



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

GIVANILDO FREIRE DA COSTA

**EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA UTILIZANDO MATERIAIS
ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

AREIA, PB

2018

GIVANILDO FREIRE DA COSTA

**EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA UTILIZANDO MATERIAIS
ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos.

AREIA, PB

2018

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

C837e *Costa, Givanildo Freire da.*

Experimentação investigativa utilizando materiais alternativos: uma proposta didática para o ensino e aprendizagem de química / Givanildo Freire da Costa. - Areia: UFPB/CCA, 2018.

53 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Química) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018.

Bibliografia.

Orientadora: Maria Betânia Hermenegildo dos Santos.

1. Química – Ensino-aprendizagem 2. Aprendizagem em química – Experimentação investigativa 3. Ensino de química – Materiais alternativos I. Santos, Maria Betânia Hermenegildo dos (Orientadora) II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 54:37

GIVANILDO FREIRE DA COSTA

**EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA UTILIZANDO MATERIAIS
ALTERNATIVOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA**

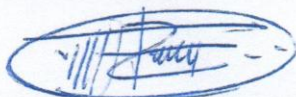
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Química da Universidade
Federal da Paraíba (UFPB) como requisito parcial
para obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em: 06/02/2018.

BANCA EXAMINADORA

Maria Betania Hermenegildo dos Santos
Profa. Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Dayse das Neves Moreira
Profa. Dra. Dayse Moreira das Neves
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)



Prof. Dr. Wilson Jose Felix Xavier
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

DEDICATÓRIA

Acredito que tudo na nossa vida não é por acaso, e sim, tudo têm um propósito, pois, se cheguei até aqui foi graças a Deus. Portanto, dedico á conclusão dessa etapa tão importante em minha vida a Deus e aos meus pais que se esforçaram muito para torná-la possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de concluir uma etapa muito importante em minha vida.

Aos meus pais José Félix da Costa e Luzia Freire da Costa, pelo apoio incondicional durante todo o caminho percorrido, pois se não fossem eles eu não teria chegado até aqui.

À minha noiva Jéssica Rodrigues pela compreensão e apoio durante a caminhada.

À Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia (PB) pela oportunidade e contribuição.

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID por ter proporcionado momentos de aprendizagem e pela bolsa concedida.

À minha orientadora, professora Maria Betania Hermenegildo dos Santos, por sua dedicação, apoio, competência e compreensão durante o período de orientação no PIBID e no Trabalho de Conclusão de Curso - TCC.

Aos professores do Departamento de Química e Física - DQF pelas suas contribuições no processo de formação.

Aos professores do Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais - DCFS pelos seus ensinamentos que foram de grande valia para o meu processo de formação.

Aos meus amigos e colegas do curso de Química, tanto da licenciatura como do Bacharelado.

Aos meus amigos e colegas de alojamento e, em especial, aos amigos que dividiram o quarto comigo.

Aos funcionários do Campus, desde os que ocupam os cargos de mais alto grau até os funcionários da limpeza.

Ao grupo de oração Gol Sal e Luz, pelos momentos mágicos de encontros vividos.

“[...] Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito [...] não sou o que deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Marthin Luther King).

RESUMO

O ensino de Química ainda é pautado em aulas que utilizam o modelo transmissão-recepção, o qual não apresenta contribuições eficientes para o aprimoramento do indivíduo como sujeito crítico e ativo no processo de construção do conhecimento. Diante desta realidade, o objetivo desta pesquisa foi avaliar uma proposta didática baseada na utilização da experimentação investigativa com materiais alternativos no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de funções inorgânicas (ácidos/ bases) em uma escola estadual da rede pública de ensino localizada no município de Bananeiras-PB, e teve como participantes vinte e oito (28) alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio. O presente estudo caracterizou-se por uma abordagem quali-quantitativa e quanto ao tipo de pesquisa enquadrando-se na pesquisa-ação. A proposta didática envolveu os seguintes conteúdos: conceitos e teorias de ácidos e bases de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis, pH, acidez estomacal, neutralização, força dos ácidos e bases e contemplava duas aulas expositiva e dialogada ministrada com recursos audiovisuais e tecnológicos e uma apresentação de experimentos investigativos com materiais alternativos elaborados pelos alunos. Como instrumentos de coleta dos dados foram utilizados três questionários (pré-teste, pós-teste e avaliação da metodologia proposta) e observações durante o desenvolvimento da proposta. A análise dos dados para as questões objetivas foi realizada a partir da tabulação no Excel e a posterior elaboração dos gráficos e para as subjetivas, de maneira literal. Com base nos resultados obtidos no questionário pré-teste ficou evidente o baixo nível de conhecimento dos alunos mesmo já tendo estudado o conteúdo de ácidos e bases no 1º ano e revisado no início do ano letivo de 2017. A problematização do estudo através das causas da azia e suas possíveis formas de combatê-las proporcionaram momentos de debates instrutivos acerca do tema. A experimentação investigativa utilizada para verificar o caráter ácido/básico de substâncias presentes no cotidiano utilizando diversos indicadores naturais proporcionou aos alunos experiências concretas a respeito das características de um ácido ou uma base. A proposta didática foi classificada como ótima pela maioria dos discentes que participaram da pesquisa. Além disso, todos os alunos afirmaram que com a utilização dessa proposta ficou mais fácil relacionar o conteúdo de ácidos e bases com as substâncias presentes no seu cotidiano e assim foi possível promover uma aprendizagem de forma mais dinâmica e motivadora. Ao analisar a evolução conceitual, pode-se notar que os discentes ampliaram o nível de conhecimento em relação ao conteúdo das funções inorgânicas (ácidos e bases), após a realização da proposta didática. Sendo assim, é cabível concluir que a proposta didática foi capaz de colocar o aluno como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento.

Palavras-chave: Experimentos. Investigação. Materiais de baixo custo. Química.

ABSTRACT

Chemistry teaching has still been ruled by lessons that use the transmission-reception model which does not show any effective contributions to the individual's improvement as a critic and active subject in the process of knowledge construction. Facing such situation, the objective of this research was to evaluate a didactic approach based on an investigative experimentation with alternative materials in the teaching-learning of inorganic functions contents (base/acid) in a state school of the public school system placed in the small city of Bananeiras-PB and had as participants twenty-eight(28) students from a second-year high school group. The present study was characterized by a qualified approach and carried out under a form of action research. The didactic proposal involved the following contents: base/acid concepts of Arrhenius, Bronsted-Lowry and Lewis, pH, heartburns, neutralization, base/acid strength and contemplated two expository and debate lesson taught with audiovisual and technological aids as well as the presentation of investigative experiments with alternative materials made by the students. As data collecting tools, it was used three questionnaires (pre-test, post-test and evolution of the proposed methodology) and observations during the development of the approach. The analysis of the data for the objective questions was done from the tabulation in Excel and the subsequent elaboration of the graphs and for the subjective ones in a literal way. Based on the results obtained in the pre-test questionnaire, the low level of knowledge of the students was evident even though they had already studied the content of acids and bases in the 1st year and, revised at the beginning of the 2017 school year. The questioning of the study through the causes of heartburns e its possible ways of combating them provided moments of instructive discussions about the theme. The investigative experimentation used to verify the base/acid character of substances present in daily life using several natural indicators provided the students with concrete experiences regarding the characteristics of an acid or a base. The didactic proposal was classified as great for most pupils who took part of the research. Besides, all students stated that, using this proposal made it easier to relate the content of acids and bases with the substances present in their daily life and thus the proposal was able to promote learning in a more dynamic and motivating way. By analyzing the conceptual evolution, it can be noticed that the pupils expanded their level of knowledge regarding the inorganic functions content(base/acid) after the performance of the didactical proposal. This way, it is possible to conclude that the didactic proposal was able to set the student as an active subject in the process of knowledge construction.

Keywords: Experiments. Investigation. Low cost materials. Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aula expositiva e dialogada ministrada com recursos audiovisuais e tecnológicos.....	23
Figura 2 - Substâncias usadas durante a atividade experimental.....	25
Figura 3 - Percentual dos alunos quando questionados: A soda cáustica se comporta diante da fenolftaleína da mesma forma que?.....	27
Figura 4 - Equipe realizando a identificação de algumas substâncias, entre elas o hidróxido de magnésio.....	28
Figura 5 - Percentual de respostas dos alunos quando solicitados a investigar o caráter ácido/base das substâncias amoníaco, leite de magnésia, vinagre, leite de vaca.....	29
Figura 6 - Equipe realizando o experimento utilizando o repolho roxo como indicador para investigar o caráter ácido/base do álcool, água e detergente.....	30
Figura 7 - Percentual de resposta dos alunos no pré e pós-teste quando interrogados: qual a equação que representa a reação do ácido clorídrico com o hidróxido de magnésio?.....	31
Figura 8 - Percentual de respostas dos alunos quando questionados no pré e pós-teste: Qual a fórmula e a nomenclatura certa do ácido que provoca a queimação no estômago, a rouquidão e mesmo dor torácica.....	32
Figura 9 - Percentual de respostas dos alunos quando questionados no pré e pós-teste: Qual o tubo de ensaio em que a enzima deve agir para indicar que a hipótese do pesquisador esteja correta?.....	33
Figura 10 - Percentual de resposta dos alunos: “A utilização do experimento com materiais alternativos promoveu uma aprendizagem de forma mais dinâmica e motivadora?.....	34
Figura 11 - Percentual de resposta dos alunos à pergunta: “Quando são utilizadas estratégias didáticas diferenciadas na aula de Química você acha que ela fica:.....	35
Figura 12 - Percentual de resposta dos alunos à pergunta: “Com a utilização do experimento, ficou mais fácil relacionar o conteúdo de ácidos e bases com as substâncias presentes no cotidiano?.....	36
Figura 13 - Percentual de respostas dos alunos à pergunta: “Como você classifica a	

estratégia aplicada?”.....	37
Figura 14 - Realização de experimento utilizando o extrato de repolho roxo como indicador ácido/base para identificar o caráter das substâncias vinagre, limão e eno guaraná.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

DCFS - Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais

DCNEM - Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio

DQF - Departamento de Química e Física

IUPAC- União Internacional de Química Pura e Aplicada

OCNEM - Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PCEM - Parâmetros Curriculares do Ensino Médio

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

pH - Potencial Hidrogênionico

PIBID - Programa Instituição de Bolsa de Iniciação à Docência

PNE - Plano Nacional de Educação

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral.....	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1 Ensino de Química.....	16
3.2 Experimentação no ensino de Química	17
3.3 Materiais alternativos no ensino de Química.....	20
4 METODOLOGIA.....	22
4.1 Abordagem da pesquisa	22
4.2 Universo da Pesquisa.....	22
4.3 Delimitação do tema e desenvolvimento da proposta didática.....	22
4.4 Instrumentos de Coleta de Dados.....	25
4.5 Análises dos dados	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 Análise da Evolução Conceitual dos Alunos	27
5.2 Percepção dos discentes sobre a proposta didática	34
6 CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE – A: Termo Consentimento Livre e Esclarecido.....	45
APÊNDICE – B: Termo Consentimento Livre e Esclarecido	46
APÊNDICE – C: Pré – teste e pós - teste.....	47
APÊNDICE – D: Avaliação da metodologia na visão dos alunos	49
APÊNDICE – E: Plano de aula - 1º Aula	50
APÊNDICE – F: Plano de aula - 2º Aula.....	52

1 INTRODUÇÃO

Atualmente as dificuldades enfrentadas pelos docentes do ensino médio, tanto da rede pública como da privada, tem sido foco de discussões e publicações, sendo uma desta a forma tradicional como as aulas são ministradas, pautadas apenas na transmissão de informações para o aluno, sem valorizar o seu conhecimento prévio, ou seja, não há relação alguma entre o conteúdo visto em sala de aula e o cotidiano dos estudantes (SILVA; MACHADO; 2008), para (Silva; Simões; 2017) o processo de ensino e aprendizagem das disciplinas não está sendo desenvolvido de forma que propicie a construção de conhecimentos que possam ser aplicados na realidade dos estudantes.

Para Oliveira et al., (2017) o ensino desta ciência deve proporcionar ao aluno a construção de uma visão crítica sobre a sua realidade, para que possa transformar e intervir no seu ambiente. Isso ocorrerá no momento em que o conteúdo assimilado em sala possibilitar a resolução de problemas reais ou lhe dê suporte para argumentar coerentemente sobre os diversos fatos sociais. Caso não haja uma conexão entre a teoria vista em sala de aula com o cotidiano, a aprendizagem não tem base para se tornar significativa; essa afirmação é corroborada com a teoria de Ausubel, segundo a qual o fator que mais influencia na aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe (MOREIRA; MANSINI; 2011).

David Paul Ausubel foi um psicólogo norte-americano cujas formulações iniciais sobre as primeiras propostas psicoeducacionais são dos anos 1960. Em sua teoria afirma que a aprendizagem é significativa quando o novo conteúdo é incorporado às novas estruturas do conhecimento de um aluno adquirindo significado a partir da relação com o seu conhecimento prévio (PELIZZARI et al., 2002).

