAÇÃO

Eu, _____, após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Santo Antônio do Içá – AM, ____ / ____ / ____

Assinatura do Participante _____

Assinatura do Pesquisador Responsável _____

Apêndice G

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE / ESTUDANTES (Para os responsáveis legais dos menores de 18 anos)

Esclarecimentos

Estamos solicitando a você a autorização para que o menor pelo qual você é responsável participe da pesquisa: **“DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS”**, que tem como pesquisador responsável Juan Jesus Pissango Rodrigues, estudante de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Humanidades.

Esta pesquisa pretende analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica, além de buscar compreender quais são as abordagens dos professores sobre as aulas experimentais para o ensino médio, tendo como base a Alfabetização Científica, bem como entender quais são as concepções dos estudantes sobre as aulas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem, e também busca identificar as dificuldades encontradas pelo professor para ministrar aulas experimentais no contexto do ensino de Química, e assim contribuir com o conhecimento científico dos estudantes a partir da elaboração de um material didático com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é para contribuir com o ensino de Química em específico sobre o conteúdo dos ácidos e bases, ao passo de mostrar a vantagem da utilização do uso de aulas experimentais. Damos ênfase aos frutos, plantas e outros recursos naturais colhidos da natureza, ao qual esses produtos naturais preparados em mistura aquosa de forma correta podem muito bem substituir os reagentes sintéticos que são de difícil acesso em escolas públicas; com isso pretende-se alcançar nesta pesquisa, o panorama de como os professores no ensino de Química vem desenvolvendo as atividades experimentais em sala de aula, buscando entender quais são desafios para realização da experimentação no contexto escolar e de como estas atividades são realizadas em sala com recurso próprio do professor ou da escola. Também observar com os estudantes a aprendizagem adquirida quando se utiliza o uso de aulas experimentais em conjunto com

a teoria.

O (a) Senhor (a) caso decida participar do estudo, ocorrerá seguinte forma, no primeiro momento, será realizado 1 aula teórica abordando o conteúdo sobre as teorias ácidos-bases, indicadores sintéticos e naturais. Ao término da aula será aplicado um questionário de 5 perguntas descritivas com o intuito de coletar dados. No segundo momento, será realizado uma aula experimental com materiais de baixo custo e de fácil acesso, nesta atividade experimental não haverá substâncias e nem materiais que venham a causar risco a saúde do público. Ao término do experimento será entregue um novo questionário de 5 perguntas descritiva, as perguntas foram elaborados de acordo com a aula teórica e a experimental. Os estudantes irão responder os questionários no tempo mínimo de 45 minutos e máximo 1 hora e 30 minutos, sendo proibido durante o preenchimento do questionário conversas paralelas entre os colegas e nem poderão deixar as respostas em branco.

Durante a realização da pesquisa poderão ocorrer eventuais desconfortos e possíveis riscos, então, dessa forma estamos cientes de qualquer possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente (Resolução CNS nº 466 de 2012, itens II.2 e II.22), e serão minimizados da seguinte forma: As identidades dos participantes não serão reveladas em nenhum momento, os nomes de cada participantes serão denominados por números, dando assim mais conforto e tranquilidades para suas respostas e assim preservando a integridade física e moral de cada participante. Caso algum participante queira desistir da pesquisa terá a liberdade em qualquer fase do projeto o seu desligamento, sem danos e nem custo a sua pessoa.

Como benefícios da pesquisa o menor irá contribuir para o ensino de Química, demonstrando como a utilização de aulas experimentais podem ser uma boa estratégia de ensino para o ensino e aprendizagem dos nossos estudantes sobre os conteúdos envolvendo a disciplina de Química. Além disso, demonstrar como podemos utilizar dos recursos naturais para substituir algumas substâncias sintéticas que são de difícil acesso nas escolas públicas, possibilitando ao professor de realizar suas aulas experimentais com substâncias extraídas de plantas e frutos da região amazônica.

Em caso de complicações ou danos à saúde que o menor possa ter relacionado com a pesquisa, compete ao pesquisador responsável garantir o direito à assistência integral e gratuita, que será prestada pelo próprio pesquisador com ajuda de custo ou acompanhamento em instituições públicas para sanar os possíveis danos adquirido durante a pesquisa desenvolvida.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para o pesquisador Juan Jesus Pissango Rodrigues, estudante do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Humanidades – PPGECH, de endereço para contato e-mail: juan-jesus-1992@hotmail.com ou se preferir pelo telefone cel. (97) 991479632. Residente no Município de Santo Antônio do Içá – Amazonas, na rua Estrada do Pantanal, bairro Pataquira, s/n.

Você tem o direito de não autorizar ou retirar o seu consentimento da participação do menor em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para o mesmo.

Os dados que o menor irá fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, sempre de forma anônima, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar. Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Alguns gastos pela sua participação nessa pesquisa, eles serão assumidos pelo pesquisador e reembolsado para vocês.

Se o menor sofrer qualquer dano decorrente desta pesquisa, sendo ele imediato ou tardio, previsto ou não, o menor será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá ligar para o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) – Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Este documento foi impresso em duas vias. Uma ficará com você e a outra com o pesquisador responsável Juan Jesus Pissango Rodrigues.

