



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI**



LUCAS TELES DA SILVA SANTOS

**ANÁLISE DE ROTEIROS EXPERIMENTAIS ELABORADOS EM UMA
PERSPECTIVA CONTEXTUALIZADA COM A TEMÁTICA DO CANGAÇO**

**ITABAIANA – SE
2022**

LUCAS TELES DA SILVA SANTOS

**ANÁLISE DE ROTEIROS EXPERIMENTAIS ELABORADOS EM UMA
PERSPECTIVA CONTEXTUALIZADA COM A TEMÁTICA DO CANGAÇO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Professor Alberto Carvalho, como requisito para aprovação na atividade de Trabalho de Conclusão de Curso, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE.

Orientadora: Prof.^a Me.^a Nirly Araujo dos Reis

**ITABAIANA – SE
2022**

LUCAS TELES DA SILVA SANTOS

**ANÁLISE DE ROTEIROS EXPERIMENTAIS ELABORADOS EM UMA
PERSPECTIVA CONTEXTUALIZADA COM A TEMÁTICA DO CANGAÇO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para cumprimento, conforme anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE que aprova alterações no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Licenciatura do *campus* Universitário Professor Alberto Carvalho.

Área de concentração: Ensino de Química

Data de Aprovação: ____/____/____

Banca Examinadora:

Ma. Nirly Araujo dos Reis (Orientadora)
Universidade Federal de Sergipe

Dr. Erivanildo Lopes da Silva
Universidade Federal de Sergipe

Me. Mateus Santos Neves
Escola Estadual de Xingo II - Piranhas/SE

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Deus por toda sustentação e discernimento. A minha família, em especial minha mãe (Josineide), meu pai (José Arnaldo), minha irmã (Lais) e minha vó (Maria José) por todo apoio. Dedico também a minha eterna namorada, amiga e companheira, que não está mais fisicamente no meio de nós, Thaynara Menezes da Mota (*in memoriam*), por toda parceria e companheirismo, tudo isso é por mim e por você.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que, mesmo eu não entendendo muitas vezes suas vontades, me deu força, sabedoria e sustentação para continuar persistindo e lutando nos caminhos da vida. Obrigado por me presentear com minha família e amigos e permitir compartilhar a vida com pessoas tão maravilhosas.

Agradeço a minha mãe (Josineide), meu pai (José Arnaldo) e minha vó (Maria José) por todo apoio, por também lutarem e fazerem de tudo para eu conseguir chegar até aqui. Saibam que nenhuma palavra seria capaz de descrever a gratidão e o amor que sinto por vocês. Agradeço também a minha irmã por todo amor, carinho e incentivo. Essa vitória também é sua e saiba que te amo infinitamente. Agradeço a minha vó materna (Maria Izabel), minhas tias, ambas chamadas de Helenice, por toda ajuda e apoio, sei que posso contar com vocês sempre.

Agradeço a minha eterna namorada, amiga e companheira, Thaynara Menezes da Mota (*in memoriam*), que começou juntamente comigo esse ciclo da graduação, mas não estar mais fisicamente no meio de nós. Obrigado pelas conversas, conselhos, pela amizade e companheirismo dentro e fora da UFS, por todo amor sincero, sem você não teria chegado aqui. Essa conquista é também por você e para você. Eu poderia escrever folhas e mais folhas sobre você, mas mesmo assim não seria capaz de descrever toda minha gratidão e amor. Te amarei eternamente. Agradeço também a sua mãe (Nelma) seu Pai (Jair) e irmão (Tiago), e os demais familiares por me incentivarem e apoiarem a continuar lutando e seguindo com esse sonho e a vida.

Agradeço aos meus amigos, incluindo os da UFS, pessoas especiais por todo companheirismo, momentos fora e dentro da UFS que torceram, me ajudaram, apoiaram, me deu forças, me proporcionaram boas risadas, conselhos e me viram sorrir e chorar, sou eternamente grato, e levarei vocês para a vida. Não cito nomes, pois são muitos, mas sei que vocês sabem de quem estou se referindo. Amigos são peças raras na vida, que te conforta, escuta, entende e mesmo longe está disponível para te ajudar. Além disso, também são com eles que se vive os melhores momentos. Meus amigos, obrigado por tudo.

Agradeço aos meus professores que, desde a educação básica inicial até o ensino superior, contribuíram com minha formação e evolução. Aos professores do Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe Campus Prof. Alberto Carvalho, em especial a minha orientadora Prof. Nirly Araujo dos Reis, por sempre está me guiando e contribuindo para este trabalho e formação. Aos professores avaliadores que contribuíram com a minha pesquisa e a banca examinadora por todas contribuições.

Por fim, um grande agradecimento, aquelas pessoas que não citei, mas que fizeram parte da minha vida até aqui. Agradeço, do fundo do meu coração.

EPÍGRAFE

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem desanime, pois, o Senhor, o seu Deus, estará com você por onde você andar” Josué: 1- 9

RESUMO:

A contextualização no Ensino de Química é um princípio norteador que relaciona questões do contexto do aluno com a Química, entre as suas várias potencialidades para o ensino, permite um ensino mais significativo. Uma possibilidade para contextualização é partir de temas regionais, a exemplo do Cangaço, que é um movimento histórico e cultural do Nordeste do Brasil. Diante disso, este trabalho tem como objetivo geral discutir os resultados de uma investigação acerca de aspectos sobre contextualização em roteiros experimentais de Química relacionados a temática Cangaço elaborados no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) na Universidade Federal de Sergipe *Campus* Prof. Alberto Carvalho. Para isso, a abordagem empregada foi a Qualitativa, tendo os dados coletados em dois momentos: análise por meio de um instrumento adaptado de Silva (2014); e através de comentários realizados por dois professores da educação básica ao longo dos roteiros experimentais. Desse modo, esses dados foram analisados respectivamente a partir dos referenciais de Silva (2014) e pelo método de análise de conteúdo (BARDIN, 2011). Com a análise desses dados percebeu-se que os roteiros experimentais apresentam contextos descritivamente relacionados com o conhecimento científico, tendendo alguns para um contexto ilustrativo, e que eles ainda são apresentados de formas introdutórias (inicial) nos roteiros. Contudo, mesmo não possuindo um nível ideal de contextualização, possuem potencialidade para serem utilizados em sala de aula, pois há a presença de contexto e conceito. Além disso, por meio dos comentários dos professores avaliadores, notou-se que é necessário explicar, ou aperfeiçoar procedimentos que ocorrem nesses materiais, para assim, serem potencializados para o ensino. Com isso, concluiu-se que os roteiros experimentais podem ser reformulados a fim de promover um nível mais elevado de contextualização em sala de aula, de modo que apresente o contexto ao longo dos roteiros, e equilibrando- com o conhecimento científico.

PALAVRAS-CHAVE: Contextualização; Cangaço; Roteiro Experimental

QUADROS

Quadro 1: instrumento de coleta de dados, adaptado (Silva, 2014) -----	19
Quadro 2: perspectiva da contextualização de cada experimento -----	30
Quadro 3: comentários da Categoria Aspectos Técnicos em cada roteiro -----	32

FIGURAS

Figura 1: representação grafo do instrumento adaptado -----	20
Figura 2: Análise dos roteiros experimentais a partir das ideias descritas no instrumento sobre contextualização -----	23
Figura 3: esquema da tendência do nível de contextualização -----	25

ABREVIATURAS E SIGLA

A1 Avaliador 1

A2 Avaliador 2

PIBID Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PIBIC Programa institucional de Bolsas de Iniciação Científica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. Objetivo geral	14
2.2. Objetivos específicos.....	14
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1. Breve debate acerca da contextualização no Ensino de Química.....	14
3.2. Utilização da temática Cangaço no Ensino de Química.....	16
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
4.2. Contexto da pesquisa	18
4.3. Instrumentos de coletas de dados	19
4.4. Instrumento de análise de dados.....	22
5. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	23
5.1. Discussão dos roteiros com base no instrumento de análise	26
5.2. Discussão dos Roteiros com base nos Comentários dos Avaliadores	29
5.2.1. Categoria Aspectos Contextuais.....	29
5.2.2. Categoria Aspectos Técnicos.....	31
6. CONCLUSÃO.....	34
7. REFERÊNCIAS	34
8. ANEXO I – ROTEIRO EXPERIMENTAL DESENVOLVIDO NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA	40
9. ANEXO II– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	589
10. ANEXO III – ROTEIRO COM COMENTÁRIOS DOS AVALIADORES 1 (A1).....	60
11. ANEXO IV – ROTEIRO COM COMENTÁRIOS DOS AVALIADORES 2 (A2).....	80

1. INTRODUÇÃO

A contextualização no Ensino de Química pode ser entendida como um princípio norteador que relaciona questões do contexto do aluno com a Ciência/Química de um modo geral, a fim de tornar o ensino mais significativo, além de fazer com que os estudantes tenham um senso crítico sobre o mundo ao seu redor e percebam a importância desta área em sua vida (SANTOS; SILVA; SILVA, 2012). Desta forma, esta tendência possibilita que o ensino de Química proporcione aos alunos, tomada de decisões sobre fatos do seu cotidiano e o contexto em que vivem (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013). A contextualização nesse caso, busca uma relação equilibrada entre o contexto que o aluno está presente e o conhecimento científico estudado.

Diante disso, uma possibilidade para contextualização é partir de temas regionais, com objetivo de interligar o conhecimento científico com a realidade dos alunos, em que a cultura e aspectos históricos regionais são pontos de partida para essa relação. Nessa perspectiva, é possível utilizar temáticas da região do Nordeste do país, para que haja aproximação da ciência com a realidade dos alunos dessa região, como o fenômeno cangaço, o qual pode ser utilizado como uma dentre outras temáticas estratégicas para contextualização no Ensino de Química.

O Cangaço foi um movimento histórico-cultural do Brasil, especialmente no Nordeste, o qual possibilita aproximar a cultura dos alunos residentes nessa região com o conhecimento científico, pois é bastante comum, sobretudo, nessa localidade, representações de cangaceiros em várias partes, como em festas juninas, filmes, cordéis, de forma ligada a um retrato do sertanejo.

Ao olhar a história do Cangaço e o modo de vida dos cangaceiros, observa-se que era comum o uso de métodos e utilizações de substâncias para tratar doenças e ferimentos, como uso da água oxigenada, pólvora, farinha de mandioca, cinzas, sangue de galinha, cachaça e mitos de colheres de prata que detectavam veneno. Tais ações podem ser explicadas sob um olhar científico, de forma em que se torna possível relacionar a Química e Cangaço.

De maneira particular, essa tentativa em relacionar essas duas temáticas citadas, foi iniciada desde a minha participação no Programa de Iniciação à Docência (PIBID)

no ano de 2018, o qual originou em um trabalho completo¹ com resultados oriundos das aplicações de um material didático com esse viés de contextualização. Nesse trabalho, buscamos abordar experimentos químicos relacionados com o Cangaço. Dessa experiência, percebi a relevância científica-histórica-cultural, em desenvolver um ensino contextualizado com esse tema regional, e, portanto, surgiu a necessidade de ampliar essas discussões e contextualizar o conteúdo químico com esse tema regional. Além disso, desenvolver uma pesquisa sobre essa temática é também aprender ainda mais sobre minha cultura, em que, eu ouvia falar pelas pessoas mais idosas da minha família e próximas, além dos outros meios de acessos a esse tema.

Tendo em vista a importância da contextualização partindo de um tema regional, como o Cangaço, trabalhar com essa temática aproxima os fenômenos culturais, históricos e regionais dos estudantes, proporcionando uma abordagem do conteúdo Químico mais próximo da realidade dos alunos do Nordeste, assim, fazendo com que o ensino seja mais significativo, interessante e motivacional (SILVA, 2021). Ademais, de acordo com Silva, *et al.* (2021) é importante considerar que os alunos possuem mais vínculo e proximidade com assuntos da sua região, o que aponta para a importância em trabalhar a contextualização através dessa temática para o estudo do conteúdo Químico.

Neste sentido, uma pesquisa tendo como base a contextualização utilizando como temática o Cangaço e a experimentação, foi desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) na Universidade Federal de Sergipe – *Campus* Professor Alberto Carvalho – Itabaiana/SE no período de 2020 e 2021 (Edital n.º 01 Edital n.º 01/2020 COPES/POSGRAP/UFS) por uma aluna do curso do departamento de Química. Nesse trabalho, foi elaborado roteiros de experimentos relacionados com o Cangaço em uma perspectiva contextualizada.

Desse modo, com base nesse trabalho do PIBIC, surgiu as seguintes questões de pesquisa “Quais aspectos sobre contextualização estão presentes em roteiros experimentais de Química relacionados a temática Cangaço elaborados no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)?”. Logo, como hipótese espera-se que os roteiros experimentais possuam relação entre o contexto e o conhecimento

¹ SILVA, I.S.S.; SANTOS, L.T.S.; REIS, N.A.; LIMA, J.P.M. Uso de cordéis no ensino de Química por meio de uma abordagem contextualizada com o cangaço nordestino. **Scientia Naturalis**, v. 3, n.2, 2021.

científico de maneira aprofundada e equilibrada, e que possam serem utilizados no Ensino de Química.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Investigar aspectos sobre contextualização em roteiros experimentais de Química relacionados a temática Cangaço elaborados no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

2.2. Objetivos específicos

Analisar a relação entre aspectos químicos e regionais em roteiros experimentais elaborados no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

Analisar as potencialidades de discussões que podem ser promovidas pela utilização de roteiros experimentais de Química a partir da temática Cangaço.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 – Breve debate acerca da contextualização no Ensino de Química

A contextualização surgiu e vem sendo defendida por documentos e orientações oficiais, a exemplo da Base Nacional Comum Curricular, como uma estratégia para tornar a aula mais significativa e que os alunos intervenham no mundo ao seu redor (BRASIL 2018; SILVA, MARCONDES, 2010;). Além disso, essa estratégia faz com que o aluno seja um participante ativo na construção e desenvolvimento de sua aprendizagem (SANTOS *et. al.*, 2020).

De acordo com Wartha e Alário (2005), o objetivo da contextualização não se resume a causar motivação ao aluno ou demonstrar utilidades da Química, mas propor atitudes para discussão sobre assuntos de características sociais, culturais, históricos, éticos, econômicos e ambientais, formando um cidadão crítico. Santos, Almeida e Filho (2020) e Santos, Silva e Silva (2005) possuem concepções próximas a respeito da contextualização no ensino de Química, em que consideram como importante que os conteúdos químicos permitam a construção de significado, relacionado com a vivência

dos alunos, proporcionando sua utilização em coisas do seu cotidiano, a exemplo de conhecer implicações de produtos químicos no meio ambiente, usos de substâncias no cotidiano, interpretar rótulo de alimentos e produtos a fim de desenvolver o intelecto, e proporcionar o entendimento e interpretação de situações e ações do cotidiano, fazendo com que o aluno seja motivado e desperte seu interesse pela área (FIORI; BERTOLDO, 2013).

Para Fiori e Bertoldo (2013), documentos que orientam o Ensino de Química indicam a utilização da experimentação relacionada com a contextualização dos conteúdos, como a Orientações Curriculares para o Ensino Médio, que orienta além do uso da contextualização, utilizar a experimentação como uma estratégia para o Ensino de Química (BRASIL, 2006, p. 117):

“Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes [...]”

De acordo Novaes (2018), o desenvolvimento de atividades experimentais, devem ser direcionadas por alguns eixos, entre eles: relação entre aprender e ensinar, teoria-experimento como processo inseparável, interdisciplinaridade e contextualização. Além disso, Silva et al., (2009) e Guimarães, (2009) relatam que a experimentação sendo relacionada com a contextualização do conteúdo Químico pode contribuir para uma aprendizagem mais eficaz, uma vez que proporciona a relação entre teoria e prática, além de fazer com que o aluno desenvolva sua autonomia na construção do seu próprio conhecimento e provoque sua curiosidade, estimulando assim, sua participação na aula e tornando-o um agente ativo na construção de sua aprendizagem. Ademais, os experimentos relacionados ao cotidiano provocam atitudes investigativas, favorecendo o ensino-aprendizagem (ALMEIDA, *et al.*, 2008; GUIMARÕES, 2009; PEREIRA; VITURINO; ASSIS, 2017). Dessa forma, a contextualização regional, a exemplo da temática Cangaço é uma estratégia para ser utilizada no Ensino de Química;

3.2. Utilização da temática Cangaço no Ensino de Química

Uma temática do contexto social do aluno brasileiro, principalmente nordestino, que pode ser relacionado ao Ensino de Química é o Cangaço. O Cangaço é um movimento histórico-cultural que possui raízes no século XVII, no Nordeste, que surge a partir de pessoas injustiçadas, os quais uniram-se em bandos em busca de melhoria de vida, devido aos acontecimentos da época, como desigualdades sociais, coronelismo atrelados a seca, miséria, e fome, resultando assim, nos então conhecidos como bando cangaceiros. (BARRETO, 2004; DÍDIMO, 2011; MENEZES, 2012).