Segundo Martins et al., (2016) para que a aprendizagem seja significativa é necessário implementar novas estratégias de ensino, dentre essas vem se destacando a experimentação (GIANI, 2010). De acordo com Guimarães (2009), essa estratégia metodológica é eficiente na criação de problemas reais porque geralmente quando se faz uso desta metodologia envolvem-se uma contextualização próxima da realidade dos alunos estimulando questionamentos das investigações podendo ter diversas funções, como: ilustrar um princípio, desenvolver atividades práticas, testar hipóteses e buscar conhecimentos ou investigar.

Lima; Takahashi; (2013) afirmam que a experimentação desperta a atenção dos estudantes fomentando-os para uma aprendizagem que Ausubel, Novak e Hanesian classificam como aprendizagem por descoberta orientada, em que o professor orienta os alunos a descobrir o conteúdo a ser aprendido favorecendo, assim, o estabelecimento de habilidades e competências cognitivas, como: observar criticamente, elaborar e testar hipóteses, refletir e generalizar.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM) afirmam que a experimentação facilita a compreensão dos processos químicos que estão sendo estudados por se caracterizar como uma atividade pedagógica que permite dar sentido aos conceitos químicos, por meio de atividades de cunho motivador (BRASIL, 2006); sendo um dos objetivos da experimentação relacionar a teoria e a prática para que ambas possam dar uma contribuição significativa nas salas de aulas visando a um aprendizado eficiente de determinado conteúdo, fazendo com que o aluno o coloque em prática no cotidiano (SILVA et al., 2015).

Para Júnior et al., (2008) a utilização de experimentos pode acarretar evoluções em termos de conceitos e contribuir na promoção de uma participação ativa do aluno nas atividades didáticas, com a finalidade de aumentar a motivação para a aprendizagem.

A experimentação possui diferentes formas de abordagens, como demonstrativas, de verificação e investigativa. Esta última se sobressai porque coloca o aluno como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento através da resolução de problemas levantados pelo professor. Esse tipo de experimento caracteriza-se por exigir do aluno a tomada de decisões sobre o melhor caminho a seguir para solucionar os problemas colocados, ou seja, é um processo de reflexão, onde o aluno identifica o problema, pensa nos métodos de desenvolvimento, para chegar a conclusões sobre o observado (SILVA, 2016). De acordo com Giordan (1999), a experimentação já vinha sendo colocada como parte essencial de um processo pleno de investigação, pois estimula a busca pelo conhecimento por parte dos alunos.

Apesar do exposto, essa estratégia de ensino muitas vezes fica em segundo plano por falta de tempo dos professores e/ou espaço apropriado e, ainda, pode-se acrescentar a falta de conhecimento sobre o papel da experimentação no ensino e aprendizagem desta para os alunos; uma saída eficaz para essa última situação é a experimentação utilizando materiais alternativos de baixo custo (PEREIRA, 2010). Para Moura et al., (2016), a utilização de materiais alternativos na experimentação possibilita ao aluno

obter um conhecimento real do assunto, já que os recursos utilizados na aprendizagem fazem parte do seu cotidiano.

No ensino de Química, a experimentação é essencial e o uso de metodologias acessíveis se faz necessário para aproximar os estudantes das ciências. A utilização de materiais alternativos de baixo custo é de grande utilidade para realizar experimentos (SILVA; SIMÕES; 2017). Ainda segundo os autores, a experimentação com materiais alternativos enriquece os experimentos e conseqüentemente a prática docente, porque os alunos manipulam objetos e ideias e trabalham os significados entre si, e com o professor. Um caminho viável para acrescentar os experimentos nas escolas do ensino médio é adaptação de equipamentos e materiais alternativos que podem ser construídos com utensílios do cotidiano proporcionando práticas de fácil execução utilizando materiais de baixo custo (SILVA et al., 2017).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar uma proposta didática baseada na utilização da experimentação investigativa com materiais alternativos no processo de ensino aprendizagem do conteúdo das funções inorgânicas (ácidos/ bases), em uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola estadual do município de Bananeiras-PB.

2.2 Objetivos Específicos

- Mapear os conhecimentos prévios dos discentes sobre o conteúdo das funções inorgânicas (ácidos/bases);
- Ministrando o conteúdo das funções inorgânicas (ácidos/bases) de forma expositiva e dialogada, utilizando recursos audiovisuais e tecnológicos;
- Relacionar o conteúdo abordado na pesquisa com a vida dos alunos, por meio da questão problema: O que causa a azia?;
- Propor que os discentes pesquisem e realizem práticas experimentais com materiais alternativos, para identificar o caráter ácido ou básico de substâncias presentes no seu dia a dia utilizando como indicadores produtos naturais;
- Avaliar a evolução conceitual e a percepção dos alunos após a aplicação da proposta didática;

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ensino de Química

De acordo com Silva (2016), desde a década de 1960 vem-se discutindo, dentro da área educacional, qual seria a melhor maneira de se ensinar, porém a resposta para tal questionamento não é simples e direta, levando-se em consideração os diferentes pontos de vista que levam a caminhos distintos. A história mostra que desde a Reforma Campos, decretada em 1931, vem-se propondo um ensino de Química que forme indivíduos críticos comprometidos com a sociedade, esta também é a recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM+) do ensino médio ao propor um ensino de Química que além de priorizar a assimilação de processos químicos, englobe os campos ambientais, sociais, políticos e econômicos (MOTA; BRASIL; 2014; 2002).

Pensando nisso, Mota (2014) afirma que as escolas devem oferecer um ensino de Química que vá além de um estudo de classificação, funções e de regras de nomenclatura. Para Dantas (2014) o ensino de Química não deve utilizar metodologias que visem à transmissão de conceitos e teorias abstratas dissociadas do cotidiano dos alunos. É muito importante que esta barreira seja ultrapassada e que esse ensino esteja aliado a práticas de ensino eficazes que visem uma melhor aprendizagem dos conteúdos químicos. De acordo com PNE (Plano Nacional de Educação) o processo de ensino aprendizagem deve incluir atividades que proporcione a participação do aluno na construção do seu conhecimento e assim possa utilizá-lo (BRASIL, 2002).

Os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (PCNEM) propõem que o ensino de Química deve ter o caráter multidimensional, dinâmico e epistemológico de seus conteúdos, tendo como foco, levar o aluno a compreender as transformações Químicas que ocorrem na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola (BRASIL, 1999).

Segundo Bruxel (2012) o conteúdo ensinado deve ser relacionado com a vivência do aluno, devendo existir a inter-relação da Química e o contexto social, promovendo assim a participação e o envolvimento dos alunos na construção do seu próprio conhecimento, Pires (2013) acrescenta que o ensino de Química não pode ter, como fim, apenas um aprendizado acadêmico e uma forma de mudar esta realidade é trazendo os conteúdos para a vida dos alunos.

De acordo com Silva (2016) o ensino de Química não deve ter apenas o livro didático como recurso para auxiliar o ensino aprendizagem, tratando-o como sendo imutável e isolado de outros conhecimentos. A interdisciplinaridade¹ deve estar presente, dado à sua importância na construção de um sujeito mais completo e, apenas a utilização deste recurso didático é ineficaz na construção de um conhecimento sólido. Segundo as proposta das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), as diferentes disciplinas devem estimular competências comuns, a fim de contribuir para a constituição de diferentes capacidades buscando a complementação entre as mesmas, facilitando desta forma, o desenvolvimento intelectual, social e afetivo completo e integrado dos educandos (BRASIL, 1998).

Para Silva (2016) a Química não é uma ciência que, necessariamente, deva ser ensinada de uma única maneira, e sim tentar buscar formas de inserir a realidade dos alunos neste processo de ensino criando assim uma ponte entre o conhecimento do aluno e conhecimento científico buscando explicações para os fenômenos a sua volta; Gois (2014) relata que, baseado na literatura, historicamente se observa que há muitos anos tem-se a necessidade de incorporar experimentos no ensino de Química para que a aprendizagem dos estudantes possa estar envolvida com atividades práticas.

Apesar das recomendações propostas para o ensino de Química, o que se tem verificado é um elevado número de conteúdos fragmentados, os quais não contribuem em nada para o desenvolvimento do raciocínio científico, e menos ainda, para o exercício da cidadania (BRASIL, 2002). Bruxel (2012) afirma que a Química propagada na contemporaneidade distancia-se muito da ciência que deveria ser ensinada para os alunos haja vista que no presente os objetivos e estratégias traçados para seu ensino não condizem com a formação de cidadão que esta ciência quer criar.

3.2 Experimentação no ensino de Química

Antes do processo de renovação pelo qual o ensino de ciências passou a partir da década de 1950, os experimentos eram recursos teóricos que tinham, como finalidade, apenas sustentar a explicação do mestre. Com a inovação da educação científica e

¹ Interdisciplinaridade é o processo de integração recíproca entre várias disciplinas e campos de conhecimento. Constitui uma associação de disciplinas, por conta de um projeto ou de um objeto que lhes sejam comuns.

tecnológica, liderada pelos Estados Unidos e Inglaterra, os currículos passaram por grandes mudanças, bem como as metodologias de ensino (MORI, 2014).

A experimentação na sala de aula torna-se, então, uma metodologia para ajudar na interação dos alunos entre si e a construírem seus conhecimentos. Essa busca por novas sensações e emoções, a exemplo de investigar problemas reais, construir aprendizado com materiais do cotidiano, ser autônomo na construção do próprio conhecimento, pode levar o aluno a encarar essa disciplina como um componente essencial na construção de sua história. Portanto, o aprendizado dessa ciência deve levar o aluno a ter uma compreensão de mundo que lhe dê suporte para tomar suas próprias decisões e ter uma atuação positiva no meio social. Com isso, a escola e os professores têm a responsabilidade de utilizarem métodos de ensino, a exemplo da experimentação, que sejam capazes de promover questionamentos, debates, investigações e assim sucessivamente superando as limitações do ensino tradicional, fundado na memorização de definições sem qualquer sentido para o aluno (BRASIL, 1998).

A experimentação pode tornar-se uma aliada promissora na explicação de problemas reais que estão no cotidiano dos discentes levando-os a questionar e, conseqüentemente, a investigar a realidade (SILVA, 2016). Como afirma Ferreira et al., (2010) os alunos inseridos em um ambiente de experimentação e pesquisas no ensino de investigação carregam consigo uma bagagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Os conteúdos conceituais estão relacionados com a capacidade intelectual de operar com símbolos, ideias, imagens e representações que constroem uma organização melhor da realidade. Quando a aprendizagem ocorre por conceitos, a mesma se dá de início com a aquisição de informações sobre determinadas situações, em seguida, o aluno deve presencia-las, sendo que dessa forma à construção de generalizações ao longo das experiências, possibilitarão a formação de conceitos mais abrangentes. Outra categoria de conteúdos é a procedimental, que está presente em projetos de ensino como: pesquisas, experimentos, resumo, maquete, e ações dentro da sala de aula. Está categoria, têm como finalidade alcançar uma meta e, para isso, funciona de forma ordenada e não aleatória. A categoria atitudinal, expressa os conteúdos que envolvem toda a escola. A instituição configura-se em um contexto socializador, que gera atitudes oriundas de conhecimentos, ao professor, aos colegas, às disciplinas, às tarefas e a sociedade. A falta de compreensão de valores, atitudes e normas faz com que os conteúdos sejam comunicados de forma irrefletida, ou seja, acabam sendo aprendidos

sem que haja uma deliberação clara sobre esse ensinamento. Para a aprendizagem de valores e atitudes é necessário uma prática constante, coerente e sistemática, onde os valores e atitudes alcançados sejam colocados em ação entre as pessoas e nos conteúdos dentro da sala de aula (BRASIL, 1997).

De acordo com Brasil (2006) é oportuno ressaltar que a experimentação, por si só, não produz conhecimentos químicos significativos e duradouros, para que isto ocorra esta deve aliar-se a situações de problemas reais. As atividades práticas experimentais não podem ser utilizadas de forma superficial, mecânica e repetitiva em prol de um aprendizado articulado no diálogo essencial para sujeitos em formação, ou seja, os experimentos têm que permitir ricos momentos de estudo e discussão teórico/prático transcendendo os saberes dos alunos que muitas vezes não conseguem entender os conteúdos de maneira direta, sendo necessária uma problematização por parte do professor.

As atividades experimentais investigativas deve fazer com que o aluno formule hipóteses acerca de um problema colocado pelo professor e participe das análises dos resultados obtidos. O docente tem o dever de questionar, argumentar e desafiar o aluno durante o processo de investigação (PEREIRA, 2010). Há vários tipos de experimentação investigativa, como: investigativa estruturada, não-estruturada e investigação guiada. Cabe ao professor analisar os tipos de investigações e ver qual se adéqua a seu experimento (GOIS, 2014).