CONSENTIMENTO PÓS – INFORMAÇÃO

Eu, _____, após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa e autorizo a

divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Santo Antônio do Içá – AM, ____ / ____ / ____

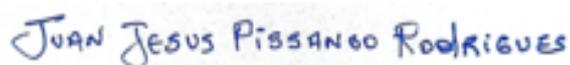
Assinatura do Participante _____

Assinatura do Pesquisador Responsável _____

Apêndice H**DECLARAÇÃO DE PESQUISADOR**

Declaro, para os devidos fins, que a pesquisa “**DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: O USO DE INDICADORES NATURAIS EXTRAÍDOS NA REGIÃO AMAZÔNICA COMO ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ – AMAZONAS**”, somente será iniciada a partir da obtenção da aprovação do projeto pelo Sistema CEP-CONEP e que os resultados obtidos com esse projeto serão devidamente emitidos (relatórios parcial e/ou final) anexando-os a Plataforma Brasil.

Santo Antônio do Içá – AM, 03 de agosto de 2024.



Juan Jesus Pissango Rodrigues
(Responsável pela pesquisa)

ANEXOS

Anexo – A

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ - AMAZONAS

Pesquisador: JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 80658124.0.0000.5020

Instituição Proponente: Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente-IEAA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.021.151

Apresentação do Projeto:

O presente trabalho tem como objetivo analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Içá, Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica, além de buscar compreender quais são as abordagens dos professores sobre as aulas experimentais para o ensino médio, tendo como base a Alfabetização Científica, bem como

entender quais são as concepções dos estudantes sobre as aulas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem, e também busca identificar as dificuldades encontradas pelo professor para ministrar aulas experimentais no contexto do ensino de Química, e assim contribuir com o conhecimento científico dos estudantes a partir da elaboração de um material didático com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases. Esta pesquisa tem como campo teórico autores como Catelan; Rinald (2018), Benite e Benite (2009), Monteiro (2014), Rodrigues; Lemos; Lima (2019) que buscam abordar as aulas experimental como estratégia didática para o ensino de química; tendo base a alfabetização científica (Chssot, 2016). A pesquisa será realizada em uma escola estadual de ensino médio, os sujeitos da pesquisa são os professores e estudantes. Quanto as técnicas para coleta de dados será a partir da observação direta intensiva e entrevista semiestruturada. Para analisar os dados da pesquisa será utilizado a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2016). Portanto, espera-se que esta pesquisa promova reflexões crítica sobre a prática docente a partir de aulas

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.021.151

experimentais como uma estratégia didática com o uso de produtos naturais.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar as concepções dos professores e estudantes sobre o uso de aulas experimentais no ensino de Química no município de Santo Antônio do Itá, Amazonas, a partir da perspectiva da alfabetização científica.

Objetivo Secundário:

Compreender quais são as abordagens dos professores sobre as aulas experimentais para o ensino médio, tendo como base a Alfabetização Científica. Entender quais são as concepções dos estudantes sobre as aulas experimentais para o processo de ensino e aprendizagem. Identificar as dificuldades encontradas pelo professor para ministrar aulas experimentais no contexto do ensino de Química. Contribuir com o conhecimento científico dos estudantes a partir da elaboração de um material didático com indicadores naturais para o ensino de ácidos e bases.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o/a pesquisador(a) responsável:

Riscos:

Sabemos que toda pesquisa oferece possíveis riscos à saúde física e mental. Portanto, os erros são inquestionáveis ao decorrer de qualquer projeto de pesquisa desenvolvido, estamos cientes de qualquer possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente. No entanto, para reduzir os riscos serão da seguinte forma: As identidades dos

participantes não serão reveladas em nenhum momento da pesquisa, os nomes de cada participantes serão denominados por números, dando assim mais conforto e Tranquilidades para suas respostas e com isso preservando a integridade física e moral de cada participante. Caso algum participante não se sentir a vontade de continuar com a pesquisa, o mesmo terá o direito de sair sem danos e nem custo a sua pessoa.

Benefícios:

Os benefícios previstos desta pesquisa é demonstrar de como a utilização de aulas experimentais podem ser uma boa estratégia de ensino para o ensino e aprendizagem dos nossos estudantes sobre os conteúdos envolvendo a disciplina de Química. Além disso, também podemos utilizar dos recursos naturais para substituir algumas substâncias sintéticas que não são de fácil acesso de encontrar nas escolas públicas, dando assim,

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.021.151

possibilidades ao professor de realizar suas aulas experimentais com substâncias extraídas de plantas e frutos da região amazônica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Desenho:

A pesquisa será acompanhada de uma abordagem qualitativa que possui como característica a compressão sobre o comportamento de determinado grupo-alvo frente ao processo de ensino-aprendizagem de uma proposta educativa. Ainda para o desenvolvimento da pesquisa será realizado um levantamento de artigos científicos que visem a discussão das aulas experimentais no ensino de Química e mediante a essas informações, será possível compreender de qual forma os professores vem trabalhando ou inserido o uso de aulas experimentais em sala de aula. Mas o eixo centra desta pesquisa será por meio de uma pesquisa-ação. Sobre esse tipo de pesquisa ela caracteriza-se como sendo uma pesquisa que busca compreender o problema de determinado grupo e tenta solucioná-lo. A presente pesquisa será desenvolvida no município de Santo Antônio do Içá - Amazonas, em uma escola pública e como público-alvo teremos os professores de Química e estudantes de 3 ano do ensino médio. As técnicas utilizadas para coleta de dados serão por três formas, sendo a primeira por observação direta intensiva, segunda por uma entrevista semiestruturada e a terceira aplicação de um questionário direcionado aos estudantes.