A palavra “Cangaço”, possui vários significados. Para Souza (2020) ela possui origem do termo “Canga”, o qual é uma peça de madeira com objetivo de fixar bois em uma carroça. Além disso, essa palavra se refere à canga, sendo que os cangaceiros utilizavam em suas viagens utensílios, como armas, substâncias para tratar ferimentos e outros objetos necessários para seus cotidianos (Souza, 2020).

Alguns dos cangaceiros que se destacam e faziam parte desse movimento histórico-cultural e do bando de Lampião são: o próprio Lampião – chefe do bando, Maria Bonita – esposa de Lampião, Corisco – conhecido também como Diabo Louro, Dadá – esposa de Corisco e considerada médica do bando (BARRETO, 2004; SILVA *et al.*, 2019; DÍDIMO, 2011).

Sendo a vida dos cangaceiros baseados em esconderijos, lutas, fugas, saques em vários locais e cidades do Nordeste, foi necessário que os personagens do cangaço desenvolvessem e utilizassem estratégias para sobrevivência. Desse modo, usavam materiais e compostos químicos para tratar ferimentos e doenças, como água oxigenada, cachaça, faca aquecida, plantas, álcool, casca de jenipapo, farinha de mandioca, cinzas, além de mandacaru, que é uma planta típica da região do Nordeste e juá - fruto de juazeiro (planta encontrada principalmente nessa região do país) (OLIVEIRA, 2019; ALMEIDA, 2006).

Ademais, foi utilizado sal de cozinha (cloreto de sódio - NaCl) e cal (óxido de cálcio - CaO) após as cabeças dos cangaceiros do bando de Lampião serem decapitadas, depois de mortos pela força policial da região, denominada de volantes, naquela época (SILVA, *et al.*, 2019; OLIVEIRA, 2019; ALMEIDA, 2006). Havia também histórias e mitos de colheres de pratas, que ao identificar veneno ficavam escuras. Portanto, nota-se

que há possibilidade de relacionar essas questões do Cangaço com o conteúdo químico (SILVA, *et al.*, 2019).

Sobre esse contexto foi encontrado um total de seis trabalhos, com base na relação com a temática Cangaço e Química/Ciência, sendo cinco deles desenvolvidos vinculados à Universidade Federal de Sergipe (UFS), além do trabalho elaborado no âmbito do PIBID (SILVA *et al.*, (2019).

Outro trabalho nessa perspectiva, também fruto dos recortes oriundos das atividades do PIBID, destaca as primeiras impressões sobre uma oficina didática desenvolvida denominada de “A Química no Cangaço”, cujo objetivo era a relação de aspectos do Cangaço com conteúdo de reações Químicas. Assim, foram desenvolvidos questionários e narrativas em formas de cordéis e textos sobre Lampião e seu bando, métodos de tratamentos de doenças e ferimentos, de forma atrelada a experimentos químicos ligados ao contexto do cangaço. Nesse trabalho, foi possível perceber que os alunos traçaram relações entre o conhecimento científico e temáticas regionais por meio do desenvolvimento de cordéis, além de perceber quão rico é essa área e que pode ser entendida através da ciência (SILVA *et al.*, 2019).

Já Silva (2021) investigou a temática Cangaço e Química, por meio da confecção de um jornal interativo como material para divulgação científica. Esse material, contém a história do Cangaço, além do relato da farmacopeia cangaceira e entrevista com um funcionário do museu do Cangaço, no Povoado Alagadiço no Município de Frei Paulo /SE. De acordo com a autora, esse material pode ser utilizado por professores em suas aulas, além de ser uma estratégia para construção do conhecimento com base em uma leitura fácil e acessível.

Além disso, Wartha *et al.* (2015) relatam sobre atividade de ensino, extensão e pesquisa, buscando a relação entre a Química e o teatro. Diante disso, é relatado nessas atividades historietas que são histórias, as quais nesse trabalho são utilizadas para divulgar conhecimento através de bonecos de mamulengo, entre eles, os cangaceiros, a exemplo da historieta: Corisco e Sabonete – os Químicos do sertão.

O trabalho de Rodrigues e Silva (2017) tem como objetivo relatar uma investigação sobre costume medicinais e alimentares que se destacavam no Cangaço, com a finalidade de traçar uma relação entre esse contexto e o conceito, para assim proporcionar novas ferramentas para o ensino de Química. Para alcançar os objetivos,

foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica sobre saberes populares, voltados para o dia a dia dos cangaceiros nordestinos, referentes a suas vivências, e possíveis compreensões sobre a Química.

Já o trabalho desenvolvido por Silva *et. al.* (2015) relata sobre a produção de seis vídeos em um projeto de extensão na Universidade Federal Rural de Pernambuco, que buscam uma abordagem contextualizada, relacionando o Cangaço e os conteúdos químicos de reações químicas, substâncias orgânicas e inorgânicas. Posteriormente, a produção dos vídeos, os autores citam que como trabalhos futuros seriam desenvolvidas oficinas de formação continuada para professores, com objetivo de explorar esses materiais nas suas aulas. Além disso, eles relatam que a participação dos alunos ao criar esse conteúdo ampliou a visão de ser professor, e que possuem potencial para ser utilizado em aulas.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa utilizou o método qualitativo para investigar aspectos sobre contextualização em roteiros experimentais de Química relacionados a temática Cangaço elaborados no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

De acordo com Creswell (2010) a pesquisa qualitativa é uma estratégia que explora, analisa e busca entender casos a partir de quem os vivencia. Além disso, algumas outras características desse método, é que o próprio pesquisador pode coletar os dados, através de instrumentos, como documentos, observações, questionários, entrevistas e entre outros, a fim de realizar uma interpretação e reflexão do que foi percebido (FLICK, 2009). Ademais, de acordo com Mól (2007) essa abordagem entende as ciências naturais, como uma área que é baseada nas ligações entre relações sociais e contexto sociocultural de uma realidade. Portanto, seu objetivo é compreender casos e fenômenos através de pessoas dentro desses contextos. Com base nesta abordagem tem-se o contexto da pesquisa.

4.2. Contexto da pesquisa

Os roteiros de experimentos analisados nesta pesquisa, foram elaborados e testados no âmbito do Programa Institucional de Iniciação (PIBIC) (Edital n.º 01 Edital

n.º 01/2020 COPES/POSGRAP/UFS), e analisados nesse trabalho possuem uma perspectiva contextualizada com a temática cangaço. Os roteiros possuem cinco experimentos introduzidos por narrativas interligando o contexto (Cangaço) e a Química com procedimentos experimentais, questões pós experimento, explicação científica e referências bibliográficas. O conjunto de experimentos do trabalho passou por um processo de testagem em laboratório durante o PIBIC, porém, alguns deles ainda não foram aplicados em sala de aula. Esse material completo está disponível sob o formato de relatório na página do Departamento de Química (DQCI) e os roteiros experimentais nos Anexos destes trabalhos.

4.3. Instrumentos de coletas de dados

Os roteiros de experimentos foram analisados em duas etapas. Na primeira etapa, foi adaptado o instrumento de Silva (2014). Esse autor elaborou um instrumento para investigar como a tendência do contexto/cotidiano foi abordada no desenvolvimento das Sequências de Ensino Aprendizagem (SEA). Com esse instrumento de Silva (2014), a análise podia indicar se os materiais apresentam ou não um contexto. Sendo que, caso seja apresentado, podia ser classificado desde um contexto tangenciado pelo conhecimento dando-se ênfase ao conhecimento com alusões ao contexto, até um cotidiano problematizado pelo conhecimento científico, buscando interpretações que busquem transformações (SILVA, 2014).

Dessa forma, para alcançar os objetivos dessa pesquisa, esse instrumento foi modificado, uma vez que se trata de uma análise de roteiros experimentais, os quais possuem uma organização diferente das SEA analisadas por Silva (2014). Logo, o instrumento foi adaptado ao contexto desse trabalho, a fim de investigar os aspectos sobre contextualização que estão presentes no roteiros experimentais citados. O instrumento adaptado pode ser visualizado no Quadro 2.

Quadro 1: instrumento de coleta de dados, adaptado (Silva, 2014)

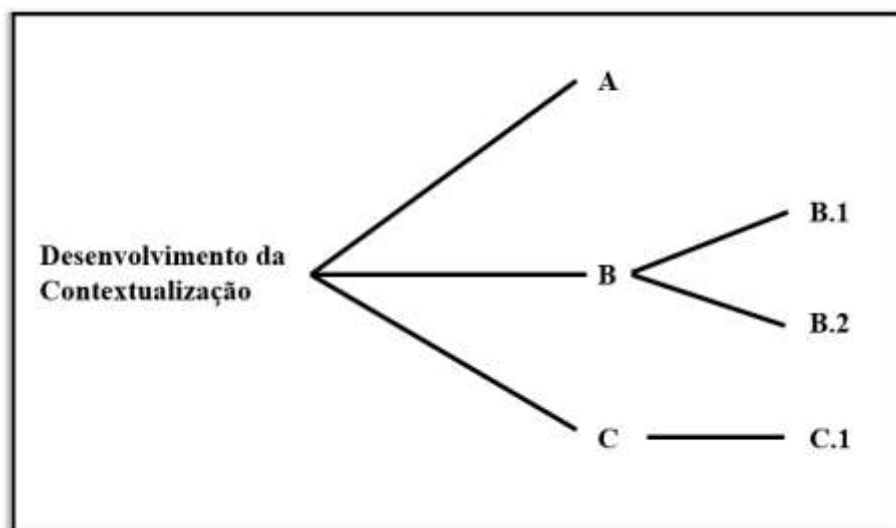
Desenvolvimento da contextualização	A- Contexto ilustrativo, caso seja suprimido não compromete o roteiro experimental
-------------------------------------	--

(relação entre contexto e Conhecimento Científico)	B- Contexto relacionado descritivamente com o conhecimento científico (retirando o contexto compromete o desenvolvimento do roteiro experimental)	B.1 Contexto apresentado de forma introdutória (inicial), com objetivo de ser estudado com o conhecimento científico B.2 Contexto apresentado ao longo do roteiro experimental e da sua discussão a fim de ser estudado com o conhecimento científico
	C- Contexto problematizado pelo conhecimento científico buscando interpretações que visem compreensão a luz da ciência (retirando o contexto não compromete o roteiro experimental)	C.1 Conhecimento científico em função do contexto

Fonte: adaptado de Silva (2014)

A Figura 1, abaixo, adaptado de Silva (2014) apresenta o esquema (grafo) acerca do desenvolvimento da contextualização.

Figura 1: representação grafo do instrumento adaptado



Fonte: adaptado de Silva (2014)

O instrumento representando no Quadro 2 e na Figura 2 possibilitou a análise dos roteiros experimentais da seguinte forma:

- A- O roteiro apresenta apenas um contexto ilustrativo, ou seja, não provoca interpretação do conhecimento científico com base no contexto, com objetivo apenas de motivação. Sendo que, caso seja suprimido do roteiro não compromete o seu desenvolvimento.
- B- O roteiro apresenta um contexto relacionado descritivamente com o conhecimento científico, provocando interpretação e compreensão, mas ainda, de uma forma superficial, sem provocar problematização da relação

entre o contexto e o conhecimento científico. Desse modo, caso seja retirado o contexto (cangaço) compromete o desenvolvimento do roteiro experimental. Além disso, esse critério possui duas subdivisões:

B.1 O contexto é apresentado de forma introdutória, ou seja, inicial, com o objetivo de ser estudado com o conhecimento científico

B.2 O contexto é apresentado ao longo do roteiro experimental, com o objetivo de ser estudado com o conhecimento científico

C- No roteiro, o contexto é problematizado pelo conhecimento científico, tendo interpretação através do conhecimento científico. Nesse caso, retirando o contexto compromete o desenvolvimento do roteiro experimental. Sendo que o conhecimento científico é estudado em função do contexto (cangaço).

Nesta etapa, foi feita uma análise prévia dos roteiros, seguido por uma análise que denominamos processo de validação em grupo, formado pelo pesquisador da pesquisa, dois especialistas da área de Ensino de Química e uma estudante formanda do curso de Química. Nesse processo, foi analisado cada parte do instrumento e a análise prévia feita aos roteiros considerando cada item acerca da contextualização. Com base nisso, a validação ocorreu com objetivo de fornecer maior confiabilidade a sua pesquisa e tirar o caráter subjetivo da análise prévia realizada pelo pesquisador. Segundo Hoss e Caten (2010) a validação tem a finalidade de proporcionar a confiabilidade e qualidade do instrumento utilizado para a análise.

Já na segunda etapa da análise, o roteiro de experimentos foi enviado à dois professores de Química, da educação básica de ensino, de forma que continha comentários com informações a fim de orientá-los sobre cada etapa dos roteiros e explicar sua estrutura. Para coleta de dados, foi utilizado cada comentário e descrição realizados pelos professores (avaliadores) ao logo dos roteiros experimentais. Dessa forma, essa estratégia teve como finalidade coletar sugestões de melhoria do material a partir desses profissionais atuantes na sala de aula na rede pública de ensino.

Vale salientar que, o critério para a escolha dos avaliadores foi a região onde exerce seus magistérios, sendo um professor atuante no agreste sergipano (região de pouco influência do cangaço nordestino quando comparada ao sertão do Estado), e outro, atuante como professor no sertão alagoano (região próxima ao sertão sergipano),

em uma localidade com grande influência com o Cangaço, o que permitiu assim, dois olhares distintos acerca dos roteiros experimentais.

4.4. Instrumento de análise de dados

Com base nessa pesquisa, foi adquirido dois tipos de dados para a análise, os coletados através do instrumento adaptado de Silva (2014) e pelos comentários dos professores avaliadores.

Para análise dos dados teve-se como base o referencial teórico de Silva (2014), o qual aborda sobre diferentes tendências do contexto presentes em materiais didáticos. Enquanto para a análise dos dados obtidos pelos comentários dos professores avaliadores foi utilizado o método análise de conteúdo proposto por Bardin (2011), o qual aponta um conjunto de técnicas que analisam informações, características, significados de um texto, comentários ou outros dados. Com base no método da autora, inicialmente ocorreu a etapa de pré-análise dos comentários dos professores, com objetivo de obter as primeiras impressões e conhecimento acerca desses dados. Posteriormente, desenvolveu uma segunda etapa, que é o processo de categorização, o qual é a classificação de componentes característicos presentes nos comentários dos avaliadores.

Com base nisso, para esse trabalho foi criado duas categorias *a posteriori*, ou seja, criadas durante a análise dos dados: *Aspectos contextuais*, e *Aspectos técnicos*. A primeira, corresponde aos trechos dos comentários dos professores avaliadores que revelam forte aproximação sobre como a perspectiva da contextualização foi projetada nos roteiros experimentais analisados, se referindo ao aprimoramento e orientações para melhorias desses aspectos. Enquanto a segunda categoria citada, engloba os trechos dos comentários que orienta ao aperfeiçoamento ou erros conceituais ao longo dos roteiros, além de indicação de aprimoramento de formatação.

Nesse trabalho, os sujeitos da pesquisa são preservados. O anonimato é garantido em todas as etapas, sendo que, os participantes não são identificados por outras pessoas. Para isso, foi aplicado termo e consentimento livre e esclarecido para assinatura (Anexo II) e são utilizados códigos de registros. Segundo que para o Avaliador, foi utilizado a abreviatura A1, e para o Avaliador 2, A2, com base em Bardin (2011).

5. RESULTADO E DISCUSSÃO

Inicialmente será discutido a análise de cada experimento com base no instrumento desenvolvido. A Figura 2 a seguir apresenta tais resultados.

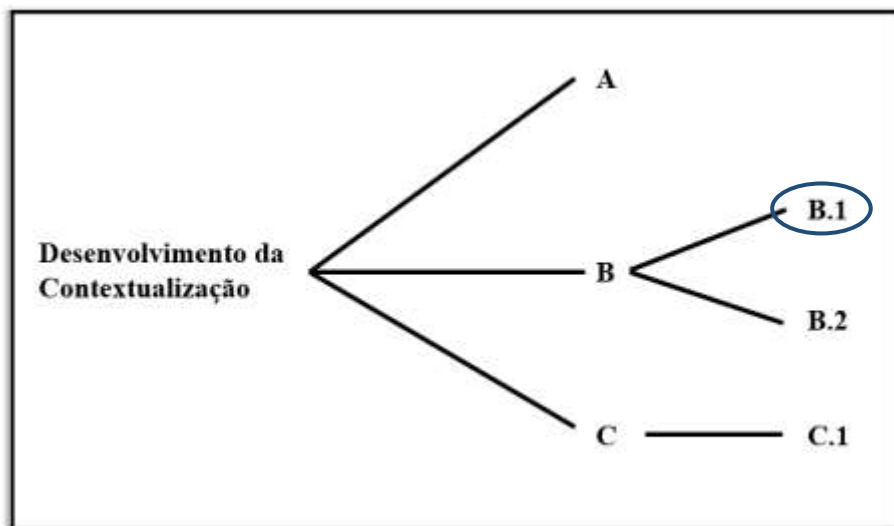
Figura 2: Análise dos roteiros experimentais a partir das ideias descritas no instrumento sobre contextualização.