De acordo com Wilsek; Tosin; (2009) com a experimentação investigativa é possível à participação dialogada, onde os alunos refletem sobre o experimento e expõe as ideias para a apropriação de conceitos e fenômenos. É conveniente que o professor saiba a importância de seu papel de questionador e orientador do processo de investigação e também tenha bem claro os objetivos do experimento, como também conhecer o conteúdo abordado nessa atividade (GIBIN, 2013; SILVA, 2016). Para Pereira (2010) são diversas as contribuições das práticas investigativas fazendo com que o aluno desenvolva uma melhoria qualitativa, no que tange a compreensão de conceitos, uso de linguagens simbólicas, elaboração de hipóteses e planejamento de experimentos, dentre outras.

A ideia de trabalhar com atividades que apresentam um caráter investigativo é relevante tendo em vista que o conteúdo pode ser debatido dentro do seu próprio contexto, levando-se em consideração as questões levantadas pelos alunos ou pelo orientador (WISEK; TOSIN; 2009). Dantas (2014) afirma que por meio da

experimentação investigativa há uma participação maior dos alunos na realização das atividades e uma interação entre eles e o professor, pois todos estão envolvidos no debate a cerca do que estar sendo estudado, onde surgem conflitos cognitivos que auxilia na formação e teste de hipóteses.

Segundo Souza (2013) as experiências investigativas além de despertar o interesse dos alunos propicia também situações de investigações. Esta metodologia, quando bem planejada possibilita momentos ricos de aprendizagem. As atividades experimentais devem ultrapassar os muros das observações e manipulações de reações químicas e materiais de laboratório, oferecendo aos alunos condições para que possam levantar suas ideias sobre fenômenos científicos que são expostos. Estas, constituem-se em um excelente instrumento para que o aluno concretize o conteúdo e possa estabelecer uma relação entre teoria e prática. Os experimentos devem ser desenvolvidos através de questões investigativas que tenham uma relação próxima do cotidiano dos alunos e que estas indagações constituam em problemas reais e desafiadores para que os mesmos possam buscar respostas para os problemas levantados.

O caráter de semelhança entre o experimento investigativo e a atividade científica como forma de aproximar a investigação de atividades científicas, é meritoso como meio de incrementar os experimentos através de ideias e até mesmo na criação de um problema (GOIS, 2014). Gibin (2013) enfatiza que o uso de experimentos investigativos se apresenta como uma metodologia eficiente na aprendizagem de conteúdos químicos, pois envolve características de um trabalho científico como, por exemplo, uma questão de pesquisa que orienta a atividade e a comunicação da questão em grupo estimulando a discussão em sociedades científicas.

3.3 Materiais alternativos no ensino de Química

A ciência Química busca compreender a natureza das transformações que estão presentes no nosso cotidiano, auxiliando na compreensão do mundo a nossa volta. Portanto, dada a sua importância, esta ciência deve estar mais presente nas salas de aula devido a sua relevância para a sociedade (BRASIL, 2000).

Com base em estudos constantemente realizados sobre a teoria e a prática no ensino de Química, vem-se consolidando a ideia de fortalecer esta relação para o

processo de ensino e aprendizagem desta ciência, pois esta concepção almeja tornar o ensino mais prazeroso e significativo, uma vez que quando se trabalha com aulas práticas há a possibilidade de inserir temas relevantes do dia a dia e utilizar materiais do cotidiano dos alunos para enriquecer as aulas. Sendo assim, os docentes devem buscar formas de ensino em cuja metodologia o mundo físico esteja presente, e isso é possível na medida em que se utiliza materiais alternativos, uma vez que estes, estão quase em sua totalidade no cotidiano dos alunos (SAMPAIO et al., 2016). Segundo Silva (2016) pesquisas na área da experimentação, mostram que a utilização de materiais simples, aparatos acessíveis e de claro manuseio é indispensável para um ensino de Química que vise uma aprendizagem significativa.

As aulas experimentais têm uma aceitação unânime entre alunos e professores, porém, muitas vezes, ministrá-las é uma tarefa difícil devido à falta de recursos, a exemplo de reagentes e vidrarias ou até mesmo de laboratório, entretanto, para suprir essa carência, existem propostas de utilizar materiais alternativos de baixo custo e fácil de serem encontrados no cotidiano dos alunos, permitindo a execução de atividades experimentais na própria sala de aula (MARTINS et.al., 2016; SOARES, 2015; ROSA, 2014).

Segundo Santos (2015); Silva (2015) a utilização de experimentos não deve se restringir a escolas que possuem laboratório, uma vez que eles podem ser desenvolvidos na própria sala de aula utilizando para isto materiais alternativos.

Júnior et al., (2008) afirmam que a utilização de experimentos em sala de aula com materiais alternativos contribui significativamente para a aprendizagem, pois estreita o elo entre motivação e aprendizagem contribuindo para o envolvimento do aluno nas atividades e para seu desenvolvimento, em termos conceituais, configurando-se, assim, como algo viável já que são de baixo custo e dispensa a presença do laboratório. Além do mais, com esse recurso, podem ser abordados diversos temas; para Soares (2015) o uso de materiais alternativos para experimentos é uma alternativa relevante no que tange ao custo operacional dos laboratórios e gera menos quantidade de resíduos químicos.

4 METODOLOGIA

A seguir será descrito o percurso da realização do estudo para obtenção dos dados, o qual foi dividido em cinco partes: abordagem da pesquisa, universo de pesquisa, delimitação do tema e desenvolvimento da proposta didática, instrumentos de coleta de dados e análise dos dados.

4.1 Abordagem da pesquisa

O presente estudo foi realizado sob a forma de uma pesquisa-ação visto que buscou intervir em determinado processo, resolver problemas específicos e situações problemas fazendo com que tanto o pesquisador quanto os pesquisados obtenha mais conhecimento acerca do assunto abordado (LODI et al., 2018) e caracterizou-se por uma abordagem quali-quantitativa, uma vez que como meio de análise dos dados coletados foram utilizadas respostas verbais e técnicas estatísticas (PROVDANOV; FREITAS (2013); MOREIRA; CALEFFE, 2008).

4.2 Universo da Pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola estadual da rede pública de ensino localizada no município de Bananeiras-PB; os participantes do estudo foram vinte e oito (28) alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio.

O ambiente de sala de aula foi utilizado como fonte para coleta de dados, pois, segundo Andrade (2012) é um espaço no qual os fatos devem ser observados e estudados a fim de melhorar a qualidade do ensino.

4.3 Delimitação do tema e desenvolvimento da proposta didática

O tema funções inorgânicas (ácidos e bases) foi escolhido por já ter sido ministrado no 1º ano do ensino médio e revisado pela professora no início do ano letivo de 2017, porém, os recursos utilizados para ministrar esse conteúdo foram os tradicionais: pincel, quadro branco, apagador e livro didático. Ante o exposto foi pertinente o desenvolvimento da proposta didática que envolvia os seguintes conteúdos: conceitos de ácidos e bases de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis, pH, acidez estomacal, neutralização, força dos ácidos e bases e contemplava duas aulas expositivas

e dialogadas ministradas com recursos audiovisuais e tecnológicos (Figura 1) sobre as causas da azia e, também da ação de alguns antiácidos comuns utilizados no combate a acidez estomacal e uma apresentação de experimentos investigativos com materiais alternativos elaborados pelos alunos.

Figura 1 - Aulas expositivas e dialogadas ministradas com recursos audiovisuais e tecnológicos



Fonte: Autoral

A proposta supracitada foi realizada em seis (06) encontros, sendo estes realizados em dias diferentes, os quais estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Encontros realizados durante a proposta didática.

Proposta Didática: Ácidos e bases		
Encontros	Objetivo das Atividades	Atividades Realizadas
1ª Encontro. Contato com os sujeitos da pesquisa: direção, docente e discentes e, assinatura de termo do consentimento livre e Esclarecido.	Solicitar permissão e apoio para o desenvolvimento do estudo.	Apresentação da proposta de estudo e assinatura do Termo Consentimento Livre e Esclarecido
2ª Encontro. Aplicação do pré-teste.	Mapear suas concepções prévias sobre o conteúdo de ácidos e bases.	Aplicação de pré-teste.
3ª Encontro. Aulas expositivas e dialogadas (duas) utilizando recursos audiovisuais e tecnológicos com duração de 45 minutos cada.	Apresentar o conteúdo sobre ácidos e bases e, buscar alternativas para solucionar o problema da azia.	Apresentação do conteúdo de ácidos e bases de uma forma contextualizada e dialogada buscando alternativas para solucionar o problema proposto.
4ª Encontro. Formação de equipes para pesquisar, elaborar e testar o experimento.	Solicitar aos discentes que pesquisem e realizem em grupos, testes de práticas experimentais com materiais alternativos, para identificar o caráter ácido	Pesquisas e testes das práticas experimentais realizadas pelos 6 grupos de alunos.

	ou básico de substâncias presentes no seu dia a dia utilizando como indicadores produtos naturais;	
5ª Encontro. Apresentação de experimento.	Identificar as substâncias como: ácidas, básicas e neutras.	Cada equipe realizou o experimento com os seguintes indicadores naturais de ácido e base: repolho-roxo, beterraba, folha de hibisco, uva e cenoura.
6ª Encontro. Aplicação de Pós-Teste e do questionário avaliativo.	Avaliar se ocorreu evolução conceitual e qual foi à percepção dos alunos sobre a proposta didática.	Aplicação dos questionários: pós-teste e avaliação da proposta didática.

Fonte: Autoral

O objetivo da atividade experimental era investigar o pH de substâncias do dia a dia dos alunos (Figura 2), empregando indicadores naturais; essa relação se faz necessária para aproximar o conteúdo da vivência deles. Os materiais utilizados foram alternativos e de baixo custo que podem ser encontrados em supermercado, farmácias e na própria localidade dos alunos, a exemplo de beterraba, cenoura, repolho roxo, hibisco, uva, água, sabão em pó, sal de cozinha, suco de laranja, água de coco, leite de magnésia, água sanitária, acetona, bicarbonato de sódio, Sal de Frutas (sonrisal e Eno de guaraná), suco de limão, vinagre, detergente, álcool, copos descartáveis, recipiente de alumínio, fogão ou liquidificador.

Figura 2 - Substâncias usadas durante a atividade experimental: (a) Antiácidos; (b) Vinagre; (c) Leite de magnésia e (d) Acetona.



Fonte: Autoral

Ao trabalhar os conceitos de ácidos e bases, buscou-se contextualizar o conteúdo por meio de uma temática cotidiana, como é o problema da pirose ou azia. Para Cardoso et al., (2014) a escolha do tema a ser abordado deve possibilitar ao discente relacioná-lo com seu cotidiano e entender de que forma influencia em sua vida. Ainda segundo os autores citados, uma possibilidade de integração entre conteúdo científico e um tema social, é a discussão sobre o fenômeno da azia. Então, a questão problema foi a seguinte: o que causa a azia?

4.4 Instrumentos de Coleta de Dados

Como instrumentos de coleta dos dados foram utilizados três questionários (pré-teste, pós-teste e avaliação da metodologia proposta) e a observação, nos quais os três primeiros se constituem em um instrumento de rápida aplicação e o segundo proporciona uma visão geral da situação estudada (CECCATTO et. al 2014; CARDOSO, 2013).

Segundo Bogdan; Biklen, (1994); Marconi; Lakatos (2003); Provdanov; Freitas (2013) o questionário é um instrumento de coleta de dados que utiliza uma série ordenada de perguntas escritas que devem ser respondidas pelos participantes; Marconi; Lakatos (2003) citam as vantagens do questionário: atinge maior número de pessoas

simultaneamente; obtém respostas mais precisas de forma rápida; tem mais segurança uma vez que os respondentes não são identificados; como instrumento é impessoal ocorre mais uniformidade na avaliação das respostas, além de economizar tempo e resultar em um número significativo de dados.

Cabe salientar que o tempo transcorrido entre a realização da proposta didática e a aplicação do pós-teste que tinha como objetivo avaliar a evolução conceitual do público alvo foi de uma semana.

4.5 Análises dos dados

A análise dos dados para as questões objetivas foi realizada a partir da tabulação no Excel e a posterior elaboração dos gráficos e para as subjetivas foi realizada de maneira literal.