Para realizar o uso da técnica de pesquisa por meio da observação, o pesquisador anota de forma discreta em seu caderno, tudo aquilo que acha pertinente a sua pesquisa e depois será transcrito para os seus resultados. Também será utilizado para o levantamento de dados o uso da entrevista semiestruturada, pois essa técnica é importante para obtenção de informações relevante para pesquisa. Para os estudantes serão entregues um questionário de acordo com o anexo B, sendo composto de 5 perguntas sobre a utilização da aula experimental, tendo como fundamento principal em analisar se de fato as aulas experimentais fazem diferença no ensino/aprendizagem dos alunos. Para análise de dados, optou-se em utilizar a Análise Textual Discursiva (ATD), criada por Moraes e Galiazzi nos anos 2007; 2011; 2016, é uma técnica para a análise de informações textuais, especialmente em investigações do campo das Humanidades como Educação e Educação em Ciências (SANTOS; GALIAZZI; SOUSA, 2017, p. 168).

Hipótese:

Nesse sentido esta pesquisa busca discutir os seguintes questionamentos: Como os professores da disciplina de Química do Ensino Médio do município de Santo Antônio do Içá - Amazonas, vem trabalhando aulas experimentais? De que forma são realizadas essas aulas? A formação

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com

Continuação do Parecer: 7.021.151

inicial e continuada dos professores contribuiu para uso de aulas experimentais em suas práticas docentes? Para tanto, esse trabalho tem como problemática entender de que forma a concepção dos professores e os estudantes sobre o uso da aula experimental influenciam no ensino e aprendizagem envolvendo o ensino de Química?

METODOLOGIA PROPOSTA:

A pesquisa será acompanhada de uma abordagem qualitativa que possui como característica a compressão sobre o comportamento de determinado grupo-alvo frente ao processo de ensino-aprendizagem de uma proposta educativa. Ainda para o desenvolvimento da pesquisa será realizado um levantamento de artigos científicos que visem a discussão das aulas experimentais no ensino de Química e mediante a essas informações, será possível compreender de qual forma os professores vem trabalhando ou inserido o uso de aulas experimentais em sala de aula. Mas o eixo centra desta pesquisa será por meio de uma pesquisa-ação. Sobre esse tipo de pesquisa ela caracteriza-se como sendo uma pesquisa que busca compreender o problema de determinado grupo e tenta solucioná-lo. A presente pesquisa será desenvolvida no município de Santo Antônio do Itá - Amazonas. Tendo como público-alvo professores do ensino de Química e estudantes do 3 ano de ensino médio. As técnicas utilizadas para coleta de dados serão por três formas, sendo a primeira por observação direta intensiva, segunda por uma entrevista semiestruturada e a terceira aplicação de um questionário direcionado aos estudantes. Para realizar o uso da técnica de pesquisa por meio da observação, o pesquisador anota de forma discreta em seu caderno, tudo aquilo que acha pertinente a sua pesquisa e depois será transcrito para os seus resultados. Também será utilizado para o levantamento de dados o uso da entrevista semiestruturada, pois essa técnica é importante para obtenção de informações relevante para pesquisa. Para os estudantes serão entregues um questionário de acordo com o anexo B, sendo composto de 5 perguntas sobre a utilização da aula experimental, tendo como fundamento principal em analisar se de fato as aulas experimentais fazem diferença no ensino/aprendizagem dos alunos. Para análise de dados, optou-se em utilizar a Análise Textual Discursiva (ATD), criada por Moraes e Galiazzi nos anos 2007; 2011; 2016, é uma técnica para análise de informações textuais, especialmente em investigações do campo das Humanidades como Educação e Educação em Ciências (SANTOS; GALIAZZI; SOUSA, 2017, p. 168).

Critério de Inclusão:

Como critérios de inclusão dos sujeitos da pesquisa, será realizado com os professores do Ensino Médio em específico da disciplina de Química, pois o município que será desenvolvido a

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com

Continuação do Parecer: 7.021.151

pesquisa, apenas possui uma única Escola Estadual de ensino regular e por essa circunstância tomou-se a decisão em escolher a escola junto aos professores.

Critério de Exclusão:

Para os critérios de exclusão não serão inseridos na pesquisa, os professores de formação em outra área que não seja equivalente em licenciatura em Ciências e Química. Com os estudantes os critérios de inclusão será uma única turma contemplada que seja acima de 15 e no máximo 30 estudantes, sendo uma turma presente nas aulas e que sempre estejam interagindo com todas as disciplinas. Os professores terão que indicar uma turma de 3 ano que mais se encaixe nos requisitos citados anteriormente, para poder participar da pesquisa.

Metodologia de Análise de Dados:

As técnicas utilizadas para coleta de dados serão por três formas, sendo a primeira por observação direta intensiva, segunda por uma entrevista semiestruturada e a terceira aplicação de um questionário direcionado aos estudantes. Para realizar o uso da técnica de pesquisa por meio da observação, o pesquisador anota de forma discreta em seu caderno, tudo aquilo que acha pertinente a sua pesquisa e depois será transcrito para os seus resultados. Sendo assim a observação é um método primordial para qualquer modalidade de pesquisa (SEVERINO, 2016). É uma técnica comumente utilizada, que permite ver, ouvir e registrar situações, fatos e fenômenos que acontecem em seu ambiente natural (NUNES, 2021, p. 24). Para análise de dados, optou-se em utilizar a Análise Textual Discursiva (ATD), criada por Moraes e Galiazzi nos anos 2007; 2011; 2016, é uma técnica para a análise de informações textuais, especialmente em investigações do campo das Humanidades como Educação e Educação em Ciências (SANTOS; GALIAZZI; SOUSA, 2017, p. 168). Para uma melhor compreensão sobre o assunto da Análise Textual Discursiva (ATD) se apresenta como método que possibilita a interpretação de material bibliográfico e textual, bem como a posterior comunicação das compreensões do pesquisador a respeito do objeto investigado (ROSALIN et al., 2021, p. 2).