 Nome do experimento	 Base de descrição do experimento	Análise
O extrato "mágico" de Lampião 	Possui o objetivo de abordar uma contextualização utilizando o fruto do mandacaru, planta típica da região do Nordeste, e que era utilizada pelos cangaceiros para tratar infecções. Partindo dessa ideia, o roteiro apresenta uma proposta em que o fruto do mandacaru é utilizado como indicador ácido-base, e dessa forma, discute os conceitos de ácidos e bases envolvidos nesse fenômeno.	B.1
O Juá e a gripe de Maria Bonita 	Possui o objetivo de desenvolver uma contextualização utilizando o Juá, fruto do Juazeiro, árvore típica da região do Nordeste e presente nas andanças dos cangaceiros. O Juá era utilizado pelos cangaceiros para evitar aumento da cárie dentária. Além disso, ele é rico em vitamina C, sendo possível verificar e comparar a quantidade dessa substância, através de um teste simples que envolve reações químicas. Partindo dessa ideia, o roteiro apresenta uma proposta em que é feito um teste simples de identificação de vitamina C em alguns frutos regionais, partindo do Juá como base. Nesse caso, os conceitos de reações químicas são discutidos ao longo da proposta.	B.1
Cabeças salgadas 	Apresenta um objetivo de abordar uma contextualização ligada ao aspecto histórico que relata a morte dos Cangaceiros e o contexto que retrata as cabeças do bando degolada em uma emboscada. Para isso, foi utilizado o sal (NaCl) e a cal (Óxido de cálcio - CaO) a fim de conservá-las e serem expostas para toda população. Partindo dessa ideia, o roteiro apresenta uma proposta em que é desenvolvido um processo de osmose, partindo do sal e batata como base. Nesse caso, os conceitos de propriedades coligativas, pressão osmótica e osmose são discutidos ao longo da proposta.	B.1
A Química de Dadá 	Apresenta o objetivo de abordar uma contextualização utilizando a água oxigenada (peróxido de hidrogênio), que era usada pelos cangaceiros para tratar ferimentos. Partindo dessa ideia, o roteiro apresenta uma proposta em que é demonstrado um processo de reação química, utilizando a água oxigenada como base. Nesse caso, os conceitos de reações químicas e catalizadores são discutidos ao longo da proposta.	B.1
a cal e o lendário bando de Lampião 	Apresenta um objetivo de abordar uma contextualização ligada ao aspecto histórico que relata a morte dos Cangaceiros e o contexto que retrata as cabeças do bando degolada em uma emboscada. Para isso, foi utilizado o sal (NaCl) e a cal (Óxido de cálcio - CaO) a fim de conservá-las e serem expostas para toda população. Partindo disso, o roteiro apresenta uma proposta em que demonstra processos de reações químicas, utilizando a cal como base, e dessa forma são discutidos esse conceito químico, além de ácidos e bases ao longo da proposta.	B.1

Fonte: autoria própria

Com base na análise dos roteiros experimentais através do instrumento adaptado de Silva (2014), a Figura 3, apresenta o esquema (grafo) acerca da presença da tendência de contextualização nos roteiros de todos os experimentos.

Figura 3: esquema da tendência do nível de contextualização



Fonte: autoria própria (adaptado Silva (2014))

Assim, verifica-se nas Figuras 2 e 3 que todos os roteiros experimentais foram classificados no nível **B.1** que de acordo com o instrumento de análise, esse nível é caracterizado por possuírem contextos descritivamente relacionados com o conhecimento científico, em que retirando-os compromete o desenvolvimento dos roteiros experimentais, além de que, o contexto (Cangaço) foi apresentado nos roteiros de forma introdutória (inicial) com objetivo de ser estudado pelo conhecimento científico.

Com base em Silva (2014) o nível B.1 é uma perspectiva que os contextos estão imersos ao conhecimento científico, dando uma maior ênfase ao conhecimento com alusões ao contexto, e como forma motivacional para desenvolver o conteúdo químico, em que no máximo ocorre uma descrição conceitual ligada à algum processo SILVA, 2014; CAJAS, 2001; LUFTI, 1999. Além disso, essa análise coincidiu conforme relata Silva (2014), que dentro desse nível os contextos são normalmente apresentados de forma introdutória, com a tentativa assim de provocar a curiosidade e atenção do aluno. Também, segundo Wartha, Silva e Bejarano (2013) em um material que tem como foco a contextualização é importante o papel do contexto, pois se retirá-lo compromete o estudo do conhecimento científico.

A seguir será discutido cada roteiro experimental com base no instrumento adaptado de Silva (2014), explicando o porquê cada um deles se encontra em um nível B.1, e como fazer para que esses roteiros alcancem o nível C no instrumento (Quadro 2), o qual é caracterizado por um contexto problematizado pelo conhecimento científico que busca compreensão a luz da ciência.

Dessa forma, para alcançar o nível C, os roteiros devem ser organizados em virtude do contexto do Cangaço, e partir disso, surgir os conceitos científicos, conduzindo reflexões sobre a relação entre essa temática regional e o conhecimento científico. Ademais, o desenvolvimento da contextualização poderia ser desenvolvido com uma relação em equilíbrio entre esses dois aspectos. Neste caso, tanto o conhecimento científico, quanto o contexto são considerados e valorizados, fazendo com que os alunos percebam a interdependência entre eles, pois as situações do cotidiano têm o objetivo de ser explicados pelo conhecimento científico (SANTOS *et al.*, 2016).

5.1. Discussão dos Roteiros com base no Instrumento de Análise

A partir dessa análise, os roteiros experimentais foram caracterizados possuindo contextos apresentados de forma introdutória (B.1), no texto inicial “*Contexto Histórico-Cultural*”, isso porque, observou-se a princípio que tanto nas perguntas pós procedimento experimental “*mãos à obra*” “*mãos à obra - vide Anexo*” como na discussão “*“por que acontece?” – vide Anexo*” não se relaciona com os contextos do Cangaço. Portanto, os contextos referentes a essa temática não são trabalhos ao longo do desenvolvimento dos roteiros, e segundo Silva (2014), eles são postos na tentativa de motivar o aluno.

Ademais, o roteiro “O extrato mágico de Lampião”, possui uma classificação B.1, pois conforme a Figura 2, propõe a utilização do fruto do mandacaru, que os cangaceiros utilizavam para tratar infecções em ferimentos. No entanto, percebeu-se que esse contexto não está vinculado com a proposta da utilização desse fruto no roteiro experimental, que é utilizá-lo como indicador ácido-base.

Nesse caso, para a contextualização atingir níveis mais elevados neste roteiro, o contexto poderia ser apresentado ao longo do roteiro e não apenas no texto introdutório “*Contexto Histórico-Cultural*”, mas em todas suas etapas, assim chegando em um nível

B.2 de acordo com o instrumento (Quadro 2). Além disso, para chegar a um nível C, é importante que o desenvolvimento do roteiro possa estar voltado para o contexto do Cangaço, enfatizando, explorando, problematizando e buscando interpretações que visem compreensão através do conhecimento científico, sobre as propriedades do fruto do mandacaru para o tratamento de infecções, como era utilizado pelos cangaceiros e se realmente funcionava, ao invés do uso desse fruto como indicador ácido-base, em que se distancia do contexto do Cangaço.

Enquanto que, o roteiro experimental “O juá e a gripe de Maria Bonita”, também possui uma classificação no nível B.1, visto que, propõe uma contextualização usando o fruto, Juá, que os cangaceiros utilizavam para evitar cárie dentária. Entretanto, esse contexto (a cárie) não está vinculado com a proposta da utilização desse fruto no roteiro experimental, que é utilizado para realizar teste de vitamina C.

Ainda assim, diferente do roteiro anterior, este tende para o nível A de contextualização, ou seja, para um contexto ilustrativo, (Quadro 1), uma vez que a identificação da vitamina C no juá, se perde na discussão, pois há pouca ênfase à essa fruta ao longo do desenvolvimento do roteiro experimental.

Dessa forma, para a contextualização elevar o nível, o contexto do juá como forma de tratamento da cárie dentária pelos cangaceiros, poderia ser apresentado ao longo do roteiro, não apenas no texto introdutório “*Contexto Histórico-Cultural*”, mas em todas suas etapas, assim alcançando um nível B.2. Ainda, é necessário que o roteiro esteja voltado para como era utilizado o juá no Cangaço, que era tratamento de cárie, assim, explorando, problematizando e buscando interpretações desse contexto por meio do conhecimento científico, ao invés de ter foco no teste de vitamina C.

O roteiro denominado de “Cabeças Salgadas”, assim como os anteriores, foi classificado no nível B.1, isso porque durante seu desenvolvimento não foi explorado o contexto do Cangaço, de acordo com a Figura 2 este se referente a morte dos cangaceiros e como foram utilizados o sal (NaCl) e a cal (CaO) para conservação das cabeças, que foram degoladas, após uma emboscada. Além disso, mesmo citando que utilizando o sal na conservação das cabeças, ocorre o processo de osmose, não é aprofundado ponto de saber porque esse conteúdo explica esse contexto histórico.

Vale acrescentar que esse roteiro experimental também tende para um nível A de contextualização, pois, a relação entre o conteúdo de osmose e o contexto do Cangaço

não são relacionados, permitindo que se tenha mais foco no conhecimento científico e assim, tornando o contexto do aluno em segundo plano e exemplificativo (Silva, 2014; SILVA *et al.*, 2016).

Sendo assim, para ampliar o nível de contextualização inicialmente pode-se desenvolver o contexto da utilização do sal para conservação das cabeças ao longo do roteiro experimental, relacionando-o com o conteúdo de osmose, para assim obter inicialmente um nível B.2. Também, o roteiro poderia proporcionar reflexões e interpretações desse contexto por meio do conteúdo de osmose, além de enfatizar e explorar como ocorreu as mortes dos cangaceiros, as propriedades do sal para conservar as cabeças dos cangaceiros, e como foi utilizado, além de problematizar se realmente funcionou, também desenvolver como o processo de osmose explica a conservação das cabeças através do sal (NaCl), ou seja, compreender o contexto por meio do conhecimento científico, assim valorizando todos os aspectos trabalhados.

O roteiro experimental “A Química de Dadá”, conforme demonstrado na Figura 2, possui uma contextualização utilizando a água oxigenada (peróxido de hidrogênio - H_2O_2), que era usada pelos cangaceiros para tratar ferimentos. Partindo dessa ideia, o roteiro apresenta uma proposta em que é demonstrado um processo de reação química, essa substância como base.

Sendo assim, o roteiro foi classificado no nível B.1, em razão de inicialmente o título fazer menção a cangaceira Dadá, apesar disso, não é apresentado durante o experimento qual era sua participação no tratamento de ferimentos. Em seu desenvolvimento não é explorado o contexto da água oxigenada nos ferimentos, como agia e se funcionava. Além disso, não explora a relação entre o conteúdo de reações químicas, mais precisamente de reação de decomposição, com a utilização dessas substâncias nos ferimentos.

Dessa forma, para melhorar o nível de contextualização, para alcançar um nível B.2, inicialmente pode-se apresentar o contexto da utilização da água oxigenada nos ferimentos, ao longo do roteiro. Além disso, para alcançar um nível C pode-se enfatizar sobre Dadá, e como ela atuava no Cangaço e no tratamento dos ferimentos, ainda, explorar como era tratado os ferimentos nessa época, a utilização da oxigenada (peróxido de hidrogênio - H_2O_2) e se realmente funcionava. Também, é possível desenvolver a relação entre reações químicas e a utilização dessa solução nos

ferimentos, para assim, compreender o contexto através do conhecimento científico, valorizando todos os aspectos, tanto o científico quando o histórico-cultural.

Por fim, o roteiro “A cal e o lendário bando de Lampião”, foi classificado no nível B1, além de possuir um contexto apresentado de forma introdutória, durante seu desenvolvimento não foi enfatizado e explorado com base no conhecimento científico como ocorreu as mortes dos cangaceiros, e como foi utilizado o sal (NaCl) e a cal (CaO) para conservação de suas cabeças

Esse roteiro tende para um nível A de contextualização, pois a relação entre o conteúdo de reações químicas e o contexto apresentado se perde ao longo do experimento, assim tendo um maior foco no conhecimento científico, e fazendo com que o contexto seja apenas exemplificativo (SILVA, 2014; SANTOS *et al.*, 2016). Vale acrescentar que, segundo Wartha, Silva e Bejarano (2013), é necessária uma relação entre o contexto e conhecimento, pois pode comprometer o desenvolvimento do material.

Para melhor ampliar o nível de contextualização com base no instrumento adaptado de Silva (2014), inicialmente o roteiro poderia enfatizar como ocorreu as mortes dos cangaceiros, as propriedades da cal para conserva-las e como foi utilizada, como também problematizar se funcionou. Ainda, se faz necessário que o contexto - conservação das cabeças dos cangaceiros por cal, e se realmente funcionou deve-se ser entendida pelo conhecimento científico. Dessa forma, a contextualização pode ser desenvolvida em uma relação equilibrada entre conhecimento e contexto, valorizando todos os aspectos e aumentando a potencialidade do material (WARTHA, SILVA; BEJARANO, 2013; MARCONDES, SILVA, 2010; SANTOS *et al.*, 2016).

5.2. Discussão dos Roteiros com base nos Comentários dos Avaliadores

5.2.1 Categoria Aspectos Contextuais

O Quadro 2 a seguir, representa trechos que os classificam na Categoria Aspectos Contextuais, a qual apresenta comentários dos professores Avaliadores que revelam forte aproximação sobre como a perspectiva da contextualização foi projetada nos roteiros experimentais, referindo-se ao aprimoramento e orientações para melhorias nos roteiros experimentais.

Quadro 2: perspectiva da contextualização de cada experimento

Categoria	Roteiro	Unidades de registro
Aspectos contextuais	O extrato “mágico” de Lampião	A1: “As perguntas não contribuíram para o entendimento do tema” A2: “Muito boa a contextualização [...]”
	O juá e a gripe de Maria Bonita	A1: “Reescreva a pergunta. Investigue o pensamento dos alunos nas questões”.
	Cabeças salgadas	A1: “Pode entrar no contexto da conservação das carnes conservadas para consumo” A1: “A questão central não foi explicada através do experimento”
	A Química de Dadá	-----
	A cal e o lendário bando de Lampião	A1: “Falta uma pergunta contextualizada com o tema”.

Fonte: autoria própria

No Quadro 2, é possível perceber que nos roteiros “*O extrato mágico de Lampião*” e “*A cal e o lendário bando de Lampião*” o Avaliador 1 (A1) indica que as perguntas pós experimento não contribuem para o entendimento do tema, ou seja, ele aponta que elas não enfatizam e trazem uma relação com a temática do Cangaço proposta no roteiro experimental. Contudo, o Avaliador 2 (A2) relatou que a contextualização do roteiro é muito boa, assim, na visão dele esse roteiro possui um potencial de contextualização para ser utilizado como estratégia para o ensino. Portanto, através da contextualização realizada com esse tem regional, possui potencial de fazer com que os alunos entendam seu contexto através do conhecimento científico, tornando as aulas mais significativas, proporcionando construção de significado na aprendizagem (SANTOS, ALMEIDA, FILHO, 2020; SILVA *et al.*, 2019).

No roteiro “*O juá e a gripe de Maria Bonita*” o Avaliador 1 sugere para reescrever a pergunta, com objetivo de investigar os pensamentos dos alunos. Isso proporciona a exploração da temática do Cangaço envolvida no experimento, e desenvolve a compreensão do que é tratado (FERREIRA, CORRÊA E SILVA, 2019). No roteiro experimental “*Cabeças salgadas*” o Avaliador 1 analisa que “*A questão central não foi explicada pelo experimento*”, dessa forma, nota-se que o

desenvolvimento do experimento não explica e não está vinculado com o contexto do Cangaço. Além disso, esse mesmo Avaliador destaca que a contextualização pode ser ampliada além do contexto do Cangaço, podendo atrelar sobre a utilização do sal (NaCl) no contexto da conservação das carnes que são conservadas para consumo, e assim relacionar com conhecimento científico.

Portanto, as análises das concepções dos Avaliadores por meio desses comentários revelaram forte aproximação com a análise desenvolvida através do instrumento adaptado de Silva (2014), em que, concluiu-se que as perguntas pós experimento (*Para pensar*) não proporciona uma relação e investigação com o tema abordado em cada roteiro experimental, podendo assim, serem contextualizadas. Dessa forma, nota-se também que os roteiros não apresentam um nível de contextualização nível C. Sendo assim, a contextualização pode ser melhorada em cada proposta, a fim de permitir que, a abordagem do contexto seja relacionada de forma equilibrada com o conhecimento científico.

Contudo, mesmo os roteiros experimentais possuindo um nível de contextualização B.1, não sendo um nível ideal, possuem potencialidade para serem utilizados em sala de aula, pois há a presença de contexto e conceito, visto que, o que pode ser explorado e trabalhado é o equilíbrio, entre esses dois aspectos.