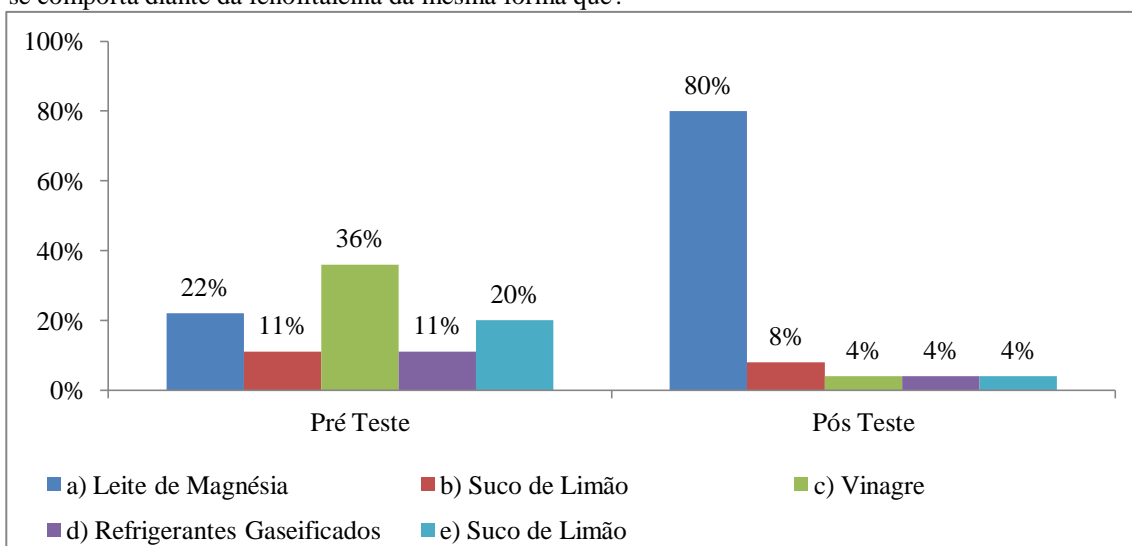
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de uma melhor interpretação, os dados obtidos por meio dos questionários foram divididos em: 5.1) Análise da evolução conceitual dos alunos; 5.2) Percepção dos discentes sobre a proposta didática;

5.1 Análise da Evolução Conceitual dos Alunos

A primeira questão em ambos os questionários trata-se do comportamento do hidróxido de sódio, mais conhecido como soda cáustica diante da fenolftaleína (indicador básico). A Figura 3 expressa por meio de percentagem as respostas dos alunos no pré e pós-teste.

Figura 3 - Percentual de respostas dos alunos quando questionados no pré e pós-teste: “A soda cáustica se comporta diante da fenolftaleína da mesma forma que?”



Fonte: Autoral

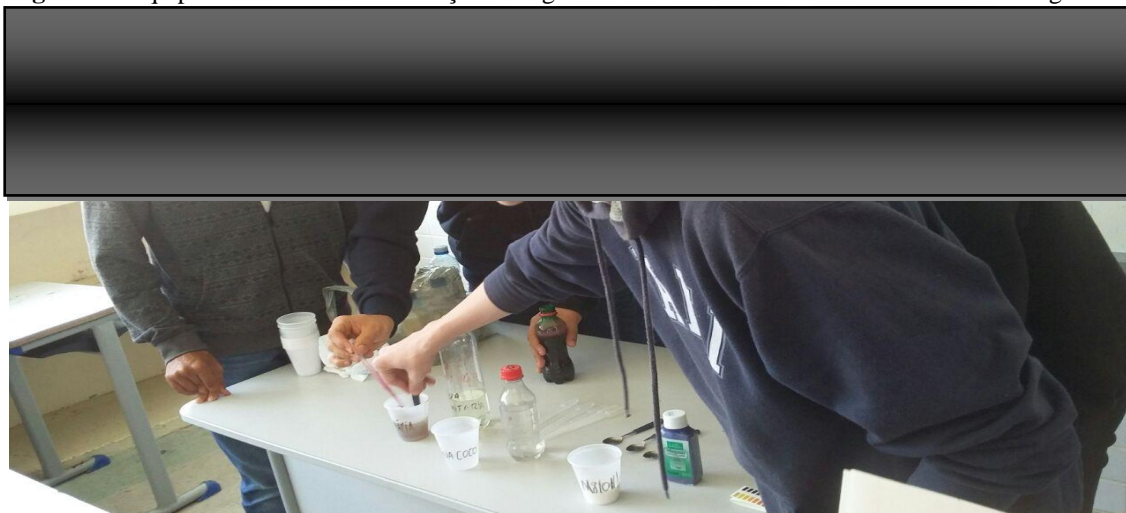
Nota-se no pré-teste que apenas 22% dos alunos responderam corretamente que a soda cáustica se comporta da mesma forma que o leite de magnésia diante da fenolftaleína. Esse baixo percentual de acertos pode ser atribuído ao fato da nomenclatura utilizada na questão ser a comercial, a qual muitas vezes não é trabalhada em sala de aula. Assim, vemos que a linguagem exerce um papel fundamental, pois o entendimento do aluno se dá pela oportunidade de passear entre os níveis representacionais do conhecimento químico (CARDOSO et al., 2014). Segundo Andrade (2012) o jovem tem muito acesso a informações, no entanto não consegue

transportar o conhecimento da sala de aula para o seu cotidiano. Esse mau desempenho pode estar associado a falta de contextualização nas aulas de química, pois muitas vezes o professor cita a nomenclatura científica do composto, porém, oculta as variadas formas que ele pode se apresentar. O hidróxido de magnésio mais conhecido como leite de magnésia é um composto utilizado como antiácido. Assim sendo, os docentes devem trabalhar os conteúdos das disciplinas com assuntos reais do dia-a-dia dos alunos, pois a finalidade do aprendizado é dá sentido ao que estar sendo estudado possibilitando-os colocar em prática no cotiando (SANTOS, 2015).

Após a realização da proposta didática, percebeu-se uma evolução conceitual dos alunos, uma vez que 80% desses passaram a acertar a questão. Pode-se atribuir este desempenho a forma como o conteúdo foi ministrado ao longo da proposta, principalmente durante os experimentos investigativos (Figura 4), os quais correlacionavam o conteúdo com o dia a dia dos alunos. Além disso durante as aulas teóricas e dialogadas os alunos tiveram a oportunidade de ter contato com a fenolftaleína, a qual foi cedida pelo laboratório de Química Analítica do Departamento de Química e Física (DQF) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba.

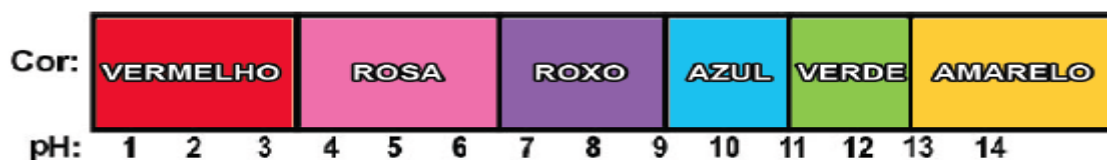
Em estudos correlatos, Cardoso (2013) afirma que a aplicação de atividades práticas é significativa, servindo de estímulo por exemplo para a realização de atividades avaliativas. Silva (2016) afirma ser importante que a realidade faça parte dos currículos de química fazendo a ponte entre o cotidiano dos alunos e o conhecimento científico.

Figura 4 - Equipe realizando a identificação de algumas substâncias entre elas o hidróxido de magnésio.



Fonte: Autoral

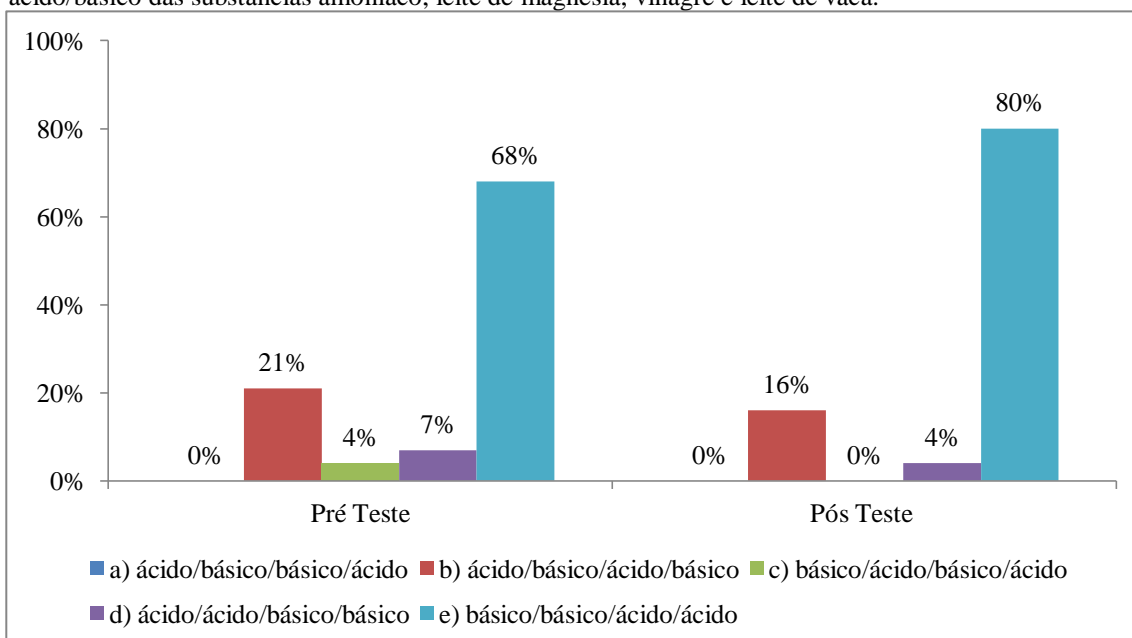
No intuito de verificar se os alunos conseguiriam classificar corretamente algumas soluções como ácidas ou básicas, foi utilizada a seguinte questão: O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho roxo e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala adiante.



Material	Cor
I) Amoníaco	Verde
II) Leite de Magnésia	Azul
III) Vinagre	Vermelho
IV) Leite de Vaca	Rosa

De acordo com esses resultados apresentados, qual o caráter das soluções I, II, III, IV? O percentual de respostas dos alunos para esta questão encontra-se na Figura 5.

Figura 5 - Percentual de resposta dos alunos no pré e pós-teste quando solicitados a investigar o caráter ácido/básico das substâncias amoníaco, leite de magnésia, vinagre e leite de vaca.



Fonte: Autoral

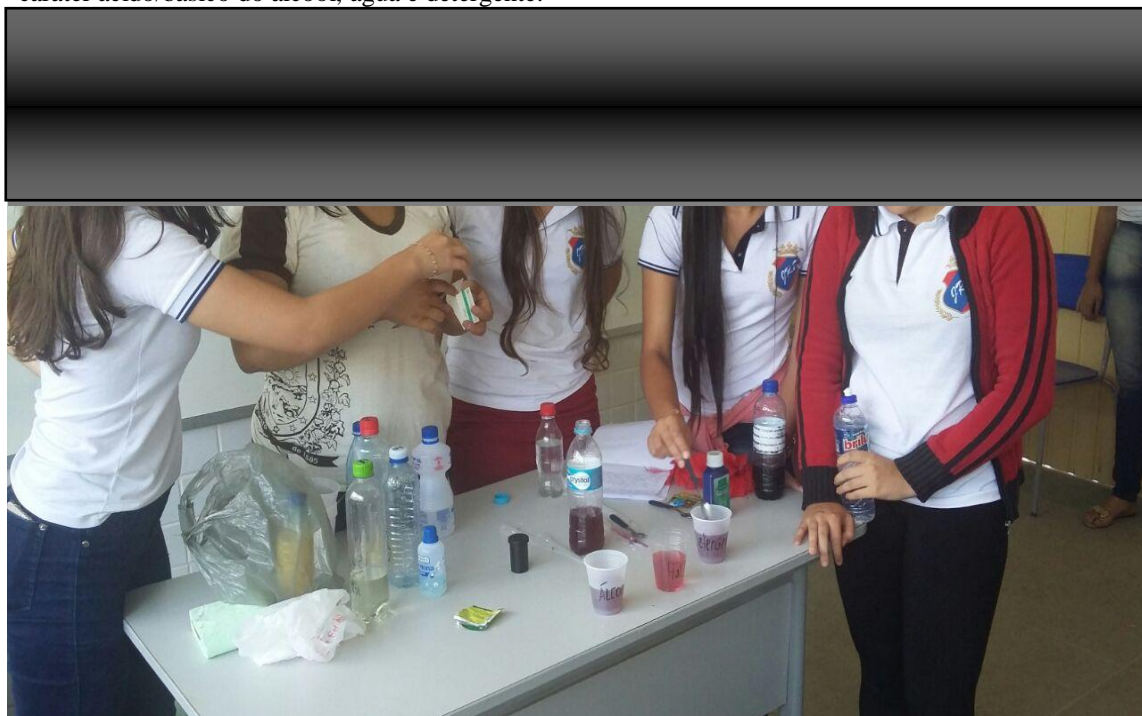
Observa-se na Figura 5 que quase 70% dos alunos tiveram desempenho muito satisfatório no pré-teste, este pode ser atribuído à tabela de cores apresentada na questão.

De acordo com Becker e Rocha (2016) o repolho roxo apresenta coloração rosa em meio ácido, lilás próximo à neutralidade e verde claro em meio básico, todas intensas, mais diferenciadas nos diferentes pH.

Ainda baseado no gráfico da Figura 5 pode-se notar que a experimentação investigativa apresentada pelos alunos (Figura 6) influenciou positivamente na aprendizagem dos alunos, uma vez que o percentual de acertos aumentou para 80%.