Desfecho Primário:

Como desfecho primário desta pesquisa, pretende-se compreender como os professores e os estudantes entendem o contexto das aulas experimentais para o ensino de Química no ensino médio no município de Santo Antônio do Itá - AM. Diante do cenário da educação brasileira que observamos no século XXI, ser professor é um desafio imenso para qualquer um e principalmente aos educadores das ciências exatas, que são as disciplinas de matemática, Química e Física. Sabemos que existem vários empecilhos que tornam difícil

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.021.151

o trabalho desses profissionais como: a falta de materiais e reagentes, de infraestrutura (laboratório), desvalorização da classe, formação continuada, carga horária alta para receber uma remuneração ao passo que supra suas necessidades e outras situações a mais.

Desfecho Secundário:

No entanto, espera-se com esta pesquisa tentar mostrar ao público e a comunidade científica, as dificuldades e desafios dos professores da disciplina de Química de uma rede pública de ensino e entender quais são as estratégias utilizadas para a realização de aulas experimentais. Vale ressaltar, a importância que o projeto tem a finalidade de contribuir ao ensino com materiais recicláveis e reagentes extraídos da natureza, tudo isso com o objetivo de facilitar possíveis propostas que podem ser inseridas para realização do uso de aulas experimentais ao ensino de Química.

Tamanho da Amostra no Brasil: 35

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Trata-se de um projeto de Mestrado do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente-IEAA, do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E HUMANIDADES e PPGECH, intitulado de DESAFIOS E PERSPECTIVAS SOBRE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ e AMAZONAS, pesquisador Juan Jesus Pissango Rodrigues. Orientador e equipe de pesquisa: Prof. Dr. Jorge Almeida de Menezes. Coorientadora e equipe de pesquisa: Profª Euricléia Gomes Coelho. A presente pesquisa-ação com abordagem qualitativa será desenvolvida no município de Santo Antônio do Içá - Amazonas. Tendo como público-alvo professores do ensino de Química e estudantes do 3 ano de ensino médio. As técnicas utilizadas para coleta de dados serão por três formas, sendo a primeira por observação direta intensiva, segunda por uma entrevista semiestruturada e a terceira aplicação de um questionário direcionado aos estudantes. Para realizar o uso da técnica de pesquisa por meio da observação, o pesquisador anota de forma discreta em seu caderno, tudo aquilo que acha pertinente a sua pesquisa e depois será transcrito para os seus resultados. Também será utilizado para o levantamento de dados o uso da entrevista semiestruturada com 5 professores de Química, pois essa técnica é importante para obtenção de informações relevante para pesquisa. Para os 30 estudantes serão entregues um questionário de acordo com o anexo B, sendo composto de 5 perguntas sobre a utilização da aula experimental, tendo como fundamento principal em analisar se de fato as aulas experimentais fazem diferença no ensino/aprendizagem dos alunos. Para análise de dados, optou-se em utilizar a Análise Textual Discursiva (ATD), criada por Moraes e Galiazzi nos anos

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com

Continuação do Parecer: 7.021.151

2007; 2011; 2016).

Concernente à documentação obrigatória apresentada ao CEP, registra-se que:

- ¿ DECLARAÇÃO DO PESQUISADOR: ANEXADA;
- ¿ TCLE/PROFESSOR: ADEQUADO;
- ¿ TCLE/AUTORIZAÇÃO DO RESPONSÁVEL: ADEQUADO;
- ¿ TERMO DE ASSENTIMENTO(MENOR): ADEQUADO;
- ¿ RISCOS: ADEQUADOS;
- ¿ INSTRUMENTOS DA PESQUISA: APRESENTADOS, ANEXO A ¿ ROTEIRO DE ENTREVISTA PROFESSORES; ANEXO B, QUESTIONÁRIO ALUNOS (PROJETO BROCHURA);
- ¿ TERMO DE ANUÊNCIA ESCOLA DA PESQUISA: APRESENTADO;
- ¿ CRONOGRAMA: ADEQUADO - início da coleta de dados outubro/2024;
- ¿ FOLHA DE ROSTO: ADEQUADA;
- ¿ PROJETO BROCHURA: ADEQUADO;
- ¿ CRITÉRIOS DE INCLUSÃO: ACEITOS
- ¿ ORÇAMENTO: ADEQUADO (financiamento próprio no valor de R\$ 887,50).

Recomendações:

Cabe ao pesquisador responsável o cumprimento das recomendações feitas nos pareceres do CEP - CONEP, antes de autorizar o início da pesquisa.

Pesquisador(a) esclareça suas dúvidas, consultando a página do CEP em www.cep.ufam.edu.br

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, somos de parecer pela APROVAÇÃO do projeto, pois o pesquisador CUMPRIU INTEGRALMENTE com as determinações da Resolução 466/12 no que concerne aos termos de apresentação obrigatória, acima mencionados. Este CEP/UFAM analisa os aspectos éticos da pesquisa com base nas Resoluções 466/2012-CNS, 510/2016-CNS e outras complementares.