Dessa forma, esses materiais para o ensino adentram conforme discute Santos, Almeida e Filho (2020) e Santos, Silva e Silva (2005) que é importante que os conhecimentos científicos obtenham e construam um significado relacionados com um contexto próximo dos alunos, suas vivências e questões ao mundo ao seu redor. Além disso, utilizar materiais contextualizados nas aulas, faz com que as discussões sejam significativas para os alunos, motivadora, interessantes, e que conheçam e intervenham ao mundo ao seu redor. (SILVA, et al., 2014; SILVA, MARCONDES, 2010; BRASIL, 2018). Vale ressaltar a inovação desses roteiros para serem utilizados na educação básica, principalmente no Nordeste, por relacionar estudos do tema regional, Cangaço, e o conhecimento científico.

5.2.2. Categoria Aspectos Técnicos

Nesse subtópico será discutido a Categoria Aspectos Técnicos analisados através dos comentários dos Avaliadores, durante todos os roteiros experimentais. No Quadro 4, podem ser visualizados os comentários em cada roteiro.

Quadro 3: comentários da Categoria Aspectos Técnicos em cada roteiro

Roteiro experimental	Unidade de Registro
O extrato “mágico de Lampião”	A2: [...] é possível utilizar a interdisciplinaridade para tratar aspectos biológicos e geográficos a partir de trilhas no campo. Podendo ser até um momento prévio para coleta das amostras. A1: Fará o experimento com materiais acessíveis ou de laboratório? A1: Faça uma escala de pH com soluções padrão e depois compare as cores com as obtidas nas amostras [...] A2: [...] sugiro que tenha um quarto passo. Que seria medir o pH de cada amostra, com indicador universal, inclusive do extrato de mandacaru. Depois se provoca uma discussão sobre acidez e basicidade e relações com a escala de pH.
O juá e a gripe de Maria Bonita	-----
Cabeças Salgadas	A2: Excelente experimento. Simples e eficaz
A Química de Dadá	A2: Pode-se usar duas amostras. Uma somente com água oxigenada e outra com água oxigenada e a batata. Para verificar a diferença de velocidade na decomposição.
A cal e o lendário bando de Lampião	A1: Precisa diferenciar melhor em relação ao uso do NaCl [...]

Fonte: autoria própria

Analisando o Quadro 3, no primeiro comentário no roteiro “O extrato mágico de Lampião”, o Avaliador 2 (A2), indica que é possível trabalhar com a interdisciplinaridade, relacionando-o com aspectos biológicos e geográficos a partir de trilhas do campo, onde passava os cangaceiros, podendo ser utilizadas para coletar amostras para o próprio desenvolvimento do roteiro. Dessa forma, essa sugestão é importante para desenvolver a aprendizagem juntamente com outras áreas do conhecimento, ampliando assim, o contexto da aprendizagem do aluno (UMBELINO, OLIVEIRA, 2014). Além disso, segundo Novaes (2018) relata que é importante que a experimentação seja desenvolvida direcionada com alguns princípios, entre eles, a interdisciplinaridade.

No segundo comentário, desenvolvido pelo Avaliador 1 (A1), é questionado se os materiais utilizados no roteiro serão acessíveis ou de laboratório. Isto é importante de ser considerado, pois, de acordo com Martins e Bentes (2019), afirma que várias instituições de ensino não possuem laboratórios e materiais para desenvolvimento de experimentos. Portanto, em várias situações, esse roteiro necessitará que sejam utilizados materiais acessíveis.

Por fim, nos dois últimos comentários os Avaliadores sugerem melhoria na discussão desse roteiro, em que o Avaliador 1 sugere que seja desenvolvido uma escala de pH com soluções padrões, para comparar com os resultados obtidos ao desenvolver o roteiro. Enquanto que o Avaliador 2 relata para adicionar mais um passo no roteiro, que é medir o pH de cada amostra analisada, com indicador universal, além do extrato do mandacaru, para assim comparar e realizar a discussão sobre base e ácido. Portanto, esses são aspectos para serem melhorados para tornar o roteiro mais claro e aumentar seu potencial para ser utilizado no ensino.

No roteiro “Cabeças Salgadas” na análise do Avaliador 2 (A2), o roteiro é excelente para ser desenvolvido, por considerar simples e eficaz. Dessa forma, nota-se sua potencialidade com esse relato, e de acordo com Laburú e Silva (2008), experimentos com facilidade de manuseio e desenvolvimento do procedimento, possuem potencialidade para ser utilizado em sala de aula, pois está ao alcance de professores e alunos, desenvolverem em sala de aula, e serem importantes para o processo de ensino aprendizagem.

Enquanto que, no roteiro “A Química de Dadá” o Avaliador 2, indica para utilizar duas amostras para verificar a diferença de velocidade de decomposição da água oxigenada, uma amostra somente com essa substância, e outra com a água oxigenada e a batata. Por fim, no roteiro experimental “A cal e o lendário bando de Lampião”, no comentário do Avaliador 1, Quadro 4, é sugerido que precisa diferenciar a utilização da cal (CaO) e o cloreto de sódio (NaCl), isso ocorre, devido que ambas as substâncias foram utilizadas para conservar as cabeças dos cangaceiros.

Dessa forma, com esses comentários nota-se que os professores perceberam aspectos a serem melhorados nos roteiros experimentais, para assim aumentar suas potencialidades e serem aplicados em salas de aulas. Pois de acordo com Abrantes, e Resende e Simões (2020) relata que aperfeiçoando explicações e o desenvolvimento de

materiais utilizados em aulas, aumenta suas eficiências para construção do conhecimento. Vale acrescentar que, há outros comentários, que podem ser visualizados no Anexo III e IV, que podem ser utilizados para aperfeiçoamento desses materiais para o ensino.

6. CONCLUSÃO

Diante dessa pesquisa, com os instrumentos de coleta e análise de dados foi possível investigar aspectos sobre contextualização nos roteiros experimentais de Química relacionados a temática Cangaço elaborados no Âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Através do instrumento desenvolvido e adaptado de Silva (2014), concluiu-se que os roteiros apresentam um nível de contextualização em que o contexto está descritivamente relacionado com o conhecimento científico, e por meio também dos comentários dos Avaliadores a temática sobre o Cangaço, é inserida apenas de forma introdutória nos roteiros, podendo ser reformulados, sendo possível ser desenvolvida ao longo dos roteiros, fazendo com que o conhecimento científico esteja relacionado de forma equilibrado com o contexto do Cangaço

Ainda assim, concluiu-se que os roteiros não possuem um nível de contextualização ideal (relação contexto e conceito) eles possuem potencial para serem aplicados na educação básica, pois, mesmo possuindo contextos relacionados ao Cangaço de forma introdutória nos roteiros experimentais, e podem provocar a curiosidade do aluno e sua atenção, pela potencialidade da abordagem contextualizada.

Contudo, mesmo os roteiros possuindo foco no conhecimento científico, com as análises foi possível perceber, que é possível aprofundar e problematizar a contextualização, a fim de atingir níveis mais elaborados de contextualização, em que o contexto e o conceito aparecem de forma mais equilibrada, fazendo com que a contextualização seja abordada de forma ideal. Vale ressaltar, que os professores Avaliadores perceberam aspectos técnicos a serem melhorados nos roteiros, para assim aumentar suas potencialidades visando suas aplicações em salas de aulas. Por fim, todas as análises provocam reflexões para obter avanços nos roteiros experimentais, para serem utilizados na educação básica.

7. REFERÊNCIAS

ABRANTES, P. G.; REZENDE, F. J. B. M.; SIMÕES, A. S. M. Contradições e Equívocos Conceituais em Livros Didáticos de Química do Ensino Médio Quanto ao Conceito e à Classificação de Sais. **Revista Virtual Quim**, v. 12, n. 2, abril. 2020.

ALMEIDA, E.C.S.; SILVA, M.F.C.; LIMA, J.P.; SILVA, M.L.; BRAGA, C.F.; BRASILINO, M.G.A. Contextualização No Ensino De Química: Motivando Alunos De Ensino Médio. In: X ENCONTRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 10., 2008, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa: Editora Universitária /UFPB, 2008.

BARRETO, S. A. **A história do cangaço no atrativo turístico**: o caso do produto Xingó. Universidade Estadual de Santa Cruz, Mestrado em cultura e turismo, Ilhéus – BA, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CAJAS, F. La alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las ciencias**, v. 10, n. 2, 2001.

CRESWELL, J. W. **Projetos de pesquisa – métodos qualitativo, quantitativos e mistos**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DÍDIMO, M. Cangaço e documentos: histórias, influências e vertentes. **Cadernos e estudo sociais**, v. 26, n.2. 2011.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FILHO, V. S. R. Imagens de um passado sensível: formas de memória do cangaço em arquivos públicos, pessoais e digitais. **Esboços: histórias em contextos globais**, v. 27, n. 45, maio/agosto. Florianópolis, 2020.

FIORI, G.; BERTOLDO, R. R. Contextualizando o Ensino de Química por meio das atividades experimentais. **Cadernos PDE**, v. 1, Paraná, 2013. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_qui_artigo_giovana_fiori.pdf Acesso em 19 de Agosto. 2022.

GUIMARÃES, G. C. Experimentação No Ensino De Química: Caminhos E Descaminhos Rumo À Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, agosto, 2009.

JUNIOR, W. E. F.; FERREIRA, L. H.; HARTWING, D. R. Experimentação problematizadora: Fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciência. **Revista Química Nova na Escola**, n. 30, novembro 2008.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. Laboratório caseiro – para-raios: um experimento simples e de baixo custo para a eletrostática. **Cad. Bras**, v. 25, n.1, p. 168 – 182. 2008.

LUTFFI, M. **Ferrados e Cromados: Produção Social e Apropriação Privada do Conhecimento Químico**. Ijuí: Unijuí, 1992.

MARCONDES, M. E. R.; SILVA, E. L. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 01, p. 101 – 118, Belo Horizonte, 2010.

MARTINS, A. F.; BENTES, V. L. I. Elaboração de material didático descritivo de experimentos alternativos para o ensino-aprendizagem de conteúdos de química de forma contextualizada. In: 59º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 2017. João Pessoa/PB. **Anais [...]**. João Pessoa/PB, nov. 2019.

MENEZES, A. A. D. O cangaço em fogo morto e em os desvalidos. **2012. Dissertação (Mestrado em letras.) Universidade Federal do Pará. Belém, 2012**

Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília,

MÓL, G. S. Pesquisa qualitativa em ensino de química. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v.5, n. 9, p. 493 – 512. São Paulo, dez, 2010.

NOVAES, R. M. Experimentação no ensino de Química: analisando reflexões de licenciandos durante uma disciplina de prática de ensino. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 2, n.2, 2018.

PEREIRA, A.S.; VITURINO, J. P.; ASSIS, A. O uso de indicadores naturais para abordar a experimentação investigativa problematizada em aulas de Química. **Revista Educação em Punto de Vista**, v.1, n. 2, 2017.

RODRIGUES, A.L.G.S.; SILVA, E.L. Problematização do contexto sergipano a fim de estabelecer uma abordagem possível para o âmbito educacional da Química em sala de aula. **Revista Vivências em Educação Química**, v. 3, n. 2, 2017.

SANTOS, E.P.; SILVA, B.C.F.; SILVA, G.B. A Contextualização Como Ferramenta Didática No Ensino De Química. *In: IV COLÓQUIO INTERNACIONAL – EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE*, 2012. São Cristóvão/SE. **Anais [...]**. São Cristóvão /SE, Universidade Federal de Sergipe, set. 2012.

SANTOS, F.A.L.; DANTAS, L.P; NASCIMENTO, M.T.; MELO, O.P.A.; CARIRI, T.F.A.; TRIGUEIRO, E.S.O.; TORRES, C.M.G. Contextualização Da Aprendizagem: Perspectivas De Uma Metodologia Ativa. **Brasilian Journal Of Development**. Curitiba, v. 6, n.7, jul. 2020.

SANTOS, M.C.; ALMEIDA, L.R.; FILHO, P.F.S. O Ensino Contextualizado De Interações Intermoleculares A Partir Da Temática Dos Adoçantes. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 26, 2020.

SANTOS, T. S.; DAMACENA, D. M.; ANDRADE, T. S.; SILVA, E. L. A contextualização no Ensino de Química por meio de contos. *In: Encontro Nacional de Ensino em Química*, 2016, Santa Catarina. **Anais [...]**. Santa Catarina, 2016.

SILVA, E. L. **Contribuições da elaboração de sequências de ensino aprendizagem tratando das tendências interdisciplinaridade, cotidiano e história da ciência no âmbito da formação de professores da Universidade Federal de Sergipe**, 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História da Ciência, Universidade Federal/Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, 2004

SILVA, E.L.; MARCONDES, M.E.R. Visões De Contextualização De Professores De Química Na Elaboração De Seus Próprios Materiais Didáticos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.01, jan-abr, 2010.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M.E.R.; Materiais didáticos elaborados por professores de química na perspectiva CTS: uma análise das unidades produzidas e das reflexões dos autores. **Ciênc. Educ.**, v. 21, n. 1, Bauru, 2015.

SILVA, I. E. S.; SANTOS, L. T. S.; LIMA, J. P. M.; REIS, N. A.; CARVALHO, J. A. O. Primeira impressões acerca da oficina temática “A Química do Cangaço”. **Revista Scientia Plena Jovem**, julho, 2019.

SILVA, I.S.S.; SANTOS, L.T.S.; REIS, N.A.; LIMA, J.P.M.. Uso de cordéis no ensino de química por meio de uma abordagem contextualizada com o cangaço nordestino. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 2, 2021.

SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; BRAIBANTE, H. S. T.; PAZINATO, M. S.; TREVISAN, M. S. Oficina temática: uma proposta metodológica para o ensino do modelo atômico de Bohr. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, 2014.

SILVA, M.C.P.; CARVALHO, D.S.; SANTOS, F.G.; SOUZA, J.R.M.; VASCONSELOS, F.C.G.C. A produção de vídeo sobre a Química no Cangaço. *In*: 13 Simpósio Brasileiro de Educação Química, 2015, Fortaleza. **Anais[...]**. Fortaleza/CE, agosto, 2015.

SILVA, R.T; CURSINO, A.C.T.; AIRES, J.A.; GUIMARÃES, O.M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista química nova na escola 2000-2008. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 11, n. 02, jul-dez, 2009.

SOUZA, E. D. A representação do cangaço na literatura de cordel. In: VII Congresso Nacional de Educação, 2020. Maceió /AL. **Anais[...]**. Maceió /AL, out. 2020.

UMBELINO, M.; ZABINI, O. F. A importância da interdisciplinaridade na formação docente. In: Seminário Internacional de Educação Superior. **Anais[...]**. Sorocaba: Universidade de Sorocaba, 2014.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; SANTOS, A. R.; SANTOS, C. A.; BARBOSA, C. J.; RIBEIRO, T. N.; CARMO, R. S.; MAROTTI, P. S.; ALMEIDA, R. N.; CANEVERRI, S. C. Divulgação e popularização científica no projeto “ciência sobre rodas” como espaço educativo. **Revista de Ensino de Ciência e Matemática**. Novembro, 2015.

WARTHA, E. J; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, maio, 2014.

WARTHA, E. R.; ALÁRIO, A. F.; A contextualização no Ensino de Química através do livro didático. **Revista Química Nova na Escola**, n. 22, nov. 2005.

**8. ANEXO I –ROTEIRO EXPERIMENTAL DESENVOLVIDO NO
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

O extrato mágico de Lampião

Contexto Histórico Cultural: O mandacaru é uma planta típica da região Nordeste, ela apresenta algumas propriedades medicinais com ações anti-inflamatórias e antibióticas, e por isso, foi muito utilizada pelos cangaceiros para o tratamento de infecções, tendo em vista que nesse contexto eles não tinham acesso a medicamentos para tratar doenças, pois viviam viajando pelo sertão e aproveitavam para aplicar os conhecimentos adquiridos por meio dos saberes populares. O fruto do mandacaru contém um pigmento que apresenta uma propriedade de mudar de cor na presença de ácidos ou bases, por esse motivo, na Química ele tem a função de indicador ácido-base. Visualmente, quando usado na experimentação, o extrato do fruto de mandacaru pode parecer "mágico" pois permite mudanças de colorações de amostras a depender de suas características.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Frutos do mandacaru (Cereus Jamaru);
- Álcool etílico a 70 %;
- Pilão com socador;
- Coador;
- Vinagre incolor;
- Suco de limão;
- Detergente incolor;
- Shampoo transparente;
- Bicarbonato de sódio;
- Água sanitária;
- 6 copos de vidro ou tubetes para festa ;
- 1 seringa descartável;

Mãos à obra:

Passo 1:

Para a obtenção do extrato a partir das cascas do fruto do mandacaru, antes da remoção da casca, é preciso lavar bem com detergente e bastante água.



Imagem 1: Fruto do mandacaru inteiro. (Fonte: autora)



Imagem 2: Fruto do mandacaru cortado ao meio. (Fonte: autora)

Passo 2:

Para a extração, adicione no pilão (almofariz) cerca de 50g das cascas e aproximadamente 50 mL de álcool etílico a 70% e triture com o socador. Após esse processo, mantenha o extrato obtido no refrigerador durante 24h. Em seguida filtre o extrato e armazene até o momento de utilizá-lo.