De acordo com Andrade (2012) resultados obtidos utilizando a experimentação mostra a eficiência da atividade prática no estudo do desenvolvimento de um conteúdo, pois melhora o entendimento dos conteúdos químicos.

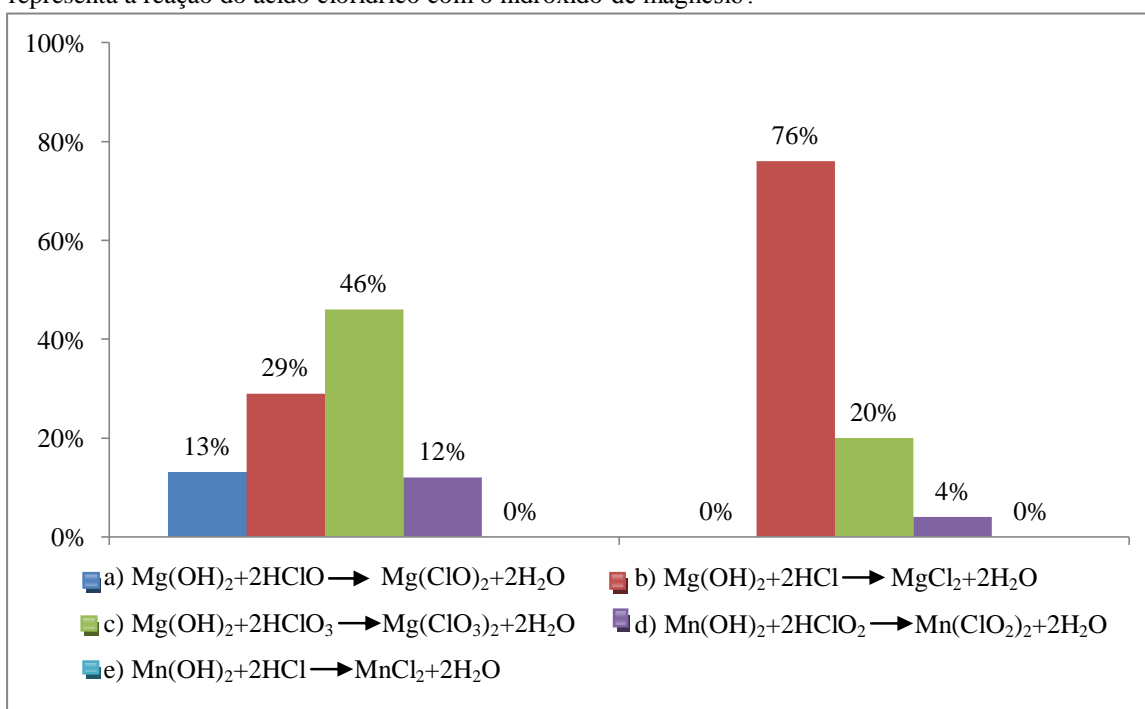
Figura 6 - Equipe realizando o experimento utilizando o repolho roxo como indicador para investigar o caráter ácido/básico do álcool, água e detergente.



Fonte: Autoral

A terceira questão abordava uma situação problema comum nas pessoas que é a azia: ao participar de uma festa, você pode comer e beber em demasia, apresentando sinais de indigestão ou azia. Para combater a acidez, ocasionada pelo excesso de ácido clorídrico no estômago, seria bom ingerir uma colher de leite de magnésia, que irá reagir com esse ácido.

Figura 7 - Percentual de resposta dos alunos no pré e pós-teste quando interrogados: “Qual a equação que representa a reação do ácido clorídrico com o hidróxido de magnésio?”



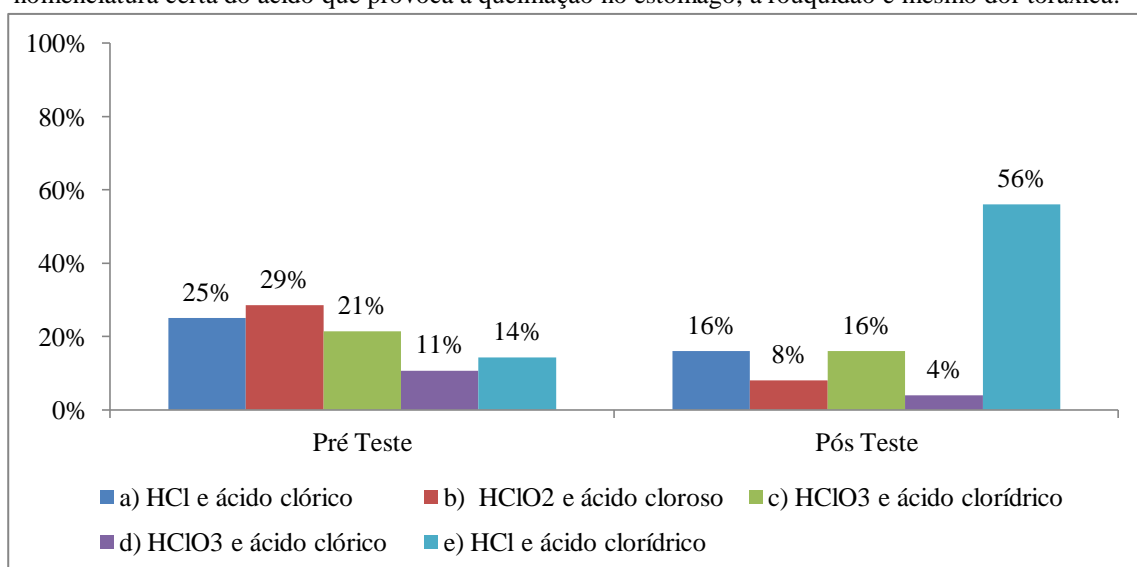
Fonte: Autoral

De acordo com o resultado exposto na Figura 7, menos de 30% dos alunos responderam no pré-teste que a reação de ácido clorídrico com hidróxido de magnésio produz 1 mol de cloreto de magnésio e 2 mols de água, este baixo percentual pode ser atribuído a não exploração das equações químicas quando o conteúdo das funções inorgânicas (ácido/base) foi ministrado. De acordo com o trabalho realizado por Becker e Rocha (2016) os conteúdos que envolvem cálculos são os principais motivos dos alunos não apresentarem um bom desempenho na disciplina de química e não apreciá-la.

Nota-se ainda na Figura 7 uma evolução conceitual significativa, uma vez que o percentual de acertos no pós-teste passou para 76%, provavelmente esse aumento tenha ocorrido, pois durante o desenvolvimento da proposta didática foram discutidas as reações ácidos/base, uma vez que essas auxiliavam na resolução da questão problema do estudo. Os métodos de ensino que proporcionam a participação dos alunos em grupos promovem ambientes de aprendizagem significativos, no qual os conteúdos são assimilados pelos alunos (BECKER e ROCHA; 2016).

A penúltima questão, indagava aos alunos: certo informe publicitário alerta para o fato de que, se o indivíduo tem azia ou pirose com grande frequência, deve procurar um médico, pois pode estar ocorrendo refluxo gastroesofágico, isto é, o retorno do conteúdo ácido do estômago.

Figura 8 - Percentual de respostas dos alunos quando questionados no pré e pós-teste: Qual a fórmula e a nomenclatura certa do ácido que provoca a queimação no estômago, a rouquidão e mesmo dor torácica.



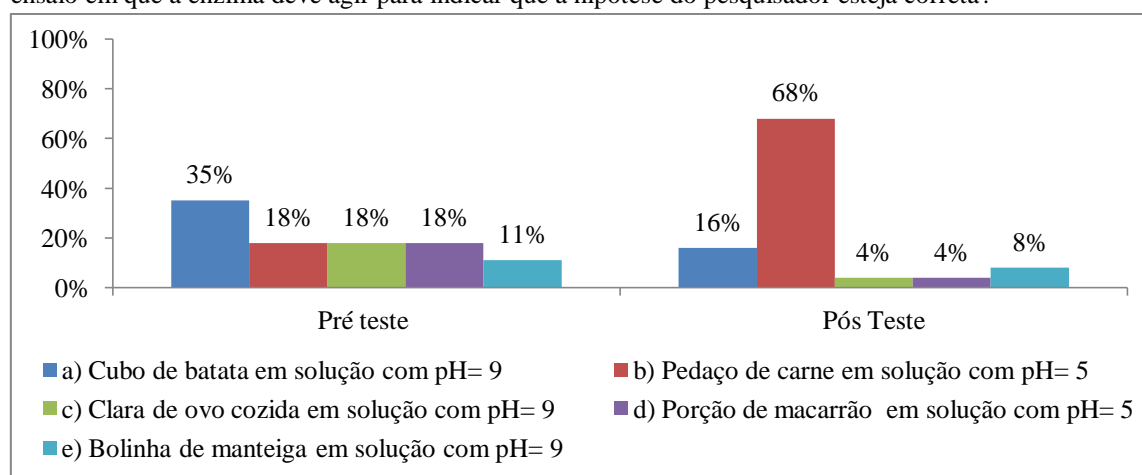
Fonte: Autoral

Ao analisar a Figura 8 percebe-se que no pré-teste apenas 14% dos alunos acertou a questão, esse resultado é considerado baixo para uma turma na qual o conteúdo já havia sido ministrado. De acordo com Anjos et al. (2017) o desconhecimento das regras da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) e o não entendimento da reação dificulta a nomeação das substâncias por parte dos alunos. O mau desempenho dos alunos pode ser associado à forma como as reações são abordadas no livro didático. Lorenzetti et al. (2017) revela que ao analisar livros didáticos a abordagem do conteúdo de ácidos e bases era simplista sem associação e contextualização, o que dificulta os estudantes alcançarem uma aprendizagem significativa.

A importância da utilização de situações reais do cotidiano dos alunos pode ser comprovada no pós-teste (Figura 8) já que o percentual de acertos passou para 56%. Em trabalho utilizando aulas teóricas e práticas sobre ácidos e bases, Silva et al., (2015) fez uma comparação entre duas turmas caracterizadas de “A” e “B”, sendo que na primeira as aulas foram ministradas apenas de forma teórica nas quais 97% dos alunos obtiveram notas abaixo do esperado e na segunda turma, os alunos tiveram aulas teóricas seguidas de práticas, nas quais 89% dos alunos conseguiram atingir a nota 5,0. Portanto pode-se afirmar que as aulas experimentais contribuem para a aprendizagem dos conteúdos por parte dos alunos.

A última questão abordava uma contextualização interdisciplinar entre a disciplina de química e biologia: um pesquisador percebe que o rótulo de um dos vidros em que guarda um concentrado de enzimas digestivas está ilegível. Ele não sabe qual enzima o vidro contém, mas desconfia de que seja uma protease gástrica, que age no estômago digerindo proteínas. Sabendo que a digestão no estômago é ácida e no intestino é básica, ele monta cinco tubos de ensaio com alimentos diferentes, adiciona o concentrado de enzimas em soluções com pH determinado e guarda para ver se a enzima age em alguns deles. As respostas para este questionamento pode ser encontrado na Figura 9.

Figura 9 - Percentual de respostas dos alunos quando questionados no pré e pós-teste: Qual o tubo de ensaio em que a enzima deve agir para indicar que a hipótese do pesquisador esteja correta?



Fonte: Autoral

Com base nos percentuais expostos na Figura 9, pode-se afirmar que menos de 20% dos alunos marcaram a questão correta quando submetidos ao pré-teste. Atribui-se a esse fato a falta de interdisciplinaridade entre a disciplina de química e biologia no ensino médio. A respeito da visão fragmentada entre as duas disciplinas, a pesquisa realizada por Becker e Rocha (2016) demonstrou que 72% do público alvo acreditava não haver nenhum tipo de afinidade entre a química e a biologia.

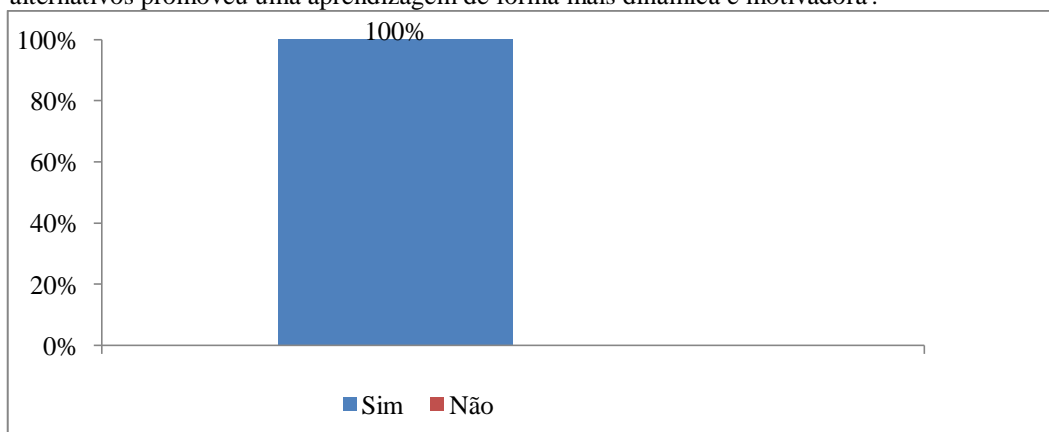
O desenvolvimento da proposta didática foi realizado de forma interdisciplinar, uma vez que durante as aulas ministradas foi explicado para os alunos todo o processo de digestão dos alimentos, a ocorrência e o combate da azia, provavelmente este fato tenha contribuído para o percentual de acertos dos alunos ter passado para 68% no pós-teste (Figura 9). Em um trabalho semelhante intitulado, Química da Digestão, dentro de uma realidade interdisciplinar Becker e Rocha (2016) observaram que 67% dos seus

alunos conseguiram relacionar a disciplina de química e biologia afirmando, que em geral, a biologia estuda o processo digestivo e a química estuda as transformações que ocorrem durante este processo.