Atenção! ¿O pesquisador deve enviar por Notificação os relatórios parciais e final. (item XI.d. da Res 466/2012-CNS), por meio da Plataforma Brasil e manter seu cronograma atualizado, solicitando por Emenda eventuais alterações antes da finalização do prazo inicialmente previsto.

SMJ

É o parecer

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM**



Continuação do Parecer: 7.021.151

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2330085.pdf	07/08/2024 16:25:03		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termodeanuenciaescola.docx	07/08/2024 16:15:27	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLeprofessores.docx	07/08/2024 16:14:13	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEmenosde18anos.docx	07/08/2024 16:07:58	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEstudantes.docx	07/08/2024 16:07:08	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	07/08/2024 16:05:58	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.docx	07/08/2024 16:03:25	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	07/08/2024 16:00:54	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoatul.pdf	23/04/2024 12:17:30	JUAN JESUS PISSANGO RODRIGUES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 22 de Agosto de 2024

Assinado por:
Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

Telefone: (92)3305-1181

E-mail: cep.ufam@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.021.151

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

UF: AM

Telefone: (92)3305-1181

Município: MANAUS

CEP: 69.057-070

E-mail: cep.ufam@gmail.com

Anexo - B

Indicadores ácido-base: guia de preparo para professores

SUMÁRIO

Apresentação.....	114
Açaí Fruto (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.).....	116
Bacaba (<i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.).....	117
Buriti Fruto (<i>Mauritia flexuosa</i> L.).....	117
Camu-camu (<i>Myrciaria dúbia</i> Kunth).....	118
Sara Tudo (<i>Justicia acuminatissima</i> (Miq) Bremek).....	121
Cúrcuma (<i>Curcuma longa</i> L.).....	122
Pacova de macaco (<i>Renealmia floribunda</i> K.Schum.).....	123
Patoá (<i>Oenocarpus bataua</i> , Mart).....	124
Roteiro da prática.....	126
Sequência didática.....	127
Referências.....	128

APRESENTAÇÃO

Neste trabalho buscamos apresentar alternativas de indicadores naturais, com a disponibilidade de atribuir aos professores recursos didáticos que façam parte da realização de aulas experimentais e que são abordados no conteúdo das teorias ácidos e bases, ao qual é apresentada no primeiro ano do ensino médio.

GUIA DE INDICADORES NATURAIS

Açaí Fruto (*Euterpe oleracea* Mart.)

O açaí é um fruto com alto teor de antocianinas, o que o caracteriza como excelente indicador ácido-base, além de ser um material de fácil acesso, muitas vezes presente no cotidiano, permite uma maior compreensão e absorção do assunto que é desenvolvido em sala de aula, uma vez que chama atenção dos estudantes por ser de fácil elaboração e de custo acessível (Silva et al., 2019). Damasceno et al., (2005) expõe o açaí (*Euterpe oleracea* Mart) como indicador ácido base. A cor roxa avermelhada característica do açaí deve-se às antocianinas, pigmentos naturais que são responsáveis pela coloração azul, vermelha e roxa de diversos tecidos vegetais, inclusive flores e frutos. Essas substâncias competem à classe dos flavonóides e são as responsáveis pela mudança na coloração de soluções em função do pH do meio em que estão dispostas.

Figura 1: Açaizeiro e fruto açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).



Fonte: Autoria própria.

Modo de preparo do indicador

Para realizar o preparo do indicador, o professor possui duas alternativas, comprar o açaí já pronto, ou seja, macerado e diluído em água, assim como ele é consumido nos

estados do Amazonas e Pará, ou, ele pode realizar o processo macerando os frutos do açaí, adicionando água aos poucos de modo que ele fique com uma consistência não tão líquida.

Após isso, já em sala de aula, o professor pode solicitar aos estudantes que realizem a atividade prática seguindo um roteiro (disponível neste trabalho).

Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart)

Ela (Figura 2) é nativa da Amazônia, distribuída pela Bacia Amazônica, com maior frequência no Amazonas e Pará, tendo como habitat a mata virgem alta de terra firme. Os frutos da bacaba, empregando o mesmo processo utilizado para o açaí, fornecem um vinho de sabor muito agradável, de cor creme leitosa, consumido com farinha de mandioca e açúcar; contudo, este vinho possui um elevado teor de óleo, recomendando-se cautela no seu consumo. Através de processos rudimentares, o óleo pode ser separado e utilizado para frituras (Embrapa, 2005).

Figura 2 - Bacabeira e seu fruto (Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart)).



Fonte: Embrapa (2005).

O preparo do indicador segue do mesmo modo que o do Açaí (*Euterpe Oleracea* Mart), justamente pelas suas características que são semelhantes.

Buriti Fruto (*Mauritia flexuosa* L)

O fruto do Buriti (Figura 3) é muito apreciado pela população amazônica, seja na forma de vinho ou consumido puro, com farinha ou qualquer outro complemento. Este fruto é muito nutritivo, em seu vinho percebe-se a presença de um grande teor de óleo natural, que é comestível, e possui elevados teores de vitaminas A (Vieira; Facó e Cecy, 2011).

Ainda segundo Vieira et al., (2011), o fruto do Buriti apresenta uma coloração amarelada por dentro e sua casca é avermelhada. Possui diversas finalidades, sendo utilizado desde a polpa até as sementes. A polpa é usada para a produção de sorvetes, doces, cremes, geleias, licores e vitaminas, e suas fibras são muito utilizadas pelos indígenas para fazer artesanato, e as folhas para a construção de suas moradias.