Imagem 3: Preparo inicial do extrato. (Fonte: autora)



Imagem 4: Extrato após um tempo em repouso. (Fonte: autora)

Passo 3:

Adicione nos copos ou tubetes cerca de 50 mL de cada umas das amostras que serão analisadas, (suco de limão, vinagre incolor, shampoo, detergente transparente, água sanitária, e solução de bicarbonato de sódio com água). Posteriormente, acrescente em cada amostra 1 mL do extrato das cascas do mandacaru, utilizando a seringa, e observe a mágica acontecer!



Imagem: Amostras antes da adição do extrato. (Fonte: autora)



Imagem 6: Amostras após a adição do extrato. (Fonte: autora)

Para pensar:

Por que as amostras mudaram de cor?

Existem soluções com cores semelhantes ou distantes?

Podemos agrupar esses tubos de acordo com o que foi observado?

Por que acontece?

O fruto do mandacaru (*Cereus Jamacaru*) apresenta em sua

composição um pigmento conhecido como antocianina. Essa substância é responsável pela coloração característica em diferentes frutos, flores, folhas, plantas, podendo variar do vermelho ao violeta/azul.

As antocianinas são compostos derivados das antocianidinas da qual a estrutura geral mostrada na figura 1, é o cátion flavílico, além disso, possui 15 átomos de carbono, hidroxilas livres nas posições 3, 5 e 7, assim, os diferentes substituintes ligados a essas posições formam as variadas espécies de antocianinas.

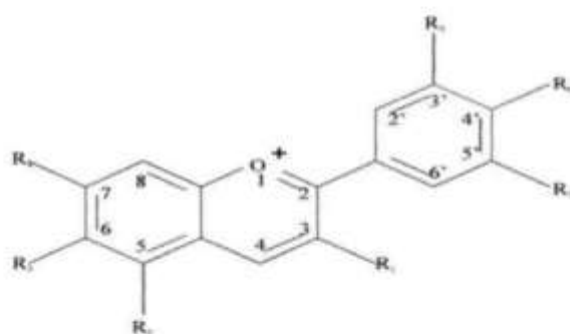


Figura 1 - Estrutura química das antocianinas (LÓPEZ, et al., 2000).

As antocianinas possuem uma propriedade na qual a depender do pH do meio em que se encontra, apresenta colorações diferentes. Isso acontece devido as mudanças estruturais na molécula em função do pH, gerando o aparecimento de espécies com cores diferentes, como representado na figura 2:

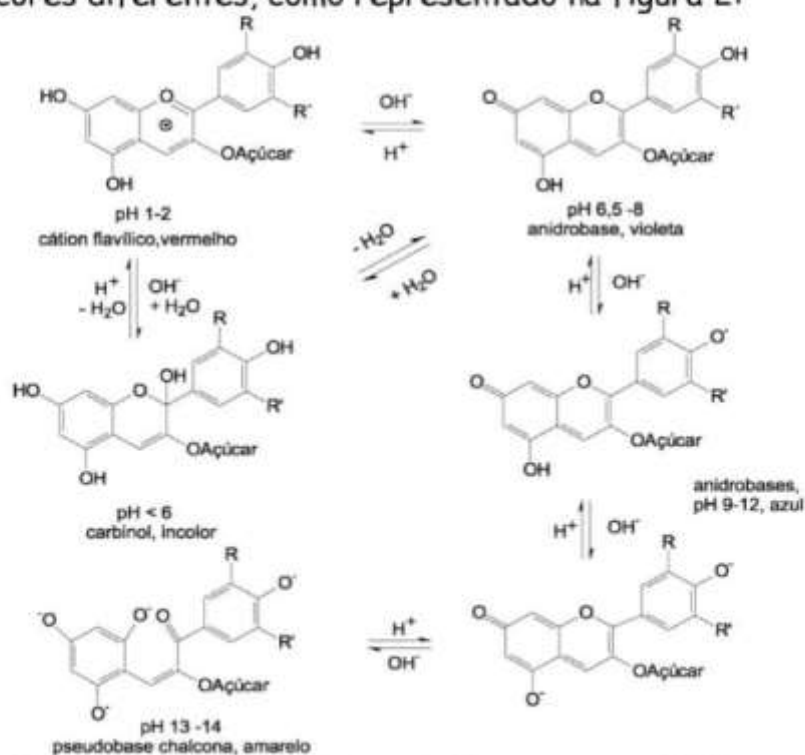


Figura 2. Possíveis mudanças estruturais das antocianidinas em meio aquoso em função do pH^{21, 22}

De acordo com a definição de ácido e base de Brönsted-Lowry, os próprios indicadores são ácidos ou básicos. A polpa e a casca dos frutos do mandacaru possuem certo grau de acidez de acordo com a escala de pH entre 3,7 até um pouco acima de 4,5. Neste experimento o extrato do fruto de mandacaru atuou como um indicador ácido-base. Em meios mais ácidos como no vinagre (pH = 2,70) e no suco de limão (pH = 2,00-2,60), o extrato apresentou coloração amarronzada, já no detergente (pH = 7), shampoo (pH = 6), solução de bicarbonato de sódio (pH = 8) e a água destilada (pH = 7), a cor exibida nessas amostras, está entre rosa e violeta suave, e na água sanitária (pH = 13), a cor visualizada é amarelo. As mudanças estruturais acontecem com o aumento ou diminuição de espécies ácidas ou básicas no meio, deslocando o equilíbrio para a direita ou para esquerda, e a cor resultante depende da concentração dos íons responsáveis pela coloração no meio.

Na figura 2, é apontado possíveis cores que podem surgir com as mudanças estruturais da antocianina em função do pH, neste experimento as cores correspondentes mais próximas com as da figura 2, são as das amostras com vinagre e do suco de limão, e a da água sanitária.

O teor de antocianinas em determinado fruto ou vegetal pode estar associado a diversos fatores, como o clima, a temperatura, iluminação ou o armazenamento, fazendo com que cada fruto se comporte de uma maneira diferente, podendo obter uma escala de coloração para cada extrato.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações ácido-base, Teoria de ácido-base de Brönsted-Lowry.

Referências:

GOUVEIA-MATOS, João Augusto de Mello. Mudanças nas Cores dos Extratos de Flores e do Repolho Roxo. Química Nova, na Escola, [s. l.], 2021. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/conceito>. em: 14 maio 2021.

JESUS, Alyson Passos Ferreira de; SILVA, Erivanildo Lopes da; BARROS, Valéria Priscila de. **Indicadores Naturais em Atividade Experimental Investigativa no Ensino Superior**. XVII ENEQ, Ouro Preto/MG, 2014. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1QGRYuazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>. Acesso em: 14 maio 2021.

SOUZA, Daulton Ruan Rufino de; AZEVEDO, Gesianny Crispim de; SILVA, Carlos Felipe da; SILVA, Márcia Maria Fernandes. **Uso do extrato das cascas do fruto do mandacaru como indicador ácido-base alternativo em aulas experimentais de Química**. Congresso nacional de pesquisa em ensino de Ciências, [s. l.], 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17721>. Acesso em: 14 maio 2021.

TERCI, D. B; ROSSI, A. V. **Indicadores Naturais de pH: usar papel ou solução?**. Química Nova, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.

O suco do juá- e a gripe de Maria Bonita

Contexto Histórico Cultural: O juazeiro também é uma árvore típica na região Nordeste, o seu fruto é conhecido como juá. Segundo os pesquisadores, o juá tem propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, diuréticas, e analgésicas. Os cangaceiros utilizavam o juá para fazer bochechos e evitar o aumento da cárie, atualmente pode ser usado também como princípio ativo para a produção de produtos de higiene bucal. Além disso, o fruto é rico em Vitamina C, sendo possível verificar e comparar a quantidade dessa substância, através de um teste simples que envolve reações químicas. A Vitamina C é uma substância fundamental para o fortalecimento do sistema imunológico, prevenindo e ajudando a aliviar doenças como a gripe.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Tintura de iodo a 2%;
- Sucos de juá, limão e acerola, bem concentrados;
- 3 seringas descartáveis;
- 1 fonte de calor (pode ser um fogão, ou uma lamparina a álcool);
- 3 copos transparentes;
- 1 colher de chá;
- Farinha de trigo ou amido de milho;
- 1 panela com volume de 500 mL;
- Água filtrada;
- 1 conta gotas;

Mãos à obra:

Passo 1: (Preparo dos sucos)

Para o preparo dos sucos separe cerca de 200g de cada fruta, e 200 mL de água filtrada, misture tudo no liquidificador, e coe com o auxílio de um coador ou peneira.



Imagem 1: Frutas utilizadas para o preparo dos sucos. (Fonte: autora)



Imagem 2: Sucos de juá, limão e acerola. (Fonte: autora)

Passo 2:

Adicione em uma panela, 200 mL de água filtrada. Posteriormente, aqueça o líquido em uma temperatura próxima a 50 °C, com o acompanhamento de um termômetro. Após isso, adicione uma colher de chá cheia de farinha de trigo ou amido de milho, na água aquecida, movimentando sempre a mistura até que esfrie alcançando a temperatura ambiente. Coloque 20 mL da mistura obtida em cada um dos

três copos, e em seguida, adicione 100 mL dos diferentes sucos em cada copo respectivamente.



Imagem 3: Soluções amiláceas.
(Fonte: autora)



Imagem 4: Sucos mais soluções amiláceas. (Fonte: autora)

Passo 3:

Adicione, gota a gota, a solução de iodo (I_3^-) em cada copo até ocorrer uma mudança de coloração, anotando para cada um dos copos o número de gasto.



Imagem 5: Resultado final das soluções amiláceas mais os sucos e iodo. (Fonte: autora)

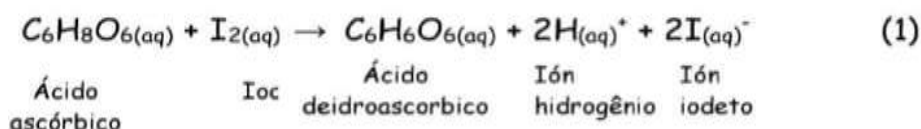
Para pensar:

Qual dos sucos consumiu mais gotas de iodo? O que isso significa?

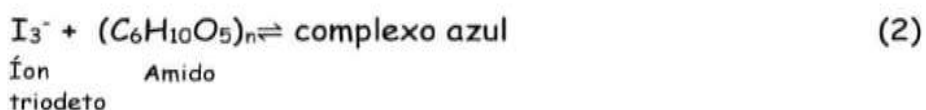
Por que acontece?

O ácido L-ascórbico ($C_6H_8O_6$), também conhecido como vitamina C, possui um comportamento químico fortemente antioxidante, pois reage reduzindo o iodo ao íon iodeto, este por sua vez, em solução aquosa apresenta coloração incolor. Na mistura entre o ácido L-ascórbico + solução de iodo + amido, inicialmente ocorre a reação entre o ácido ascórbico com a solução de iodo, quando toda a Vitamina C é consumida, o íon triodeto acrescentado

reage com o amido presente na mistura, formando o complexo de coloração azul. Assim, quanto mais ácido ascórbico/vitamina C estiver presente em determinado alimento, neste caso os sucos com as soluções amiláceas, mais gotas de iodo serão necessárias para o aparecimento da cor azul, indicando a formação do complexo. A equação química a seguir descreve o fenômeno:



As soluções farmacêuticas de iodo são preparadas dissolvendo o iodo sólido (I₂) em álcool, no qual é mais solúvel, comparado com a água. a essa solução é acrescentado iodeto de potássio (KI) (consulte os rótulos do frasco da farmácia), em pouquíssima quantidade. a presença de iodeto garante maior estabilidade à solução de iodo. Em solução, é possível existir a associação do iodeto com iodo, constituindo a espécie I₃⁻, muitas vezes representada nas equações das reações que envolvem o iodo. De fato, é essa espécie que forma, com a molécula do amido, um complexo de cor azul, como representado na equação 2:



O suco que mais consumiu gotas de iodo neste experimento foi o de acerola, foi necessário mais de 300 gotas de iodo até o aparecimento da cor azul na mistura, indicando um alto teor de vitamina C na composição da acerola. Para o suco de Juá foi preciso 85 gotas até a formação do complexo azul. E para o suco de limão, foram gastas 60 gotas de iodo até o surgimento da coloração azul.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas de oxirredução.

Referências:

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química – Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

SILVA, Sidnei Luís A.; FERREIRA, Geraldo Alberto L.; DA SILVA, Roberto Ribeira. À procura da vitamina C. **Química Nova na Escola**, [s. l.], 1995.

Cabeças salgadas

Contexto Histórico Cultural: O sal foi usado para contribuir na conservação das cabeças degoladas na ocasião da morte dos cangaceiros. O objetivo da salga é retirar o máximo de água possível e evitar a proliferação de fungos e bactérias, essa prática é utilizada até hoje na conservação de alimentos. Este fenômeno acontece por meio de um processo conhecido como osmose.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Sal de cozinha (NaCl);
- Água;
- 1 batata média ou grande;
- 1 copo de vidro transparente;

Obs: A largura da batata deve exceder um pouco o tamanho da parte superior do copo.

Mãos à obra:

Passo 1:

Faça um furo (cerca de 2 cm) no centro da batata de maneira que penetre até a metade do comprimento da batata, após isso, preencha toda a cavidade com sal (NaCl).



Imagem 1: Batata com a cavidade aberta sem sal. (Fonte: autora)



Imagem 2: Cavidade da batata preenchida com sal. (Fonte: autora)

Passo 2:

Posicione a batata preenchida por sal (NaCl) na parte superior do copo, e depois de um tempo, observe o que aconteceu.



Imagem 3: Início do experimento. (Fonte: autora)

Imagem 4: Experimento após algumas horas. (Fonte: autora)

Por que acontece?

Ao preencher a cavidade da batata com sal de cozinha (cloreto de sódio- NaCl), observou-se que após algumas horas, houve o surgimento de um líquido na parte inferior do copo, e o sal na cavidade da batata dissolveu. A batata que inicialmente estava na parte superior, entrou no copo, além disso, também foi possível visualizar que a consistência da batata ficou mais mole, e com uma aparência murcha. Isso aconteceu porque a água do lado interno da batata atravessou as membranas celulares devido a diferença da concentração de sal na cavidade e na parte interna da batata, para que haja equilíbrio entre as concentrações nos dois meios. Este fenômeno é conhecido como osmose, a qual é definida como o processo de transferência da água, ou outro solvente, de uma solução pouco concentrada para outra solução mais concentrada, através da membrana semipermeável (permeável ao solvente, mas não ao soluto). A osmose é uma propriedade coligativa. As propriedades coligativas são propriedades das soluções que dependem do solvente e da concentração do soluto, e não da natureza deste. Existem quatro principais propriedades coligativas: A Tonoscopia, a Ebuloscopia, a Crioscopia, e a Osmose.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Propriedades Coligativas, pressão osmótica, osmose.

Referências:

JÚNIOR, Eroni Figueiredo de Almeida; ROCHA, Juliana Costa da; SANTOS, Vanessa Santos dos; CARPES, Pâmela Billig Mello. **Compreendendo A Osmose Através De Sua Visualização Prática**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 3, n. 1, 3 fev. 2013.

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

VIEIRA, Heberth Juliano; FIGUEIREDO, Luiz Carlos Soares Filho de; FATIBELLO, Orlando Filho. **Um Experimento Simples**

15

e de Baixo Custo para Compreender a Osmose. Química Nova na Escola, [s. l.], 11 maio 2007

A Química de Dadá

Contexto Histórico Cultural: Os congaceiros utilizavam a água oxigenada em ferimentos para evitar infecções, ela atua liberando lentamente o oxigênio e assim, matando bactérias e micro-organismos presentes no local. A reação de decomposição desse composto pode ser acelerada com o uso de um catalisador. Um exemplo de catalisador é a enzima catalase, presente na batata.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- 1 batata (sem casca);
- 1 tubo de ensaio ou um tubete - 50 mL;
- Água oxigenada volume 10;
- Funil;

Mãos à obra:

Descasque a batata e corte-a em pequenos pedaços, depois, adicione um pedaço cortado da batata em um tubo de ensaio contendo 5 mL de água oxigenada e observe.



Imagem 1: Batata cortada em cubos.
(Fonte: autora)



Imagem 2: Água oxigenada no tubo de ensaio. (Fonte: autora)



Imagem 3: Decomposição da água oxigenada.
(Fonte: autora)

Para pensar:

O que foi observado durante o experimento?

Por que acontece?

A água oxigenada é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), muito usada como substância oxidante porque se decompõe com certa facilidade, produzindo oxigênio e água. Por isso, é usada para tratar ferimentos, para descolorir cabelos, etc.

Neste experimento, através do aparecimento do gás oxigênio (O_2), pode-se perceber que a água oxigenada (H_2O_2) sofreu decomposição (aparecimento das bolhas).