5.2 Percepção dos discentes sobre a proposta didática

A Figura 10 apresenta o percentual de respostas dos alunos quando questionado se a utilização de experimentos com materiais alternativos promoveu uma aprendizagem de forma dinâmica e motivadora

Figura 10 - Percentual de resposta dos alunos: “A utilização do experimento com materiais alternativos promoveu uma aprendizagem de forma mais dinâmica e motivadora?”



Fonte: Autoral

Observa-se na Figura 10, que 100% dos alunos afirmaram que o uso de experimentos com materiais alternativos promove uma aprendizagem de forma dinâmica e motivadora. Esse resultado é corroborado com as falas dos participantes:

Aluno 1: Quando saímos da teoria para ter uma experiência prática a aula e o conteúdo em si fica mais interessante, gerando mais dúvidas e questionamentos tornando a aula mais participativa.

Aluno 2: Aprendi a diferenciar substâncias ácidas e básicas.

Aluno 3: Pois, uma aprendizagem com o contato entre os materiais, se torna mais motivadora.

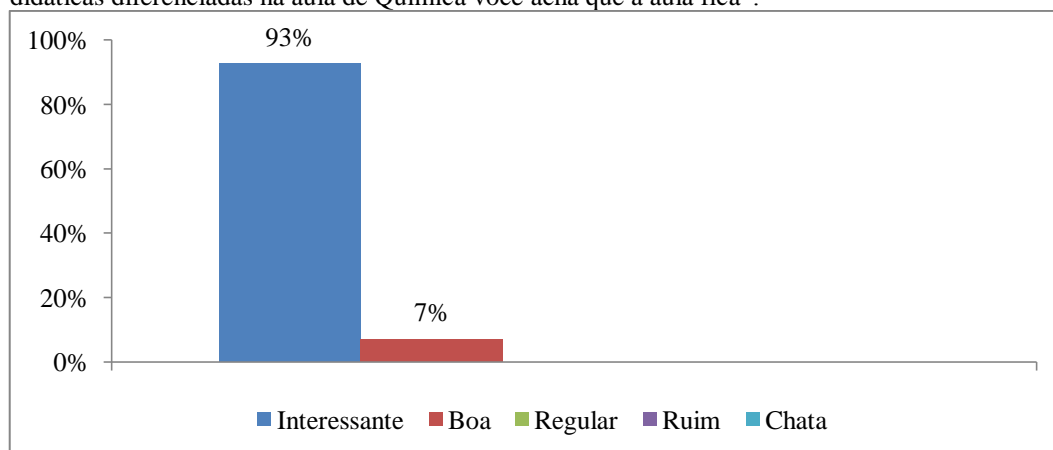
Aluno 4: Porque quando se utiliza apenas o quadro às vezes não entendemos muito bem, já com experimentos fica mais interessante e fácil de entender.

Aluno 5: Porque a parte prática tem mais atrativos que a teórica, no meu ponto de vista.

Resultados similares foram obtidos por Mota (2014) ao realizar um trabalho abordando o conteúdo de ácidos e bases e, utilizando a experimentação com materiais de baixo custo, posto que 96% do público alvo avaliaram como positiva a proposta empregada e, afirmam que essa metodologia os ajudou a compreender várias situações do seu cotidiano.

Na Figura 11 encontra-se exposto o percentual de respostas dos alunos quando indagados como as aulas ficam frente às estratégias adotadas.

Figura 11 - Percentual de resposta dos alunos à pergunta: “Quando são utilizadas estratégias didáticas diferenciadas na aula de Química você acha que a aula fica”:

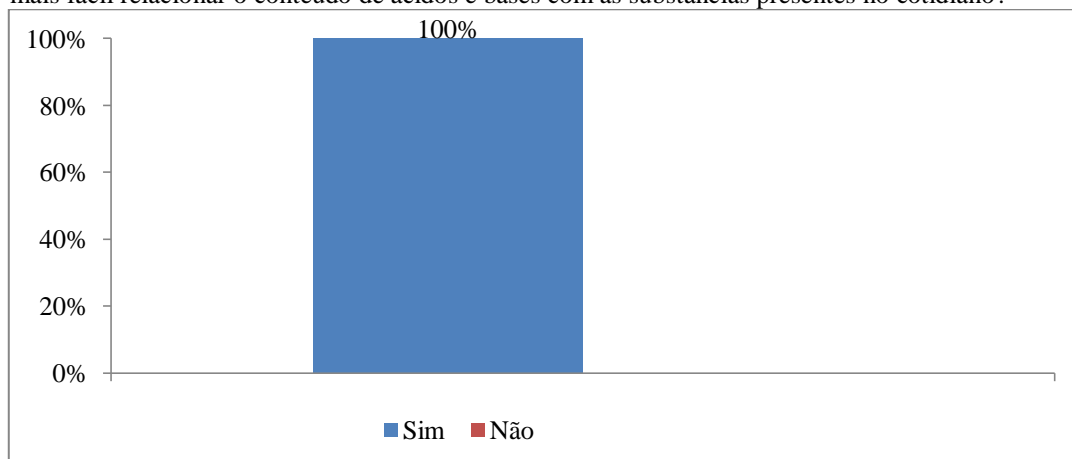


Fonte: Autoral

Observa-se na Figura 11, que 93% dos alunos acharam que as aulas ficam interessantes quando são utilizadas estratégias didáticas diferenciadas e 7% acreditam que as aulas ficam boas. De acordo com Silva (2015) um ensino que trabalhe nessa perspectiva reflete o interesse, participação e autonomia do aluno e se constituem como um recurso inerente à existência da interação professor/aluno, que na maioria das vezes é ineficaz.

A Figura 12 apresenta o percentual de resposta quando os alunos foram questionados se a utilização dos experimentos facilita a relação do conteúdo com as substâncias do cotidiano.

Figura 12 - Percentual de resposta dos alunos à pergunta: “Com a utilização do experimento, ficou mais fácil relacionar o conteúdo de ácidos e bases com as substâncias presentes no cotidiano?”



Fonte: Autoral

Baseado no gráfico da Figura 12 é possível notar que todos os alunos participantes do estudo afirmam que conseguiram fazer uma relação do conteúdo ácidos/bases com as substâncias presentes no seu dia a dia relatando que:

Aluno 1: Dessa forma fica mais fácil de identificar por que são coisas que uso mais no dia a dia.

Aluno 2: Porque as experiências são demonstrações, é diferente de quando escrevemos, nós começamos entender melhor a partir das experiências.

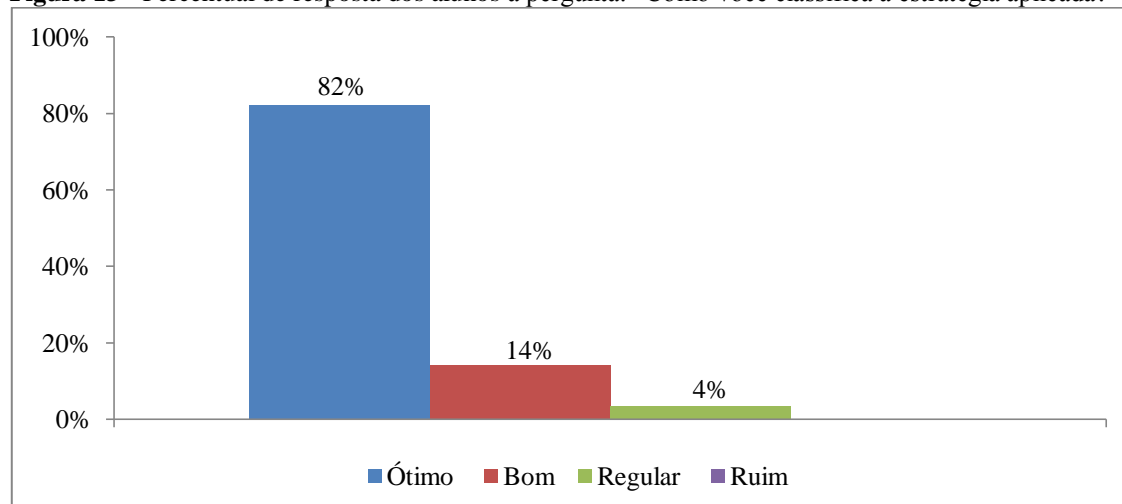
Aluno 3: Pois como foi coisas do nosso cotidiano ficou mais fácil e interessante.

Aluno 4: Porque da pra diferenciar as substâncias presentes em nosso cotidiano.

Aluno 5: Muitas vezes surgia dúvidas em relação a substâncias ácidos-bases, pois era repassado somente no quadro seu pH. E com o experimento a gente relacionou aquele conteúdo.

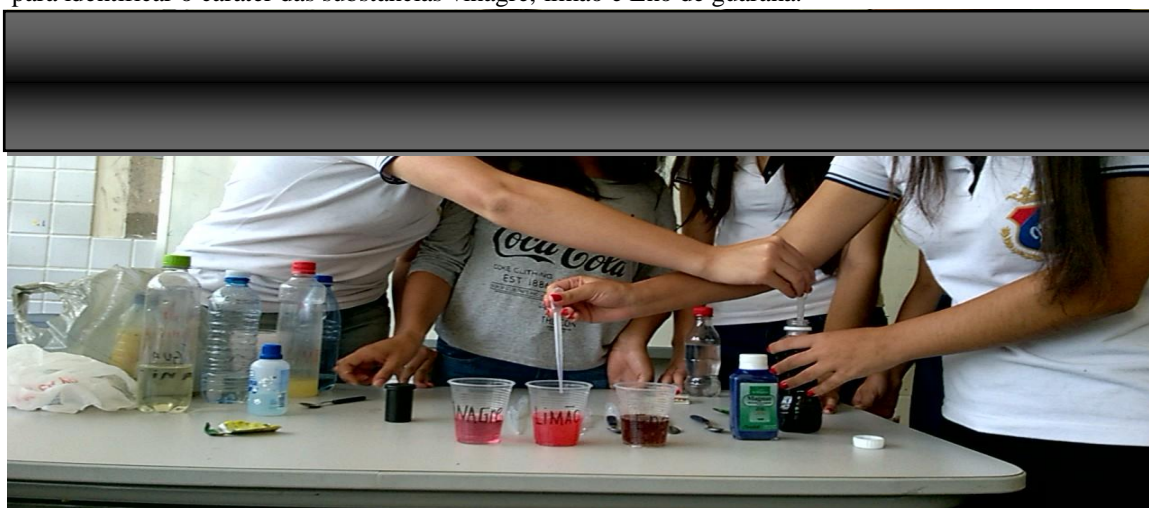
Ante o exposto pode-se afirmar que a proposta didática foi capaz de relacionar o conteúdo estudado com as substâncias do cotidiano, despertando a curiosidade e o interesse dos alunos. Resultados similares foram encontrados por Martins et al., (2016) ao utilizar experimentos com situações do cotidiano dos alunos.

O gráfico da Figura 13 apresenta o percentual de resposta quando foi solicitado aos alunos para classificar a estratégia utilizada.

Figura 13 - Percentual de resposta dos alunos à pergunta: “Como você classifica a estratégia aplicada?”

Fonte: Autoral

Visualiza-se na Figura 13 que 82% dos alunos classificaram a estratégia adotada como ótima. A aula dialogada contextualizada seguida de experimentos realizados por cada equipe proporcionou aos alunos momentos de aprendizagens, curiosidades e de satisfação, o que tornou a aprendizagem mais fácil, atraente e interessante. Durante a apresentação dos experimentos os alunos (Figura 14) tiveram a oportunidade de sanar as dúvidas que surgiam naquele momento. De acordo com Becker e Rocha (2016) o experimento oportuniza aliar a teoria à prática relacionando melhor os assuntos aplicados.

Figura 14 - Realização de experimento utilizando o extrato de repolho roxo como indicador ácido/base para identificar o caráter das substâncias vinagre, limão e Eno de guaraná.

Fonte: Autoral

6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no questionário pré-teste ficou evidente o baixo nível de conhecimento dos alunos mesmo já tendo estudado o conteúdo de ácidos e bases no 1º ano do ensino médio e revisado no início do ano letivo de 2017. Associa-se o desempenho ruim à abordagem tradicional e descontextualizada dada ao conteúdo estudado.