Figura 3 – Buritizeiro e fruta (*Mauritia flexuosa* L).



Fonte: Corrêa, et al., (2023).

O extrato de Buriti, assim como o do açaí e da bacaba pode ser obtido a partir da maceração de seus frutos, onde inicialmente deve-se deixar os frutos em imersão na água morna até o ponto em que a casca do fruto começar a se soltar. Após isso, retira-se os frutos da água e realiza-se a maceração, adicionando água aos poucos. Feito isso, o extrato já pode ser utilizado como indicador.

Camu-camu (*Myrciaria dúbia* Kunth)

O Camu-camu (*Myrciaria dubia* Kunth) (Figura 4) é uma espécie arbustiva de origem Amazônica que ocorre naturalmente às margens de lagos e rios (Ribeiro; Mota; Corrêa, 2002). Seus frutos são globosos de superfície lisa e brilhante, de 2 a 4 cm de diâmetro com coloração variando de vermelho-escuro a púrpuro-negro, quando maduros (Maeda et al., 2006). É consumido in natura e possui alto teor de vitamina C.

Figura 4 – Fruta Camu-camu (*Myrciaria dúbia*).

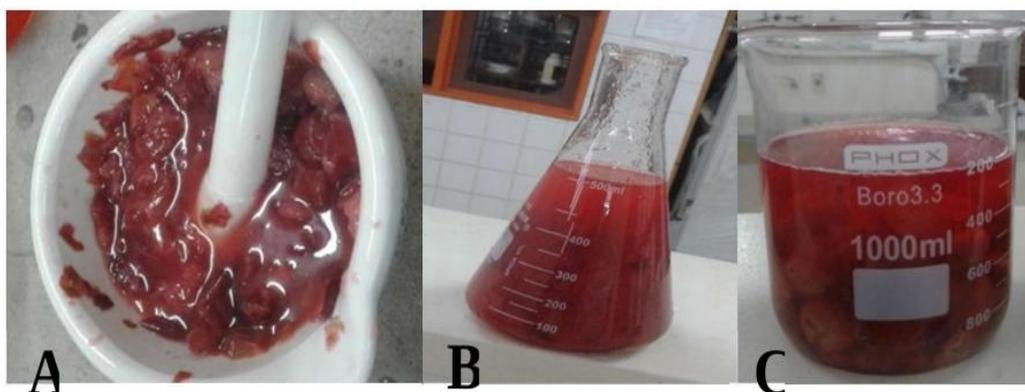


Fonte: Corrêa, et al., (2023).

Para a extração alcoólica do Camu-camu, os frutos devem ser macerados (figura 5. a) com o auxílio do almofariz e o pistilo em 100 mL de álcool, em seguida, acrescenta-se 200 mL de água em um Erlenmeyer (ou outro recipiente com a mesma função) de 250 mL (figura 5.b), onde deve permanecer em repouso por 24 horas.

Na extração com água (figura 5), os frutos devem ser macerados, colocados em um béquer de 1L, acrescenta-se 300 mL de água e deixa-se em ebulição por aproximadamente 15 minutos. Após resfriamento, este extrato deve ser testado nas soluções descritas no roteiro disponível deste trabalho.

Figura 5 – (A) Maceração; (B) Extrato alcoólico, e (C) Extração aquosa do Camu-camu.



Fonte: Corrêa, et al., (2023).

Sara Tudo (*Justicia acuminatissima* (Miq) Bremek)

Quanto à espécie vegetal Sara-tudo (Figura 6) (*Justicia acuminatissima*) da família Acanthaceae, a população regional usa suas folhas como remédio, sendo indicadas para infecção e inflamação ginecológica e hemorragia pós-parto (Queiroz et al., 2015), entre outras inflamações. Além disso, pode ser utilizada com finalidades ornamentais.

Figura 6 – Planta Sara-Tudo.



Fonte: Franco (2014).

No caso da planta Sara-tudo, podem ser utilizadas as folhas para a obtenção do extrato. Após a coleta das folhas, estas devem ser lavadas com água destilada e acomodadas em bandejas para secagem ao ar livre. Para a obtenção do extrato alcoólico, primeiramente ferve-se algumas folhas de Sara-tudo, e quando frio adiciona-se 100 mL de álcool, ficando em repouso por 24 horas. O extrato aquoso (figura 7) é obtido ao manter as folhas de Sara tudo em água até a fervura. Posteriormente, o extrato permanece em

repouso até resfriamento.

Figura 7 – Extrato aquoso de folhas de Sara-tudo.



Fonte: Corrêa, et al., (2023).

Cúrcuma (*Curcuma longa* L)

A Cúrcuma (figura 8) (açafão da-terra), é um condimento de cor amarelo derivado da *Curcuma longa*, possui diversas propriedades relacionadas ao campo biológico, tais como, atividades antioxidante, antitumoral, anti-inflamatória, antiviral, antibacteriana, antifúngica, antimalárica, leishmanicida, além de combater a doença de Alzheimer e, potencialmente, o HIV (Brasil, 2020).