Por que a reação ocorre instantaneamente? A batata contém

a enzima catalase, que cumpre o papel de acelerar a reação. Os catalisadores são substâncias ou materiais que alteram a rapidez de reações químicas, sem serem consumidas, portanto, a catalase se classifica como tal. A reação de decomposição da água oxigenada se passa numa velocidade bastante pequena. Quando adicionamos o catalisador, nesse caso a catalase, presente na batata, a reação se processa muito mais rapidamente. Acompanhe a equação do processo:



Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas, catalisadores.

Referências:

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química – Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

A cal e o lendário bando de Lampião

Contexto Histórico Cultural: A cal também foi utilizada na ocasião da morte dos cangaceiros, com o objetivo de conservar por mais tempo as cabeças degoladas, isso porque a cal hidratada funciona como um "detergente alcalino" que atua nos resíduos proteicos e gordurosos promovendo emulsificação, saponificação e peptização, além de ter poder germicida.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Dois balões volumétricos;
- Água com gás bem tampada;
- Água sem gás
- Cal virgem (encontrada em lojas de material de construção)
- Canudo
- Indicador fenolftaleína

Mãos à obra:

Passo 1:

Adicione 250 mL de água com gás em um dos balões volumétricos;

Depois adicione 1,5 g de cal (CaO) e feche rapidamente;

No outro frasco, coloque 250 mL de água sem gás e também adicione 1,5 g de cal, fechando em seguida;

Agite bem os dois frascos para que ocorra a homogeneização das duas soluções; Deixe em repouso por 10 minutos e observe o que acontece o que acontece em cada balão; Adicione algumas gotas do indicador fenolftaleína nas duas soluções e observe;



Imagem 1: Soluções de água com gás/sem gás + cal. (Fonte: do autora)



Imagem 2: Soluções de água com gás/ sem gás + cal + fenolftaleína. (Fonte: autora)

Passo 2:

Com o uso do canudo, assopre na solução formada com a água sem gás e novamente observe se há alguma alteração.



Imagem 3: Solução de água sem gás + cal + fenolftalína antes do sopro. (Fonte: autora)



Imagem 4: Solução de água sem gás + cal + fenolftalína depois do sopro. (Fonte: autora)

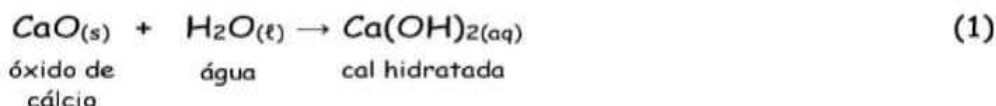
Para pensar:

O que foi observado no recipiente com água sem gás e no outro com água com gás? Explique.

O que aconteceu ao soprar a solução de água sem gás com o indicador? Explique.

Por que acontece?

Depois que os dois frascos são deixados em repouso, observa-se que o recipiente com a água sem gás fica com o aspecto aparentemente leitoso, ou seja, forma-se um líquido branco turvo. Isso acontece porque, a cal (óxido de cálcio- CaO) quando entra em contato com a água, forma-se o hidróxido de cálcio (cal hidratada- Ca(OH)_2), o qual é o líquido branco observado, como descrito na equação 1:



Essa reação também ocorre no frasco que tem a água com gás. Porém, também ocorrem outras reações nesse recipiente, porque o gás carbônico (CO_2) dissolvido reage com a água, formando o ácido carbônico (H_2CO_3), representado na equação 2 abaixo:



O ácido carbônico, por sua vez, reage com o hidróxido de cálcio formado, por meio de uma reação de neutralização,

formando novos compostos (carbonato de cálcio e água). Equação que explica o processo demonstrada abaixo:



O sal (CaCO_3) é o precipitado que se acumula no fundo do recipiente, por isso, o líquido fica incolor.

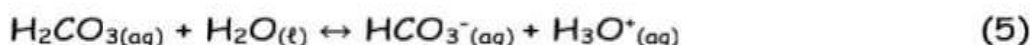
Quando se adicionou a fenolftaleína nas duas soluções, ficou perceptível que uma delas ficou rósea (água sem gás), enquanto a outra ficou incolor (água com gás). Isso acontece porque a fenolftaleína é um indicador ácido-base que em contato com o hidróxido de cálcio [$\text{Ca}(\text{OH})_2$], o produto da reação entre a cal (CaO), com a água (H_2O), apresenta coloração rosa.

Quando sopramos no fundo de um recipiente com água aumentamos a concentração de gás carbônico nesse líquido. Para manter a situação de equilíbrio, mais produto é formado, aumentando a concentração do ácido e diminuindo a concentração do gás.

Dizemos que o equilíbrio se desloca para a direita, isto é, a alteração do equilíbrio está favorecendo a formação de produtos:



O ácido carbônico por sua vez, ioniza em água, segundo a equação:



Por isso, o borbulhamento de gás carbônico na solução aumenta a concentração de ácido carbônico, deslocando o equilíbrio para a direita e, conseqüentemente, aumentando a acidez. Com esse aumento, a fenolftaleína deixa de apresentar sua coloração rosa, característica do meio básico

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas, ácidos e bases.

Referências:

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio.**
2º ed. São Paulo, spione, 2013.

9. ANEXO II– TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ALBERTO CARVALHO



DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa: Experimentos relacionados a temática cangaço: uma estratégia para o ensino de Química

Prezado validador (a),

Meu nome é Lucas Teles da Silva Santos, sou pesquisador da disciplina de graduação “Pesquisa em Ensino de Química” da Universidade Federal de Sergipe, Campus Prof. Alberto Carvalho – Departamento de Química, e você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa (citada acima), que tem como objetivo *investigar as contribuições de roteiros experimentais de Química relacionados a temática Cangaço na educação básica*. Essa pesquisa apresenta uma proposta didática para o ensino de Química que envolve a contextualização do conteúdo Químico relacionado com o Cangaço, uma temática histórico-cultural principalmente da região do Nordeste do Brasil. A sua participação nessa pesquisa consiste na avaliação de roteiros experimentais, de modo que seus comentários serão importantes para a reformulação e aperfeiçoamento dos roteiros experimentais.

Após ler com atenção este documento, e ser esclarecido (a) em todas as suas dúvidas sobre as informações a seguir, caso aceite participar da pesquisa será preciso sua assinatura e rubrica em todas as páginas e ao final do documento, que está em duas vias, uma ficará com você e a outra ficará com a pesquisadora que também irá assinar e rubricar as vias.

Você terá acesso à pesquisa em qualquer etapa, para que sejam esclarecidas quaisquer dúvidas sobre a pesquisa, podendo entrar em contato com a pesquisador Lucas Teles da Silva Santos, pelo telefone: (79) 99826-2889, ou, pelo e-mail: lucastelesnsa@hotmail.com. Em caso de dúvidas sobre os seus direitos como participante, reclamações ou denúncias, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe pelo telefone: (79)3194-7208, pelo endereço: Rua Cláudio Batista s/nº, Bairro Sanatório, CEP: 49060-110, localizado no município de Aracaju-SE, ou e-mail: cephu@ufs.br.

INFORMAÇÕES QUE VOCÊ PRECISA SABER:

Os riscos durante a realização dessa pesquisa consistem em: possibilidade de desconforto e ansiedade, assim como quebra de sigilo, quebra de anonimato, e constrangimento pela utilização de suas avaliações sobre o material didático na pesquisa.

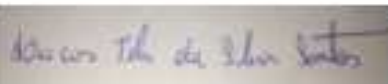
Nesse sentido, para tentar diminuir ou evitar os riscos causados nessa pesquisa serão tomadas as seguintes providências e cautelas: garantir a privacidade, confidencialidade e proteção da imagem do participante e das informações fornecidas pelo participante, sendo utilizadas apenas para os objetivos da pesquisa; garantir a suspensão da pesquisa, caso apresente risco à saúde do participante que não está previsto no termo; para minimizar interferências na vida e rotina, o material será enviado por e-mail; minimizar o desconforto, tendo a liberdade de não responder questões constrangedoras; garantir acesso aos resultados individuais e coletivos, de modo a garantir o anonimato quanto a sua identificação e informações fornecidas utilizando os dados somente para os objetivos dessa pesquisa.

Em relação aos benefícios, espera-se que essa pesquisa contribua com o ensino e a aprendizagem de Química, assim como forneça uma proposta de ensino contextualizada com a temática Cangaço.

Assinatura do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Assinatura do pesquisador: _____



Diante do exposto, segue informativo sobre seus direitos como participante da pesquisa baseado na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde:

- Apesar de toda pesquisa ter riscos, a pesquisadora assume a responsabilidade em diminuir ou evitar os riscos. Caso ocorra, serão tomadas as providências necessárias. Nesse sentido, os resultados da pesquisa compensam os riscos que podem acontecer. Para garantir a não identificação dos participantes, todos os registros individuais serão descritos por códigos ou números, garantindo assim a não revelação de identidades.
- Os registros feitos no trabalho citarão apenas o nome da instituição de ensino e a modalidade de ensino, sem descrever ou registrar os participantes da pesquisa.
- Você tem toda a liberdade de retirar a participação na pesquisa, a qualquer momento, sem ser prejudicado. A participação nessa pesquisa será de forma voluntária.
- Você tem a garantia de que todos os dados obtidos da participação serão utilizados somente nesta pesquisa.
- A qualquer momento, se for de seu interesse, você poderá ter acesso a todas as informações obtidas neste estudo, ou a respeito dos resultados gerais do estudo.
- Você não será recompensado financeiramente pela participação nesta pesquisa. Da mesma forma, você não terá gastos pessoais em qualquer fase do estudo.
- Quando o estudo for finalizado, você será informado sobre os principais resultados e conclusões obtidos nele.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu acredito ter sido suficientemente esclarecido (a) sobre as informações que li ou que foram lidos para mim, que descrevem o estudo "**Experimento relacionados a temática cangaço: uma estratégia para o ensino de Química**", sendo apresentados com clareza os objetivos, os procedimentos a serem realizados, os riscos, os benefícios, as garantias de confidencialidade (sigilo e não identificação) e esclarecimentos permanentes da pesquisa. Estou ciente de que foi esclarecida a participação sendo isento (a) de despesas, e confirmo que fui informado (a) sobre a utilização dos dados **somente** para a pesquisa, sendo preservada a minha identidade. Desse modo, **autorizo a participação** nessa pesquisa.

Itabaiana, 01 de Novembro de 2022.

(Assinatura do (a) participante)

(Rubrica do (a) participante)

(Assinatura da (a) participante)

(Rubrica do (a) participante)



(Assinatura do pesquisador)

(Rubrica do pesquisador)

10. ANEXO III – ROTEIRO COM COMENTÁRIOS DO AVALIADOR 1 (A1)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**EXPERIMENTOS
QUÍMICOS E
NARRATIVAS
CONEXTUALIZADAS
COM O CANGAÇO
NORDESTINO**

O extrato mágico de Lampião

Contexto Histórico Cultural: O mandacaru é uma planta típica da região Nordeste, ela apresenta algumas propriedades medicinais com ações antiinflamatórias e antibióticas, e por isso, foi muito utilizada pelos cangaceiros para o tratamento de infecções, tendo em vista que nesse contexto eles não tinham acesso a medicamentos para tratar doenças, pois viviam viajando pelo sertão e aproveitavam para aplicar os conhecimentos adquiridos por meio dos saberes populares. O fruto do mandacaru contém um pigmento que apresenta uma propriedade de mudar de cor na presença de ácidos ou bases, por esse motivo, na Química ele tem a função de indicador ácido-base. Visualmente, quando usado na experimentação, o extrato do fruto de mandacaru pode parecer “mágico” pois permite mudanças de colorações de amostras a depender de suas características.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Frutos do mandacaru (Cereus Jamacaru);
- Álcool etílico a 70 %;
- Pilão com socador;
- Coador;
- Vinagre incolor;
- Suco de limão;
- Detergente incolor;
- Shampoo transparente;
- Bicarbonato de sódio;
- Água sanitária;
- 6 copos de vidro ou tubetes para festa ;
- 1 seringa descartável;

Mãos à obra:

Passo 1:

Para a obtenção do extrato a partir das cascas do fruto do mandacaru, antes da remoção da casca, é preciso lavar bem com detergente e bastante água.



Imagem 1: Fruto do mandacaru inteiro. (Fonte: autora)



Imagem 2: Fruto do mandacaru cortado ao meio. (Fonte: autora)

Passo 2:

Comentado [n1]: Ao validador, o objetivo desse experimento, é abordar uma temática contextualizada utilizando o fruto do Mandacaru, planta típica da região do Nordeste, e que era utilizada pelos cangaceiros para tratar infecções. O fruto do mandacaru possui uma propriedade que pode ser utilizado como indicador ácido-base, podendo assim, ser atrelado com o conhecimento científico

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n2]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço, com base no fruto do mandacaru, e relacionar com o conhecimento científico. Descrever o mandacaru e seu fruto, como era utilizado pelos cangaceiros e como pode ser relacionado com o conhecimento científico

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM3]: Há necessidade de uma revisão das regras da Língua Portuguesa, tais como pontuação e conectivos.

Comentado [n4]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizados para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM5]: Falta a referência do método de extração. Fará o experimento com materiais acessíveis ou de laboratório? De acordo com o procedimento há a necessidade de uma balança.

Comentado [CdM6]: Autora ???

Para a extração, adicione no pilão (almofariz) cerca de 50g das cascas e aproximadamente 50 mL de álcool etílico a 70% e triture com o socador. Após esse processo, mantenha o extrato obtido no refrigerador durante 24h. Em seguida filtre o extrato e armazene até o momento de utilizá-lo.

Comentado [CdM7]: 70% em massa ou volume?



Imagem 3: Preparo inicial do extrato. (Fonte: autora)



Imagem 4: Extrato após um tempo em repouso. (Fonte: autora)

Passo 3:

Adicione nos copos ou tubetes cerca de 50 mL de cada uma das amostras que serão analisadas, (suco de limão, vinagre incolor, shampoo, detergente transparente, água sanitária, e solução de bicarbonato de sódio com água). Posteriormente, acrescente em cada amostra 1 mL do extrato das cascas do mandacaru, utilizando a seringa, e observe a mágica acontecer!

Comentado [CdM8]: Utilizará o quê para medir 50 mL?



Imagem 5: Amostras antes da adição do extrato. (Fonte: autora)



Imagem 6: Amostras após a adição do extrato. (Fonte: autora)

Para pensar:

Comentado [n9]: Ao validador- perguntas investigativas pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

Por que as amostras mudaram de cor?
Existem soluções com cores semelhantes ou distantes?
Podemos agrupar esses tubos de acordo com o que foi observado?

Comentado [CdM10]: ????

Comentado [CdM11]: As perguntas não contribuíram para o entendimento do tema.

Por que acontece?

Comentado [n12]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

O fruto do mandacaru (*Cereus Jamacaru*) apresenta em sua composição um pigmento conhecido como antocianina. Essa substância é responsável pela coloração característica em diferentes frutos, flores, folhas, plantas, podendo variar do vermelho ao violeta/azul.

As antocianinas são compostos derivados das antocianidinas da qual a estrutura geral mostrada na figura 1, é o cátion flavílico, além disso, possui 15 átomos de carbono, hidroxilas livres nas posições 3, 5 e 7, assim, os diferentes substituintes ligados a essas posições formam as variadas espécies de antocianinas.

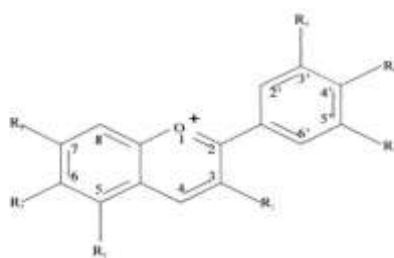


Figura 1 - Estrutura química das antocianinas (LÓPEZ, et al., 2000).

As antocianinas possuem uma propriedade na qual a depender do pH do meio em que se encontra, apresenta colorações diferentes. Isso acontece devido as mudanças estruturais na molécula em função do pH, gerando o aparecimento de espécies com cores diferentes, como representado na figura 2:

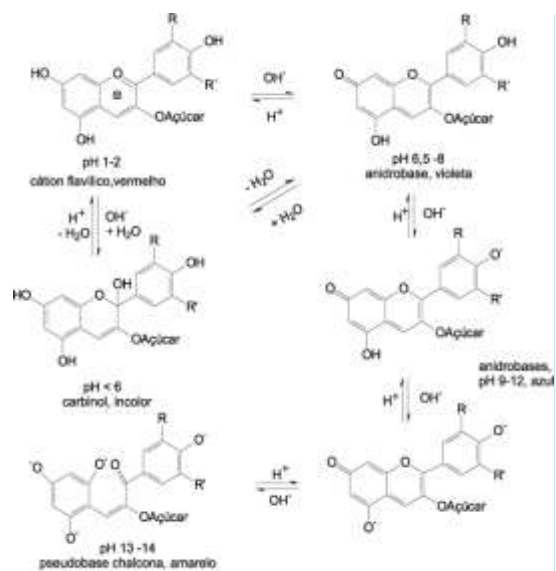


Figure 2. Possíveis mudanças estruturais das antocianidinas em meio aquoso em função do pH.^{21, 22}

Comentado [CdM13]: Figura sem referência... Colou integralmente do artigo.