A problematização do estudo através das causas da azia dentro do conteúdo de funções inorgânicas abordadas, bem como suas possíveis formas de combatê-las proporcionou um momento de debates instrutivos acerca do tema, onde os discentes puderam sanar dúvidas de como ocorre o processo de digestão dos alimentos, o ácido presente no nosso estômago e conseqüentemente como a azia é causada.

A experimentação investigativa utilizada para verificar o caráter ácido/básico de substâncias presentes no cotidiano utilizando diversos indicadores naturais proporcionou aos alunos experiências concretas a respeito das características de um ácido ou uma base como a coloração apresentada por estas substâncias e a força dos ácidos e bases que estavam demonstradas através da intensidade das cores.

Ao analisar a evolução conceitual, pode-se notar que os discentes ampliaram o nível de conhecimento em relação ao conteúdo das funções inorgânicas (ácidos e bases), após a realização da proposta didática.

A proposta didática foi classificada como ótima pela maioria dos discentes que participaram da pesquisa. Além disso, todos os alunos afirmaram que com a utilização desta proposta ficou mais fácil relacionar o conteúdo de ácidos e bases com as substâncias presentes no seu cotidiano e assim foi capaz de promover uma aprendizagem de forma mais dinâmica e motivadora.

Sendo assim, é cabível concluir que a proposta didática foi capaz de colocar o aluno como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. P. **O Ensino da Função Orgânica Álcool por Meio de Experimentação numa Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. 2012. 131 f. Dissertação (Ensino de Ciência e Tecnologia) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa-PR, 2012. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1231>. Acesso em: 20 dez. 2017.

ANJOS, J. A.L; GUIMARÃES, R. L. Elaboração e Validação do Jogo do Palito no Ensino de Nomenclatura de Compostos Orgânicos. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Foz do Iguaçu, v.01, n.01, p. 163-174, jan/jul. 2017. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/741/727>> Acesso em: 27 dez.2017

BECKER, M. M; ROCHA, A. M. S. Química da digestão: uma proposta interdisciplinar no ensino de química e biologia. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, 2016. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/rct/article/view/2646/2032>> Acesso em: 20.dez.2017.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução: Maria J. Alvarez; Sara B. dos Santos; Telmo M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, v. 2, p. 1-140, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdd. Acesso em: 22. dez. 2016.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, p. 1-110, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf> Acesso em: 09. jan. 2018

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, p. 126, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> Acesso em: 11. jan. 2018

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretária de Educação Fundamental, Brasília, p. 1-175, 1998. Disponível em: http://curricula-depot.gei.de/bitstream/handle/11163/2493/798407573_1998.pdf?sequence=1. Acesso em: 21 dez. 2016.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais- Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Ministério da Educação, Brasília, p. 1-141, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em: 28 Fev.2018.

BRUXEL, J. **Atividades Experimentais no Ensino de Química: Pesquisa e construção conceitual**. 2012. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)- Centro Universitário Univates, Lajeado-RS, 2012. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/299/1/JerusaBruxel.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2016.

CARDOSO, F. C **O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem**. 2013. 56 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro Universitário Univates, Lajeado-RS, 2013. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/380/1/Fab%C3%ADola%20de%20SouzaCardoso.pdf> Acesso em: 27.Jan.2018.

CARDOSO, S. M. B; SILVA, L. H. B; LIMA, J. P. M. Concepções alternativas de estudantes da 1º série do ensino médio sobre ácidos e bases investigadas nas ações do PIBID/Química/UFS/São Cristóvão. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 10, n. 8, p,1-8, 2014. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2008/1013> Acesso em: 13 dez.2017.

CECCATTO, A. P et al. Implantação dos Laboratórios Básicos Padrão MEC/FNDE na rede pública do estado do Paraná pelo Programa Brasil Profissionalizado. **Revista de Programa de Pós- Graduação Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública**, Minas Gerais, v. 4, n. 2, p, 37-47, 2014. Disponível em: <http://www.revistappgp.caedufjf.net/index.php/revista1/article/view/95/63>>. Acesso em: 27. Jan. 2018.

DANTAS, M. V. B. **Visão dos Pibidianos de uma Instituição de Ensino Superior Acerca do Papel da Experimentação no Ensino de Química**. 2014. 46 f. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2014. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/8288/1/PDF%20-%20M%c3%a1rcia%20Valente%20de%20Brito%20Dantas.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2016.

FERREIRA et al., Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**. v. 32, n. 2. P. 101-106, 2010. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_2/08-PE-5207.pdf Acesso em: 25. fev. 2018.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa**. 2010. 190 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2010. Disponível em: <http://ppgec.unb.br/images/sampled/data/dissertacoes/2010/versaocompleta/kellen%20giani.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

GIBIN, G. B. **Atividades experimentais Investigativas como contribuição ao desenvolvimento de modelos mentais de conceitos químicos**. 2013. 240 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/6251>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1-13, São Paulo, 1999. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf> Acesso em: 27. Fev. 2018.

GOIS, C. **A Experimentação e o Ensino de Ciências: Diferentes Abordagens nas Aulas de Química**. 2014. 148 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão- Se, 2014. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=16157750541394720378&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso em: 09 nov. 2016.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo á aprendizagem significativa. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v, 31. n. 3. p, 198-202, 2009 Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf>. Acesso em: 28 de ago.2016.

JÚNIOR, W. E. F et al., Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008 Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf> Acesso em: 28. Fev. 2018

LIMA, S.C; TAKAHASHI, E.K. Construção de conceitos de eletricidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental com uso de experimentação virtual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Uberlândia, v. 35, n. 2, p. 1-9, 2013. Disponível em: <<http://sbfisica.org.br/rbef/pdf/353501.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2016.

LODI, M. D. F et al., Uma Discussão Acerca do Uso da Pesquisa-ação em Administração e Ciências Contábeis. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, Rio de Janeiro, v.13, n.1, p.1-12. Disponível em: http://atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/ufrij/article/view/3212/pdf_12 Acesso em: 12.Jan.2018

LORENZETTI, L et al., Parâmetros de Alfabetização Científica e Alfabetização Tecnológica na Educação em Química: analisando a temática ácidos e bases. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v.2, n.1, p. 4-22. Jan/jul. 2017. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/5019/3435> Acesso em: 20.dez.2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003, 311 p.

MARTINS. S. O et al. O ensino de termoquímica utilizando experimentação com material de baixo custo. **Revista Scientia Plena**, Pará, v. 12, n. 6, p. 1-9, 2016. Disponível em: <<https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/3105/1475>>. Acesso em: 19 nov. 2016.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2 ed. Rio de Janeiro: Lamparina,2008.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. E. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo, 2. ed. 2011.

MORI, R. C. **Experimentação no Ensino de Química: Contribuições do Projeto Experimentoteca para a Prática e Para a Formação Docente.** 2014. 430 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75134/tde-02022015-153941/pt-br.php>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

MOTA, J. D. **Avaliação de Uma Sequência Didática para o Ensino de Funções Inorgânicas numa Perspectiva da Aprendizagem Significativa.** 2014. 61 f. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2014. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/8212>. Acesso em: 27 dez. 2016.

MOURA, M. C. O et al. Relato de experiência sobre o curso “O biocombustível da biodiversidade” ligado ao projeto “Os novos talentos do Ensino Médio de Boa Vista-RR”. **Revista de Ciência e Tecnologia: Expandindo as Fronteiras do Conhecimento**, Roraima, v. 2, n. 2, p. 1-10, 2016. Disponível em: <<http://revista.ufr.br/rct/article/view/3632/1997>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

OLIVEIRA, M. F. et al., Mapeamento das metodologias utilizadas pelos docentes de química das escolas públicas da cidade de Areia-PB. In: ENCONTRO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. 5., 2017. João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: UFPB, 2017. Disponível em: http://www.quimica.ufpb.br/5equefpb/5equfpb_Livro_Resumos.pdf. Acesso em: 12.jan.2018.

PELIZZARI, A et al., Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em: <http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/20000039374efd75e9b/MEQII2013%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20AULA%205.pdf> Acesso em: 10. fev.2018

PEREIRA, B. B. Experimentação no Ensino de Ciências e o Papel do Professor na Construção do Conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**, 2010. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/viewFile/176/170> Acesso em: 28. fev. 2018.

PIRES, M. A. **O Uso de Novas Tecnologias no Ensino de Química.** 2013. 35 f. Monografia (licenciatura em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/5157>. Acesso em 04 jan. 2017.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. D. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 276 p.

ROSA, C. M. **A Experimentação no Ensino de Química nas Escolas do Município de Caçapava do Sul-RS.** 2014. 27 f. Monografia (Licenciatura em Química) - Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2014. Disponível em: <<http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasexatas/files/2014/06/Camilla-Monteiro-Rosa.pdf>>cesso em: 03 jan. 2017.

SANTOS, A. O. **Atividade Experimental de Condutividade Eletrolítica: Uma Abordagem da Química com Base em uma Proposta CTSA.** 2015. 101 f. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, 2015. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=9810340162873121336&hl=pt-BR&as_sdt=0,5>. Acesso em: 27 dez. 2016.

SAMPAIO, I. S et al Aprendendo Ciências no 9 ° ano do Ensino Fundamental a partir de Experimentos com Materiais Alternativos em uma Escola Pública de Rorainópolis-Roraima. **Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento.** v.9, n.2, p 131-145, 2016. Disponível em: <https://remgads.uerr.edu.br/index.php/REMGADS/article/view/61/36> Acesso em: 12.fev.2018

SILVA, J. N et al., Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena.** v.13, n.01, p. 1-11, 2017. Disponível em: <<https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/3299/1614>> Acesso em: 12.jan.2018.

SILVA, C. S et al., Uso da Experimentação no Ensino de Química como Metodologia Facilitadora do Processo de Ensinar e Aprender. **Revista Técnica e Tecnologia - Ciência, Tecnologia, Sociedade.** Goiás, v. 1, n. 1, p. 1-18, 2015. Disponível em: <http://cts.luziania.ifg.edu.br/index.php/CTS1/article/view/31/pdf_3>. Acesso em: 11 set. 2016.

SILVA, D. J; SIMÕES, A. S. M. Discutindo a Educação Ambiental em Aulas de Química no Ensino Médio Através do Uso de Materiais Alternativos. **EBR- Educação Básica Revista.** v.3, n.1, p. 72-86, 2017. Disponível em: <http://www.laplageemrevista.ufscar.br/index.php/REB/article/view/265/512>> Acesso em: 12.jan.2018.

SILVA, L. P. M. Pibid Pedagogia: Trabalhando a Importância da Tecnologia e do Ensino de Ciências nas Séries Iniciais. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA EM ARAPIRACA/ II Seminário de Estágio. Perspectivas Atuais dos Profissionais da Educação: Desafios e Possibilidade. **Anais eletrônicos...** Alagoas: UFAL, 2015, p. 1-10. Disponível em: <http://www.ufal.br/seer/index.php/cipar/article/view/1951>. Acesso em: 03 jan. 2017.

SILVA, R. R; MACHADO, P.F.L. Experimentação no ensino médio de Química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos- um estudo de caso. **Revista Ciência & Educação,** Brasília, v.14, n. 2, p. 233-249, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a04v14n2.pdf>. Acesso em: 03 set. 2016.

SILVA, V. G. **A Importância da Experimentação no Ensino de Química e Ciências.** 2016. 42 f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Estadual Paulista- UNESP, Bauru, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/136634/000860513.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 18 dez. 2016.

SOARES, J. A. S. **Aplicação de Recursos Alternativos em Aulas Experimentais de Química no Ensino Médio para a Educação do Campo.** 2015. 45 f. Monografia

(Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade de Brasília-DF, Planaltina, 2015. Disponível em: <
http://bdm.unb.br/bitstream/10483/13411/1/2015_JainilsonAparecidoSantanaSoares.pdf
>. Acesso em: 15 nov. 2016.

SOUZA, A. C. A Experimentação no Ensino de Ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino e aprendizagem. 2013. 43 f. Monografia de Especialização (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Modalidade de Ensino a Distância) Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, 2013. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4718/1/MD_EDUMTE_II_2012_20.pdf Acesso em: 28. fev. 2018.

WILSEK, M. A. G; TOSIN, J. A. P. Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas. Paraná, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf> Acesso em: 28. fev. 2018.

APÊNDICE – A: Termo Consentimento Livre e Esclarecido



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA
CAMPUS II – AREIA – PB**

Termo Consentimento Livre e Esclarecido

Venho, por meio deste, convidá-lo para participar da pesquisa de graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Paraíba – campus II – Areia – PB, intitulada **Experimentação Investigativa Utilizando Materiais Alternativos para Auxiliar o Processo de Ensino e Aprendizagem de Química** que tem, como pesquisadores, o graduando Givanildo Freire da Costa e a Profa. Dra. Maria Betânia Hermenegildo dos Santos.