Figura 8 – Planta e tubérculo da Cúrcuma

Fonte: autoria própria

Para preparar o indicador a partir da cúrcuma deve-se solubilizar-se (1 grama) de açafrão em pó em 100 mL de etanol 70%. Com o auxílio de um bastão de vidro a solução do indicador deve ser homogeneizada. Em seguida esta solução é dividida em duas partes, solução 01 e solução 02, de 50 mL cada. A solução 01 é reservada. Adiciona-se carvão ativado à solução 02 que posteriormente deve ser agitada e na sequência deixada em repouso até que o carvão em solução decantasse. Em seguida, realiza-se uma filtração em papel filtro para remoção dos resíduos insolúveis. Repete-se o processo de adição do carvão ativado e posterior filtração, três vezes até que a solução 02 fique incolor (Oliveira et al., 2021).

Pacova de macaco (*Renealmia floribunda* K.Schum.)

Essa planta (figura 9) é utilizado pelos indígenas da região do Alto Solimões - Amazonas como corante na tintura de tecidos do tipo tucum (uma fibra), empregado em confecções de maqueira e na pintura de objetos artesanais (Lemos e Penaforte, 2010).

Figura 9 – Fruto Pacova de macaco (*Renealmia floribunda* K.Schum.).



Fonte: Google imagens.

Para preparar o indicador desta planta por meio do fruto deve-se com auxílio de luva de borracha e estilete, devem ser feitos alguns riscos na casca do fruto liberando um líquido (seiva) de coloração escura. Após feito os riscos em 15 (quinze) frutos devem ser adicionados a um becker de 100 mL, contendo 100 mL de água destilada a temperatura ambiente durante um período de 24 horas. Após 24 horas deve-se retirar os frutos, e o que resta é extrato de coloração escura, que é empregado como indicador ácido-base (Lemos e Penaforte, 2010).

Patoá (*Oenocarpus bataua*, Mart)

O patauá (*Oenocarpus bataua*, Mart.) (Figura 10) é um fruto da região amazônica e muito utilizado pelas comunidades ribeirinhas como alimento em forma de vinho e óleo. Além disso, é uma palmeira com fruto semelhante ao açaí e bacaba que são frutos utilizados como indicadores naturais (Rodrigues; Lemos e Lima, 2019).

Figura 10 – Fruto patauá (*Oenocarpus bataua*, Mart.).



Fonte: Google imagens.

O modo de preparo do indicador natural do patauá: Utilizou-se 50 frutos maduros e colocou-se de molho por 4 horas em água mineral pré-aquecida para enternecer a casca do fruto. Após a espera de 4 horas a casca dos frutos devem ser removidas pelo método de raspagem com ajuda de um instrumento cortante (faca) e que vai gerar na polpa do fruto. Pesasse o equivalente 30 gramas da polpa do fruto e deposita-se em um erlenmeyer ou (copo de vidro transparente) e adiciona-se 50 mL de água mineral e agita-se com um bastão de madeira ou uma colher de metal por 5 minutos. Para retirada dos fragmentos da casca é preciso utilizar o método de filtração e assim será adquirido o extrato aquoso de coloração marrom claro, que servirá como indicador natural.

Roteiro da prática

Prepara-se devidamente 100 mL do extrato aquoso da casca da bacaba e 50 mL de soluções em diferentes béqueres/copos de vidro utilizando as seguintes vidrarias, equipamentos e soluções:

Vidrarias e equipamentos:

- 10 - Béqueres de 100 mL/copo;
- 12 - Pipeta de Paster;
- 16 - Tubos de ensaio/vidros de remédio;
- 03 - Estantes para tubos de ensaio (facultativo);
- 01 - Balão volumétrico de 100 mL (facultativo);
- 02 - Papel de tornassol;
- 3 – Colheres de metal;
- 1 – Objeto perfurante (faca) tamanho pequena;
- 1 – Pacote de papel filtro que é utilizado para coar o café;
- 1 – Vasilha transparente tamanho pequeno;
- 1 – Coador de plástico.
- 1 – Rolo de papel toalha.

Soluções:

- 01 – Vinagre incolor ($H_3C_2O_2H$);
- 01 - Extrato do indicador (bacaba ou outro)
- 01 – Lata de refrigerante de limão;
- 01 – Sabão em barra;
- 01 – Lata de Cerveja Itaipava;
- 01 – Pacote de café em pó;
- 01 – Bicarbonato de sódio;
- 01 – Creme dental cor branca;
- 01 – Hidróxido de magnésio;
- 03 – Tomates maduros;
- 01 – Amoníaco;
- 01 – Garrafa de água mineral 350 mL.

A prática deve ser realizada acrescentando 50 mL da amostra (polpa de bacaba por exemplo) obtida comercialmente ou no quintal de casa, de acordo com a realidade do professor, em 100 mL de água mineral. Após isso, segue-se adicionando a mesma quantidade do extrato a cada uma das soluções. A quantidade de extrato e solução pode variar de acordo com a quantidade que o professor tenha feito.

Feito isso, por meio de uma fita de tornassol é possível determinar quais substâncias possuem caráter ácido ou alcalino. Além disso, a coloração ajuda nesse processo, como

demonstra a figura 11.

Figura 11. Escala de pH das soluções que variam de 2 a 12.



Fonte: autoria própria.

Sequência didática

A Química é uma ciência que está presente no nosso cotidiano, desse modo, pode ser abordada em sala de aula por meio de estratégias de ensino adequadas a realidade dos estudantes, para que assim, conceitos como os das Teorias ácido-base possam ser compreendidos de forma significativa, com Deivid Ausubel salienta em sua teoria da aprendizagem significativa, que utiliza dos saberes prévios que os estudantes já possuem em sua estrutura cognitiva (o chamado saber subsunçor) na inserção de conceitos científicos, para que desse modo haja uma relação entre os saberes tornando a aprendizagem significativa (Moreira, 2006).