De acordo com a definição de ácido e base de Brönsted-Lowry, os próprios indicadores são ácidos ou básicos. A polpa **e a casca** dos frutos do mandacaru possuem certo grau de acidez de acordo com a escala de pH entre 3,7 até um pouco acima de 4,5. Neste experimento o extrato do fruto de mandacaru atuou como um indicador ácido-base. Em meios mais ácidos como no vinagre (pH = 2,70) e no suco de limão (pH = 2,00-2,60), o extrato apresentou coloração amarronzada, já no detergente (pH = 7) , shampoo (pH = 6) , solução de bicarbonato de sódio (pH = 8) e a água destilada (pH = 7), a cor exibida nessas amostras, está entre rosa e violeta suave, e na água sanitária (pH = 13), a cor visualizada é amarelo. As mudanças estruturais acontecem com o aumento ou diminuição de espécies ácidas ou básicas no meio, deslocando o equilíbrio para a direita ou para esquerda, e a cor resultante depende da concentração dos íons responsáveis pela coloração no meio.

Na figura 2, é apontado possíveis cores que podem surgir com as mudanças estruturais da antocianina em função do pH, neste experimento as cores correspondentes mais próximas com as da figura 2, são as das amostras com vinagre e do suco de limão, e a da água sanitária.

O teor de antocianinas em determinado fruto ou vegetal pode estar associado a diversos fatores, como o clima, a temperatura, iluminação ou o armazenamento, fazendo com que cada fruto se comporte de uma maneira diferente, podendo obter uma escala de coloração para cada extrato.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações ácido-base, Teoria de ácido-base de Brönsted-Lowry.

Referências:

GOUVEIA-MATOS, João Augusto de Mello. Mudanças nas Cores dos Extratos de Flores e do Repolho Roxo. Química Nova. na Escola, [s. l.], 2021. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/conceito>. em: 14 maio 2021.

JESUS, Alyson Passos Ferreira de; SILVA, Erivanildo Lopes da; BARROS, Valéria Priscila de. **Indicadores Naturais em Atividade Experimental Investigativa no Ensino Superior**. XVII ENEQ, Ouro Preto/MG, 2014. Disponível em:

Comentado [CdM14]: Faça uma escala de pH com soluções padrão e depois compare as cores com as obtidas nas amostras. No texto não há uma descrição correta de como encontrou os valores de pH, provavelmente encontrados na literatura.

Comentado [n15]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar e aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

<https://drive.google.com/file/d/1Q6RYuazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>. Acesso em: 14 maio 2021.

SOUZA, Daulton Ruan Rufino de; AZEVEDO, Gesianny Crispim de; SILVA, Carlos Felipe da; SILVA, Márcia Maria Fernandes. **Uso do extrato das cascas do fruto do mandacaru como indicador ácido-base alternativo em aulas experimentais de Química.** Congresso nacional de pesquisa em ensino de Ciências, [s. l.], 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17721>. Acesso em: 14 maio 2021.

TERCI, D. B; ROSSI, A. V. **Indicadores Naturais de pH: usar papel ou solução?** Química Nova, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.

O suco do juá- e a gripe de Maria Bonita

Contexto Histórico Cultural: O juazeiro também é uma árvore típica na região Nordeste, o seu fruto é conhecido como juá. Segundo os pesquisadores, o juá tem propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, diuréticas, e analgésicas. Os cangaceiros utilizavam o juá para fazer bochechos e evitar o aumento da cárie, atualmente pode ser usado também como princípio ativo para a produção de produtos de higiene bucal. Além disso, o fruto é rico em Vitamina C, sendo possível verificar e comparar a quantidade dessa substância, através de um teste simples que envolve reações químicas. A Vitamina C é uma substância fundamental para o fortalecimento do sistema imunológico, prevenindo e ajudando a aliviar doenças como a gripe.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Tintura de iodo a 2%;
- Sucos de juá, limão e acerola, bem concentrados;
- 3 seringas descartáveis;
- 1 fonte de calor (pode ser um fogão, ou uma lamparina a álcool);
- 3 copos transparentes;
- 1 colher de chá;
- Farinha de trigo ou amido de milho;
- 1 panela com volume de 500 mL;
- Água filtrada;
- 1 conta gotas;

Mãos à obra:

Passo 1: (Preparo dos sucos)

Para o preparo dos sucos separe cerca de 200g de cada fruta, e 200 mL de água filtrada, misture tudo no liquidificador, e coe com o auxílio de um coador ou peneira.



Imagem 1: Frutas utilizadas para o preparo dos sucos. (Fonte: autora)



Imagem 2: Sucos de juá, limão e acerola. (Fonte: autora)

Comentado [n16]: Ao validador, o objetivo desse experimento, é abordar uma temática contextualizada utilizando o Juá e atrela-lo com o conhecimento científico. O juá é fruto que era utilizado pelos cangaceiros, para evitar o aumento da carie dentária,

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n17]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço, com base no Juá, fruto do juazeiro, e relacionar com o conhecimento científico. Descrever o juazeiro e seu fruto, o Juá, como era utilizado pelos cangaceiros e como pode ser relacionado com o conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM18]: Quais pesquisadores?

Comentado [n19]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizado para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Passo 2:

Adicione em uma panela, 200 mL de água filtrada. Posteriormente, aqueça o líquido em uma temperatura próxima a 50 °C, com o acompanhamento de um termômetro. Após isso, **adicione** uma colher de chá cheia de farinha de trigo ou amido de milho, na água aquecida, movimentando sempre a mistura até que esfrie alcançando a temperatura ambiente. Coloque 20 mL da mistura obtida em cada um dos três copos, e em seguida, adicione 100 mL dos diferentes sucos em cada copo respectivamente.



Imagem 3: Soluções amiláceas.
(Fonte: autora)



Imagem 4: Sucos mais soluções amiláceas. (Fonte: autora)

Passo 3:

Adicione, gota a gota, a solução de iodo (I_3^-) em cada copo até ocorrer uma mudança de coloração, anotando para cada um dos copos o número de gasto.



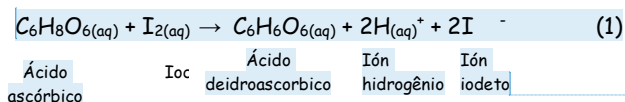
Imagem 5: Resultado final das soluções amiláceas mais os sucos e iodo. (Fonte: autora)

Para pensar:

Qual dos sucos consumiu mais gotas de iodo? O que isso significa?

Por que acontece?

O ácido L-ascórbico ($C_6H_8O_6$), também conhecido como vitamina C, possui um comportamento químico fortemente antioxidante, pois reage reduzindo o iodo ao íon iodeto, esse por sua vez, em solução aquosa apresenta coloração incolor. Na mistura entre o ácido L-ascórbico + solução de iodo + amido, inicialmente ocorre a reação entre o ácido ascórbico com a solução de iodo, quando toda a Vitamina C é consumida, o íon triiodeto acrescentado reage com o amido presente na mistura, formando o complexo de coloração azul. Assim, quanto mais ácido ascórbico/vitamina C estiver presente em determinado alimento, neste caso os sucos com as soluções amiláceas, mais gotas de iodo serão necessárias para o aparecimento da cor azul, indicando a formação do complexo. A equação química a seguir descreve o fenômeno:



As soluções farmacêuticas de iodo são preparadas dissolvendo o iodo sólido (I_2) em álcool, no qual é mais solúvel, comparado

Comentado [n20]: Ao validador- pergunta investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM21]: Reescrever a pergunta. Instigar o pensamento do aluno nas questões.

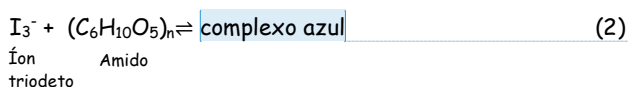
Comentado [n22]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo coentários sobre...

Comentado [CdM23]: Explique melhor... Complexos metálicos não tratados no Ensino Médio, por isso precisa de informações adicionais.

Comentado [CdM24]: Corrigir a equação química.

com a água, a essa solução é acrescentado iodeto de potássio (KI) (consulte os rótulos do frasco da farmácia), em pouquíssima quantidade. a presença de iodeto garante maior estabilidade à solução de iodo. Em solução, é possível existir a associação do iodeto com iodo, constituindo a espécie I_3^- , muitas vezes representada nas equações das reações que envolvem o iodo. De fato, é essa espécie que forma, com a molécula do amido, um complexo de cor azul, como representado na equação 2:



O suco que mais consumiu gotas de iodo neste experimento foi o de acerola, foram necessárias mais de 300 gotas de iodo até o aparecimento da cor azul na mistura, indicando um alto teor de vitamina C na composição da acerola. Para o suco de Juá foi preciso 85 gotas até a formação do complexo azul. E para o suco de limão, foram gastas 60 gotas de iodo até o surgimento da coloração azul.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas de oxirredução.

Referências:

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

SILVA, Sidnei Luís A.; FERREIRA, Geraldo Alberto L.; DA SILVA, Roberto Ribeira. À procura da vitamina C. **Química Nova na Escola**, [s. l.], 1995.

Comentado [CdM25]: Explique melhor.

Comentado [CdM26]: Reescrever

Comentado [n27]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

Cabeças salgadas

Contexto Histórico Cultural: O sal foi usado para contribuir na conservação das cabeças degoladas na ocasião da morte dos cangaceiros. O objetivo da salga é retirar o máximo de água possível e evitar a proliferação de fungos e bactérias, essa prática é utilizada até hoje na conservação de alimentos. Esse fenômeno acontece por meio de um processo conhecido como osmose.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Sal de cozinha (NaCl);
- Água;
- 1 batata média ou grande;
- 1 copo de vidro transparente;

Obs: A largura da batata deve exceder um pouco o tamanho da parte superior do copo.

Mãos à obra:

Passo 1:

Faça um furo (cerca de 2 cm) no centro da batata de maneira que penetre até a metade do comprimento da batata, após isso, preencha toda a cavidade com sal (NaCl).



Imagem 1: Batata com a cavidade aberta sem sal. (Fonte: autora)



Imagem 2: Cavidade da batata preenchida com sal. (Fonte: autora)

Passo 2:

Comentado [n28]: Ao validador, o objetivo desse experimento é abordar uma temática contextualizada, ligada as cabeças dos cangaceiros do bando de Lampião que foram degoladas e utilizado tanto a cal virgem (Óxido de cálcio - CaO) e o sal (NaCl), com objetivo de conservá-las para serem expostas para a população da região

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n29]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço com o conhecimento científico, na perspectiva de como as cabeças dos cangaceiros foram conservadas com sal. Diante disso, é possível relacionar o processo de osmose com esse contexto histórico e cultural.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM30]: Pode entrar no contexto da conservação das carnes conservadas para consumo.

Comentado [n31]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizado para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Posicione a batata preenchida por sal (NaCl) na parte superior do copo, e depois de um tempo, observe o que aconteceu.



Imagem 3: Início do experimento. (Fonte: autora)



Imagem 4: Experimento após algumas horas. (Fonte: autora)

Para pensar?

O que aconteceu?

Por que acontece?

Ao preencher a cavidade da batata com sal de cozinha (cloreto de sódio-NaCl), observou-se que após algumas horas, houve o surgimento de um líquido na parte inferior do copo, e o sal na cavidade da batata dissolveu. A batata que inicialmente estava na parte superior, entrou no copo, além disso, também foi possível visualizar que a consistência da batata ficou mais mole, e com uma aparência murcha. Isso aconteceu porque a água do lado interno da batata **atravessou** as membranas celulares devido a diferença da concentração de sal na cavidade e na parte interna da batata, para que haja equilíbrio entre as concentrações nos dois meios. Esse fenômeno é conhecido como osmose, a qual é definida como o processo de transferência da água, ou outro solvente, de uma solução pouco concentrada para outra solução mais concentrada, através da membrana semipermeável (permeável ao solvente, mas não ao soluto). A osmose é uma propriedade coligativa. As propriedades coligativas são propriedades das soluções que dependem do solvente e da concentração do soluto, e não da natureza deste. Existem quatro principais propriedades coligativas: A Tonoscopia, a Ebuloscopia, a Crioscopia, e a Osmose.

Comentado [n32]: Ao validador - pergunta investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n33]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM34]: Termo não científico

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Propriedades Coligativas, pressão osmótica, osmose.

Referências:

JÚNIOR, Eroni Figueiredo de Almeida; ROCHA, Juliana Costa da; SANTOS, Vanessa Santos dos; CARPES, Pâmela Billig Mello. **Compreendendo A Osmose Através De Sua Visualização Prática.** Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 3, n. 1, 3 fev. 2013.

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio.** 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

VIEIRA, Heberth Juliano; FIGUEIREDO, Luiz Carlos Soares Filho de; FATIBELLO, Orlando Filho. **Um Experimento Simples e de baixo custo para compreender a Osmose.** Química Nova na Escola. [S. 1.], 11 maio 200

Comentado [CdM35]: A questão central não foi explicada através do experimento. Precisa contextualizar.

Comentado [n36]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM37]: Corrigir...

A Química de Dadá

Contexto Histórico Cultural: Os congaceiros utilizavam a água oxigenada em ferimentos para evitar infecções, ela atua liberando lentamente o oxigênio e assim, matando bactérias e micro-organismos presentes no local. A reação de decomposição desse composto pode ser acelerada com o uso de um catalisador. Um exemplo de catalisador é a enzima catalase, presente na batata.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- 1 batata (sem casca);
- 1 tubo de ensaio ou um tubete - 50 mL;
- Água oxigenada volume 10;
- Funil;

Mãos à obra:

Descasque a batata e corte-a em pequenos pedaços, depois, adicione um pedaço cortado da batata em um tubo de ensaio contendo 5 mL de água oxigenada e observe.



Imagem 1: Batata cortada em cubos.
(Fonte: autora)



Imagem 2: Água oxigenada no tubo de ensaio.
(Fonte: autora)



Imagem 3: Decomposição da água oxigenada.
(Fonte: autora)

Para pensar:

Comentado [n38]: Ao validador, o objetivo desse experimento é abordar uma temática contextualizada utilizando como um dos materiais a Água Oxigenada (Peróxido de hidrogênio - H_2O_2), que era utilizada na época do cangaço, principalmente pela cangaceira chamada de Dadá, que levava alguns materiais em suas cangas, a exemplo da água oxigenada, e atrela-lo assim ao conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n39]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço, com base na utilização pelos cangaceiros de água oxigenada (Peróxido de hidrogênio H_2O_2) em ferimentos para evitar infecções, com o conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM40]: Poderia informar a concentração da H_2O_2 utilizada para ferimentos.

Comentado [n41]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizados para desenvolver o experimento e o procedimento experimental.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM42]: Adicione a concentração aqui.

Comentado [n43]: Ao validador - pergunta investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

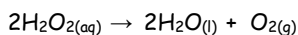
O que foi observado durante o experimento?

Por que acontece?

A água oxigenada é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), muito usada como substância oxidante porque se decompõe com certa facilidade, produzindo oxigênio e água. Por isso, é usada para tratar ferimentos, para descolorir cabelos, etc.

Neste experimento, através do aparecimento do gás oxigênio (O_2), pode-se perceber que a água oxigenada (H_2O_2) sofreu decomposição (aparecimento das bolhas).

Por que a reação ocorre instantaneamente? A batata contém a enzima catalase, que cumpre o papel de acelerar a reação. Os catalisadores são substâncias ou materiais que alteram a rapidez de reações químicas, sem serem consumidas, portanto, a catalase se classifica como tal. A reação de decomposição da água oxigenada se passa numa velocidade bastante pequena. Quando adicionamos o catalisador, nesse caso a catalase, presente na batata, a reação se processa muito mais rapidamente. Acompanhe a equação do processo:



Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas, catalisadores.

Referências:

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. *Química - Ensino Médio*. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

Comentado [n44]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM45]: Explique melhor.

Comentado [CdM46]: Pode comentar sobre os recipientes opacos da H_2O_2 .

Comentado [n47]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM48]: Cinética Química

A cal e o lendário bando de Lampião

Contexto Histórico Cultural: A cal também foi utilizada na ocasião da morte dos cangaceiros, com o objetivo de conservar por mais tempo as cabeças degoladas, isso porque a cal hidratada funciona como um "detergente alcalino" que atua nos resíduos proteicos e gordurosos promovendo emulsificação, saponificação e peptização, além de ter poder germicida.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Dois balões volumétricos;
- Água com gás bem tampada;
- Água sem gás
- Cal virgem (encontrada em lojas de material de construção)
- Canudo
- Indicador fenolftaleína

Mãos à obra:

Passo 1:

Adicione 250 mL de água com gás em um dos balões volumétricos;

Depois adicione 1,5 g de cal (CaO) e feche rapidamente;

No outro frasco, coloque 250 mL de água sem gás e também adicione 1,5 g de cal, fechando em seguida;

Agite bem os dois frascos para que ocorra a homogeneização das duas soluções; Deixe em repouso por 10 minutos e observe o que acontece o que acontece em cada balão; Adicione algumas gotas do indicador fenolftaleína nas duas soluções e observe;



Imagem 1: Soluções de água com gás/sem gás + cal. (Fonte: do autora)



Imagem 2: Soluções de água com gás/ sem gás + cal + fenolftaleína. (Fonte: autora)

Passo 2:

Com o uso do canudo, assopre na solução formada com a água sem gás e novamente observe se há alguma alteração.