Sua participação é absolutamente voluntária e consistirá em responder um questionário. Asseguramos que sua identidade será preservada e as informações que fornecer não serão associadas ao seu nome em nenhum documento, relatório e/ou artigo que resulte desta pesquisa.

Givanildo Freire da Costa
Graduando em Licenciatura em Química
CCA/UFPB
Givanildofreire2016@gmail.com

Maria Betânia Hermenegildo dos Santos
Profa.Dra. Departamento de Química e Física
CCA/UFPB
betânia@cca.ufpb.br

Eu, _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, da pesquisa acima descrita; autorizo os pesquisadores exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a utilização total ou parcial dos dados obtidos na mesma.

Docente Voluntária (o)

APÊNDICE – B: Termo Consentimento Livre e Esclarecido

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA
CAMPUS II – AREIA – PB**

Termo Consentimento Livre e Esclarecido

Venho, por meio deste, convidá-lo para participar da pesquisa de graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Paraíba – campus II – Areia – PB, intitulada **Experimentação Investigativa Utilizando Materiais Alternativos para Auxiliar o Processo de Ensino e Aprendizagem de Química** que tem, como pesquisadores, o graduando Givanildo Freire da Costa e a Profa. Dra. Maria Betânia Hermenegildo dos Santos.

Sua participação é absolutamente voluntária e consistirá em responder um questionário. Asseguramos que sua identidade será preservada e as informações que fornecer não serão associadas ao seu nome em nenhum documento, relatório e/ou artigo que resulte desta pesquisa.

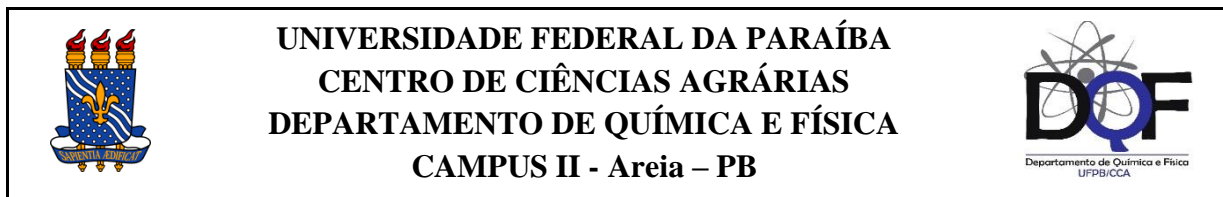
Givanildo freire da Costa
Graduando em Licenciatura em
Química
CCA/UFPB
Givanildofreire2016@gmail.com

Maria Betania Hermenegildo dos Santos
Profa.Dra. Departamento de Química e Física
CCA/UFPB
betânia@cca.ufpb.com

Eu, _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, da pesquisa acima descrita; autorizo os pesquisadores exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a utilização total ou parcial dos dados obtidos na mesma.

Discente Voluntário (a)

APÊNDICE – C: Pré – teste e pós - teste



Trabalho de Conclusão de Curso: Experimentação Investigativa Utilizando Materiais Alternativos: Um Recurso Didático Para Auxiliar No Ensino De Química.

Graduando: Givanildo Freire da Costa.

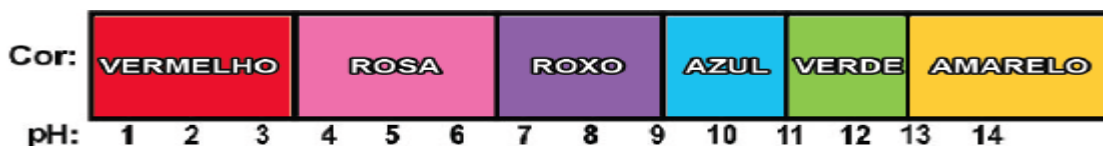
Orientadora: Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos.

Pré-Teste

1) (PUC-RS Adaptada) A soda cáustica se comporta diante da fenolftaleína da mesma forma que:

- a. leite de magnésia
- b. suco de limão
- c. vinagre
- d. os refrigerantes gaseificados
- e. o suco de laranja

2) (ENEM, 2000) O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala adiante. Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:



MATERIAL	COR
I. Amoníaco	Verde
II. Leite de Magnésia	Azul
III. Vinagre	Vermelho
IV. Leite de vaca	Rosa

De acordo com esses resultados, as soluções I, II, III e IV têm, respectivamente, caráter:

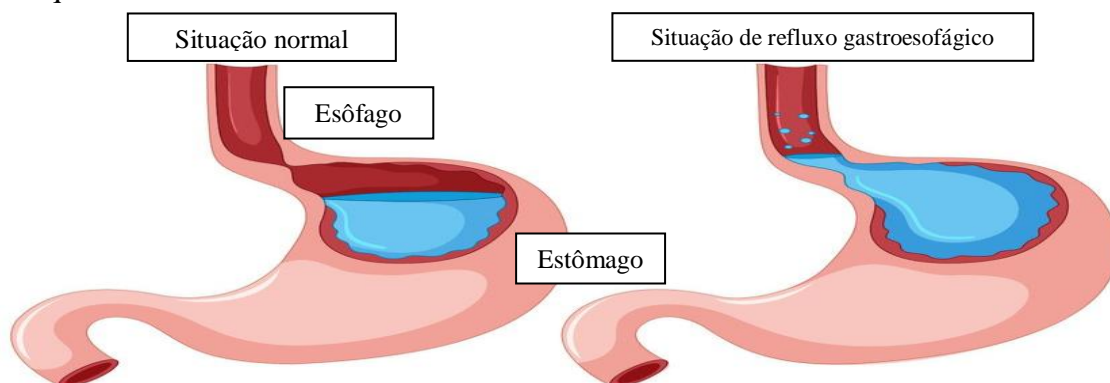
- a) ácido/básico/básico/ácido
- b) ácido/básico/ácido/básico
- c) básico/ácido/básico/ácido
- d) ácido/ácido/básico/básico
- e) básico/básico/ácido/ácido

3) (Unisinos-RS) Ao participar de uma festa, você pode comer e beber em demasia, apresentando sinais de má digestão ou azia. Para combater a acidez, ocasionada pelo excesso de ácido clorídrico no estômago, seria bom ingerir uma colher de leite de magnésia, que irá reagir com esse ácido.

A equação que representa a reação é:

- a) $\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{HClO} \rightarrow \text{Mg(ClO)}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.
- b) $\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.
- c) $\text{Mg(OH)}_2 + 2 \text{HClO}_3 \rightarrow \text{Mg(ClO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.
- d) $\text{Mn(OH)}_2 + 2 \text{HClO}_2 \rightarrow \text{Mn(ClO}_2)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.
- e) $\text{Mn(OH)}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$.

4) (MACKENZIE) Certo informe publicitário alerta para o fato de que, se o indivíduo tem azia ou pirose com grande frequência, deve procurar um médico, pois pode estar ocorrendo refluxo gastroesofágico, isto é, o retorno do conteúdo ácido do estômago. A fórmula e o nome do ácido que, nesse caso, provoca a queimação, no estômago, a rouquidão e mesmo dor torácica são:



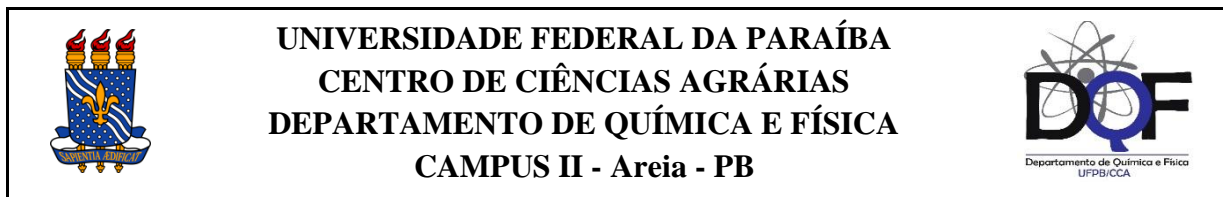
- a) HCl e ácido clórico.
- b) HClO_2 e ácido cloroso.
- c) HClO_3 e ácido clorídrico.
- d) HClO_3 e ácido clórico
- e) HCl e ácido clorídrico.

5) (ENEM, 2014) Um pesquisador percebe que o rótulo de um dos vidros em que guarda um concentrado de enzimas digestivas está ilegível. Ele não sabe qual enzima o vidro contém, mas desconfia de que seja uma protease gástrica, que age no estômago digerindo proteínas. Sabendo que a digestão no estômago é ácida e no intestino é básica, ele monta cinco tubos de ensaio com alimentos diferentes, adiciona o concentrado de enzimas em soluções com pH determinado e aguarda para ver se a enzima age em algum deles.

O tubo de ensaio em que a enzima deve agir para indicar que a hipótese do pesquisador esteja correta é aquele que contém

- a) Cubo de batata em solução com $\text{pH} = 9$.
- b) Pedaco de carne em solução com $\text{pH} = 5$.
- c) Clara de ovo cozida em solução com $\text{pH} = 9$.
- d) Porção de macarrão em solução com $\text{pH} = 5$.
- e) Bolinha de manteiga em solução com $\text{pH} = 9$.

APÊNDICE – D: Avaliação da metodologia na visão dos alunos



Trabalho de Conclusão de Curso: Experimentação Investigativa Utilizando Materiais Alternativos Para Auxiliar A Aprendizagem No Ensino De Química.

Graduando: Givanildo Freire da Costa.

Orientadora: Dra. Maria Betania Hermenegildo dos Santos.

QUESTIONÁRIO – DISCENTE

1. A utilização do experimento com materiais alternativos promoveu uma aprendizagem de forma mais dinâmica e motivadora?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

2. Quando são utilizadas estratégias didáticas diferenciadas na aula de Química você acha que a aula fica:

Interessante

Ruim

Boa

Chata

Regular

3. Com a utilização do experimento, ficou mais fácil relacionar o conteúdo de ácidos e bases com as substâncias presentes no cotidiano?

Sim

Não

Justifique sua resposta:

4. Como você classifica a estratégia aplicada?



Ótimo

Regular

Bom

Ruim

APÊNDICE – E: Plano de aula - 1º Aula

	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CCA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA-DQF	
Plano de Aula		
I. Dados de Identificação <i>Professor:</i> Givanildo Freire da Costa <i>Disciplina:</i> Química <i>Série:</i> 2ª <i>Turma:</i> C <i>Nº de Alunos:</i> 28 <i>Ano Letivo:</i> 2018 <i>Tempo de Aula:</i> 45 min		
II. Tema Funções Inorgânicas-ácidos/bases		
III. Objetivos Objetivo geral Ministrar o conteúdo de ácidos/bases de forma dialogada, expositiva e contextualizada utilizando recursos audiovisuais e tecnológicos. Objetivos específicos <ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentar as teorias de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis; ✓ Discorrer sobre as forças dos ácidos/bases de forma contextualizada; ✓ Entender como utilizar a escala de pH. 		
IV. Conteúdo As teorias ácidos/bases: Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis; Força dos ácidos e bases; Potencial hidrogeniônico (pH).		
V. Estratégias (Métodos e Técnicas) Aula expositiva, dialogada e contextualizada		

VI. Recursos didáticos

- ✓ Quadro branco;
- ✓ Pincel;
- ✓ Notebook;
- ✓ Data show.



VII. Avaliação

Aplicação de um questionário.

VII. Bibliografia

ATKINS, P. W; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

APÊNDICE – F: Plano de aula - 2º Aula

	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS-CCA DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E FÍSICA-DQF	
---	---	---

Plano de aula
<p>I. Dados de Identificação</p> <p><i>Professor:</i> Givanildo Freire da Costa</p> <p><i>Disciplina:</i> Química</p> <p><i>Série:</i> 2ª</p> <p><i>Turma:</i> C</p> <p><i>Nº de Alunos:</i> 28</p> <p><i>Ano Letivo:</i> 2018</p> <p><i>Tempo de Aula:</i> 45 min</p>
<p>II. Tema</p> <p align="center">Funções Inorgânicas-ácidos/bases</p>
<p>III. Objetivos</p> <p>Objetivo geral</p> <p>Ministrar o conteúdo de ácidos/bases de forma dialogada, expositiva e interdisciplinar por meio da questão problema-(o que causa a azia?) utilizando recursos audiovisuais e tecnológicos e dividir as equipes para produzir os indicadores naturais.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Inserir a problemática da azia dentro do conteúdo abordado; ✓ Discutir as causas da azia; ✓ Associar as reações de neutralizações com o combater á acidez estomacal.
<p>IV. Conteúdo</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acidez estomacal; ✓ Digestão dos alimentos; ✓ Reações de neutralização.

V. Estratégias (Métodos e Técnicas)

Aula expositiva, Interdisciplinar e dialogada.

VI. Recursos didáticos

- ✓ Quadro branco;
- ✓ Pincel;
- ✓ Notebook;
- ✓ Data show.

VII. Avaliação

Aplicação de um questionário.

VII. Bibliografia

ATKINS, P. W; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.