Pensando nisso, apresentamos uma estratégia de ensino que pode ser realizada em espaços formais de ensino (sala de aula) para abordar os conceitos das teorias ácido-base. Essa estratégia pode ser realizada utilizando de materiais de baixo custo e alguns, encontrados na natureza, como é o caso dos indicadores naturais.

- **Degustação de frutas**

Ao iniciar falando sobre as teorias ácido-base, se torna importante saber a opinião dos estudantes sobre a temática. Dessa forma, o professor pode tomar como partida a degustação de frutas que facilmente encontramos em nossas cidades, sejam elas amplamente comercializadas ou não como é caso de muitas frutas regionais.

Nesse momento, o estudante pode ser estimulado a perceber e associar alguns conceitos e propriedades dos ácidos e bases, mesmo que ainda de forma empírica.

- **Aula teórica**

Após a degustação das frutas, o professor pode dar continuidade ao conteúdo abordando as teorias que tratam os ácidos e as bases, e a maneira como elas podem ser classificadas, trazendo questões como as propriedades e os principais conceitos.

Além disso, é possível demonstrar aos estudantes de que forma podemos visualizar um ácido e uma base utilizando indicadores sintéticos ou naturais e como é feita a extração desses indicadores por meio de flores, frutos e sementes, destacando as características que essas plantas devem possuir para realizar tal procedimento.

- **Aula experimental**

Após a aula teórica se torna importante pôr em prática aquilo que foi visto anteriormente. Desse modo, utilizando uma das opções de indicadores naturais que foi abordada neste trabalho como por exemplo a Bacaba (*Oenocarpus bacaba* mart.), o professor pode propor a atividade de modo que os estudantes participem, utilizando-se de um roteiro pré-estabelecido, demonstrando o passo a passo e os materiais que serão utilizados.

Diante disso, o professor pode preparar previamente o indicador e deixar que os estudantes preparem as soluções que serão testadas posteriormente. Após a preparação das soluções, os estudantes podem dar continuidade ao procedimento utilizando-se de uma pipeta pasteur, para pipetar algumas gotas do indicador nas soluções que já estarão no vidro de remédio, feito isso será possível visualizar por meio das cores e de uma fita de tornassol quais substâncias são ácidas ou alcalinas.

- **Avaliação**

A avaliação pode ser uma ferramenta muito importante e serve como aliado para o professor compreender se as atividades que foram desenvolvidas (degustação de frutas, aula teórica e aula experimental) foram realmente significativas para os estudantes. Pensando nisso, ela pode ser feita de várias maneiras, como por exemplo:

Maneira 1: Aplicando um questionário antes da degustação das frutas, para compreender as percepções que eles possuem sobre a temática; após a aula teórica pode ser solicitado aos estudantes que eles construam mapas conceituais sobre o conteúdo; e ao final da aula prática pode ser aplicado uma Escala de Likert ou outro questionário diferente para compreender como a relação entre os conceitos subsunçores e os conceitos científico contribuíram na aprendizagem e se foi realmente significativo para os estudantes.

Maneira 2: Com o intuito de analisar se a teoria e a prática se complementam no processo de aprendizagem, o professor pode aplicar dois questionários diferentes, um depois da aula teórica e o outro após a aula prática. Ambos podem conter perguntas abertas ou fechadas.

Referências

BRASIL: Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Insumos Estratégias em Saúde. **Informações Sistematizadas da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS: Cuccuma longa L., Zingiberaceae – Açafrão-da-terra**. Brasília – DF. 2020.

CORRÊA, J. et al., Uso de indicadores naturais ácido-base do contexto amazônico no ensino de equilíbrio químico. **Revista Ambiente**. v. 16, n. 3, 2023.

DAMASCENO, D. et al., Aplicação de extrato de açaí no ensino de química. **Unidade de Ciências Exatas e Tecnológicas**, UEG. v. 30, p. 06-11, 2005.

LEMOS, R. G.; PENAFORTE, G. S. **Um novo indicador natural ácido-base como alternativa no ensino de química**. In: SIMPEQUI 8º Simpósio Brasileiro de Educação Química. 2010.

MAEDA, R. N. et al., Determinação da formulação e caracterização do néctar de Camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 1, 2006.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implicação em sala de aula**. Brasília: ed. UnB, 2006.

OLIVEIRA, D. E. T. B., Curcumina como indicador natural de pH: uma abordagem teórica-experimental para o ensino de química. **Quim. Nova**, v. 44, n. 2, 2021.

QUEIROZ, K. S. et al., **O uso do Sara-tudo (*Justicia acuminatissima*) como fitoterápico tradicional na atenção à saúde da mulher ribeirinha**. In: Congresso Brasileiro de Enfermagem Obstétrica e Neonatal, ed. 9, 2015.

RODRIGUES, J. J. P.; LEMOS, R. G.; LIMA, R. A. O uso do extrato aquoso da casca do patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.) como indicador natural ácido-base para o Ensino de Química. **Revista South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 6, n. 1, 2019

SILVA, M. S. et al., Valorização regional e o ensino: o uso de açaí Amazônico (*Euterpe precatoria*) como indicador ácido-base. **Scientia Amazonia**, v. 9, n.1, 2020.

VIEIRA, D. A.; FACÓ, L. R.; CECY, A. **Buriti: um fruto do Cerrado considerado uma planta de uso múltiplo**. *Cenarium Farmacêutico*, Brasília, n. 4, 2011.