Comentado [n49]: Ao validador, o objetivo desse experimento é abordar uma temática contextualizada relacionando a utilização da cal (Óxido de cálcio - CaO) para conservação das cabeças degoladas dos cangaceiros, com o conhecimento científico

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n50]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é apresentar o contexto histórico e cultural, que as cabeças dos cangaceiros depois de degoladas foram conservadas com a utilização da cal (óxido de cálcio - CaO), e relacionar com o conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM51]: Precisa diferenciar melhor em relação ao uso do NaCl , inclusive a primeira frase é igual..

Comentado [n52]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizados para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM53]: Água com gás é uma solução?



Imagem 3: Solução de água sem gás + cal + fenolftalína antes do sopro. (Fonte: autora)



Imagem 4: Solução de água sem gás + cal + fenolftalína depois do sopro. (Fonte: autora)

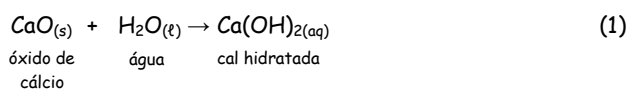
Para pensar:

O que foi observado no recipiente com água sem gás e no outro com água com gás? Explique.

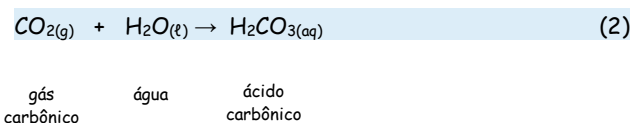
O que aconteceu ao soprar a solução de água sem gás com o indicador? Explique.

Por que acontece?

Depois que os dois frascos são deixados em repouso, observa-se que o recipiente com a água sem gás fica com o aspecto aparentemente leitoso, ou seja, forma-se um líquido branco turvo. Isso acontece porque, a cal (óxido de cálcio- CaO) quando entra em contato com a água, forma-se o hidróxido de cálcio (cal hidratada- Ca(OH)_2), o qual é o líquido branco observado, como descrito na equação 1:



Essa reação também ocorre no frasco que tem a água com gás. Porém, também ocorrem outras reações nesse recipiente, porque o gás carbônico (CO_2) dissolvido reage com a água, formando o ácido carbônico (H_2CO_3), representado na equação 2 abaixo:



Comentado [n54]: Ao validador - perguntas investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

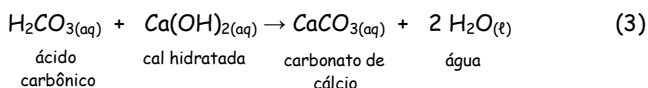
Comentado [n55]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM56]: Falta uma pergunta contextualizada com o tema.

Comentado [CdM57]: Pesquise melhor esse processo.

O ácido carbônico, por sua vez, reage com o hidróxido de cálcio formado, por meio de uma reação de neutralização, formando novos compostos (carbonato de cálcio e água). Equação que explica o processo demonstrada abaixo:

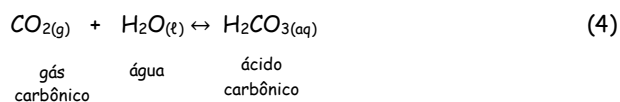


O sal (CaCO_3) é o precipitado que se acumula no fundo do recipiente, por isso, o líquido fica incolor.

Quando se adicionou a fenolftaleína nas duas soluções, ficou perceptível que uma delas ficou rósea (água sem gás), enquanto a outra ficou incolor (água com gás). Isso acontece porque a fenolftaleína é um indicador ácido-base que em contato com o hidróxido de cálcio [$\text{Ca}(\text{OH})_2$], o produto da reação entre a cal (CaO), com a água (H_2O), apresenta coloração rosa.

Quando soprarmos no fundo de um recipiente com água aumentamos a concentração de gás carbônico nesse líquido. Para manter a situação de equilíbrio, mais produto é formado, aumentando a concentração do ácido e diminuindo a concentração do gás.

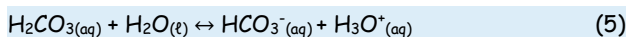
Dizemos que o equilíbrio se desloca para a direita, isto é, a alteração do equilíbrio está favorecendo a formação de produtos:



Comentado [CdM58]: É devido a precipitação do carbonato de cálcio?

Comentado [CdM59]: Reescrever..

O ácido carbônico por sua vez, ioniza em água, segundo a equação:



Por isso, o borbulhamento de gás carbônico na solução aumenta a concentração de ácido carbônico, deslocando o equilíbrio para a direita e, conseqüentemente, aumentando a acidez. Com esse aumento, a fenolftaleína deixa de apresentar sua coloração rosa, característica do meio básico.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas, ácidos e bases.

Referências:

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química – Ensino Médio*. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

Comentado [CdM60]: Explicar melhor.

Comentado [n61]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [CdM62]: Equilíbrio químico.

**11. ANEXO IV – ROTEIRO COM COMENTÁRIO DO
AVALIADOR 2 (A2)**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS PROFESSOR ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

**EXPERIMENTOS
QUÍMICOS E
NARRATIVAS
CONEXTUALIZADAS
COM O CANGAÇO
NORDESTINO**

O extrato mágico de Lampião

Contexto Histórico Cultural: O mandacaru é uma planta típica da região Nordeste, ela apresenta algumas propriedades medicinais com ações antiinflamatórias e antibióticas, e por isso, foi muito utilizada pelos cangaceiros para o tratamento de infecções, tendo em vista que nesse contexto eles não tinham acesso a medicamentos para tratar doenças, pois viviam viajando pelo sertão e aproveitavam para aplicar os conhecimentos adquiridos por meio dos saberes populares. O fruto do mandacaru contém um pigmento que apresenta uma propriedade de mudar de cor na presença de ácidos ou bases, por esse motivo, na Química ele tem a função de indicador ácido-base. Visualmente, quando usado na experimentação, o extrato do fruto de mandacaru pode parecer “mágico” pois permite mudanças de colorações de amostras a depender de suas características.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Frutos do mandacaru (Cereus Jamacaru);
- Álcool etílico a 70 %;
- Pilão com socador;
- Coador;
- Vinagre incolor;
- Suco de limão;
- Detergente incolor;
- Shampoo transparente;
- Bicarbonato de sódio;
- Água sanitária;
- 6 copos de vidro ou tubetes para festa ;
- 1 seringa descartável;

Mãos à obra:

Passo 1:

Para a obtenção do extrato a partir das cascas do fruto do mandacaru, antes da remoção da casca, é preciso lavar bem com detergente e bastante água.



Imagem 1: Fruto do mandacaru inteiro. (Fonte: autora)



Imagem 2: Fruto do mandacaru cortado ao meio. (Fonte: autora)

Passo 2:

Comentado [n63]: Ao validador, o objetivo desse experimento, é abordar uma temática contextualizada utilizando o fruto do Mandacaru, planta típica da região do Nordeste, e que era utilizada pelos cangaceiros para tratar infecções. O fruto do mandacaru possui uma propriedade que pode ser utilizado como indicador ácido-base, podendo assim, ser atrelado com o conhecimento científico

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R64R63]: Muito boa contextualização. Além disso, com esse experimento e o do juá, é possível utilizar a interdisciplinaridade para tratar aspectos biológicos e geográficos a partir de trilhas no campo. Podendo ser até um momento prévio para coleta das amostras.

Comentado [n65]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço, com base no fruto do mandacaru, e relacionar com o conhecimento científico. Descrever o mandacaru e seu fruto, como era utilizado pelos cangaceiros e como pode ser relacionado com o conhecimento científico

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n66]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizados para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Para a extração, adicione no pilão (almofariz) cerca de 50g das cascas e aproximadamente 50 mL de álcool etílico a 70% e triture com o socador. Após esse processo, mantenha o extrato obtido no refrigerador durante 24h. Em seguida filtre o extrato e armazene até o momento de utilizá-lo.



Imagem 3: Preparo inicial do extrato. (Fonte: autora)



Imagem 4: Extrato após um tempo em repouso. (Fonte: autora)

Passo 3:

Adicione nos copos ou tubetes cerca de 50 mL de cada uma das amostras que serão analisadas, (suco de limão, vinagre incolor, shampoo, detergente transparente, água sanitária, e solução de bicarbonato de sódio com água). Posteriormente, acrescente em cada amostra 1 mL do extrato das cascas do mandacaru, utilizando a seringa, e observe a mágica acontecer!



Imagem 5: Amostras antes da adição do extrato. (Fonte: autora)



Imagem 6: Amostras após a adição do extrato. (Fonte: autora)

Para pensar:

Comentado [n67]: Ao validador- perguntas investigativas pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

Por que as amostras mudaram de cor?
Existem soluções com cores semelhantes ou distantes?
Podemos agrupar esses tubos de acordo com o que foi observado?

Por que acontece?

O fruto do mandacaru (*Cereus Jamacaru*) apresenta em sua composição um pigmento conhecido como antocianina. Essa substância é responsável pela coloração característica em diferentes frutos, flores, folhas, plantas, podendo variar do vermelho ao violeta/azul.

As antocianinas são compostos derivados das antocianidinas da qual a estrutura geral mostrada na figura 1, é o cátion flavílico, além disso, possui 15 átomos de carbono, hidroxilas livres nas posições 3, 5 e 7, assim, os diferentes substituintes ligados a essas posições formam as variadas espécies de antocianinas.

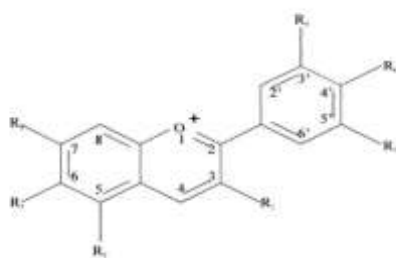


Figura 1 - Estrutura química das antocianinas (LÓPEZ, et al., 2000).

As antocianinas possuem uma propriedade na qual a depender do pH do meio em que se encontra, apresenta colorações diferentes. Isso acontece devido as mudanças estruturais na molécula em função do pH, gerando o aparecimento de espécies com cores diferentes, como representado na figura 2:

Comentado [n68]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R69R68]: Após a pergunta se é possível agrupar os tubos, é interessante que de fato os alunos os agrupem. Após isso, sugiro que tenha um quarto passo. Que seria medir o pH de cada amostra, com indicador universal, inclusive do extrato de mandacará. Depois se provoca uma discussão sobre acidez e basicidade e relações com a escala de pH.

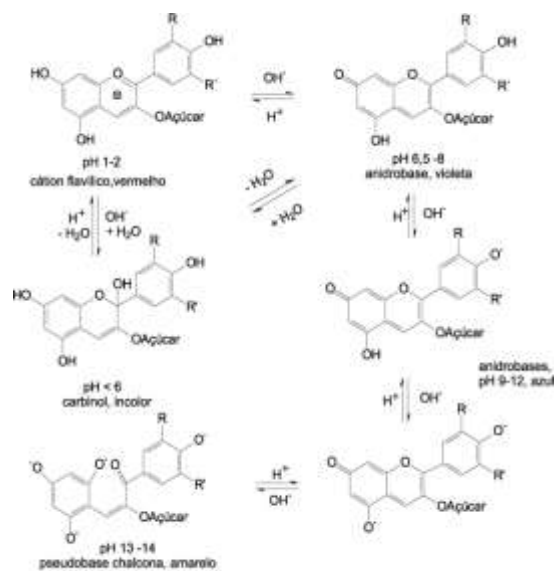


Figure 2. Possíveis mudanças estruturais das antocianidinas em meio aquoso em função do pH^{21, 22}

De acordo com a definição de ácido e base de Brönsted-Lowry, os próprios indicadores são ácidos ou básicos. A polpa e a casca dos frutos do mandacaru possuem certo grau de acidez de acordo com a escala de pH entre 3,7 até um pouco acima de 4,5. Neste experimento o extrato do fruto de mandacaru atuou como um indicador ácido-base. Em meios mais ácidos como no vinagre (pH = 2,70) e no suco de limão (pH = 2,00-2,60), o extrato apresentou coloração amarronzada, já no detergente (pH = 7) , shampoo (pH = 6) , solução de bicarbonato de sódio (pH = 8) e a água destilada (pH = 7), a cor exibida nessas amostras, está entre rosa e violeta suave, e na água sanitária (pH = 13), a cor visualizada é amarelo. As mudanças estruturais acontecem com o aumento ou diminuição de espécies ácidas ou básicas no meio, deslocando o equilíbrio para a direita ou para esquerda, e a cor resultante depende da concentração dos íons responsáveis pela coloração no meio.

Na figura 2, é apontado possíveis cores que podem surgir com as mudanças estruturais da antocianina em função do pH, neste experimento as cores correspondentes mais próximas com as da figura 2, são as das amostras com vinagre e do suco de limão, e a da água sanitária.

O teor de antocianinas em determinado fruto ou vegetal pode estar associado a diversos fatores, como o clima, a temperatura, iluminação ou o armazenamento, fazendo com que cada fruto se comporte de uma maneira diferente, podendo obter uma escala de coloração para cada extrato.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações ácido-base, Teoria de ácido-base de Brönsted-Lowry.

Referências:

GOUVEIA-MATOS, João Augusto de Mello. Mudanças nas Cores dos Extratos de Flores e do Repolho Roxo. Química Nova. na Escola, [s. l.], 2021. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/conceito>. em: 14 maio 2021.

JESUS, Alyson Passos Ferreira de; SILVA, Erivanildo Lopes da; BARROS, Valéria Priscila de. **Indicadores Naturais em Atividade Experimental Investigativa no Ensino Superior**. XVII ENEQ, Ouro Preto/MG, 2014. Disponível em:

Comentado [n70]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar e aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R71R70]:

<https://drive.google.com/file/d/1Q6RYuazKc8rOBohiQf5kMo1s3n5iUh4w/view>. Acesso em: 14 maio 2021.

SOUZA, Daulton Ruan Rufino de; AZEVEDO, Gesianny Crispim de; SILVA, Carlos Felipe da; SILVA, Márcia Maria Fernandes. **Uso do extrato das cascas do fruto do mandacaru como indicador ácido-base alternativo em aulas experimentais de Química**. Congresso nacional de pesquisa em ensino de Ciências, [s. /], 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17721>. Acesso em: 14 maio 2021.

TERCI, D. B; ROSSI, A. V. **Indicadores Naturais de pH: usar papel ou solução?**. Química Nova, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.

O suco do juá- e a gripe de Maria Bonita

Contexto Histórico Cultural: O juazeiro também é uma árvore típica na região Nordeste, o seu fruto é conhecido como juá. Segundo os pesquisadores, o juá tem propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas, diuréticas, e analgésicas. Os cangaceiros utilizavam o juá para fazer bochechos e evitar o aumento da cárie, atualmente pode ser usado também como princípio ativo para a produção de produtos de higiene bucal. Além disso, o fruto é rico em Vitamina C, sendo possível verificar e comparar a quantidade dessa substância, através de um teste simples que envolve reações químicas. A Vitamina C é uma substância fundamental para o fortalecimento do sistema imunológico, prevenindo e ajudando a aliviar doenças como a gripe.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Tintura de iodo a 2%;
- Sucos de juá, limão e acerola, bem concentrados;
- 3 seringas descartáveis;
- 1 fonte de calor (pode ser um fogão, ou uma lamparina a álcool);
- 3 copos transparentes;
- 1 colher de chá;
- Farinha de trigo ou amido de milho;
- 1 panela com volume de 500 mL;
- Água filtrada;
- 1 conta gotas;

Mãos à obra:

Passo 1: (Preparo dos sucos)

Para o preparo dos sucos separe cerca de 200g de cada fruta, e 200 mL de água filtrada, misture tudo no liquidificador, e coe com o auxílio de um coador ou peneira.



Imagem 1: Frutas utilizadas para o preparo dos sucos. (Fonte: autora)



Imagem 2: Sucos de juá, limão e acerola. (Fonte: autora)

Comentado [n72]: Ao validador, o objetivo desse experimento, é abordar uma temática contextualizada utilizando o Juá e atrela-lo com o conhecimento científico. O juá é fruto que era utilizado pelos cangaceiros, para evitar o aumento da carie dentária,

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n73]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço, com base no Juá, fruto do juazeiro, e relacionar com o conhecimento científico. Descrever o juazeiro e seu fruto, o Juá, como era utilizado pelos cangaceiros e como pode ser relacionado com o conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n74]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizados para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Passo 2:

Adicione em uma panela, 200 mL de água filtrada. Posteriormente, aqueça o líquido em uma temperatura próxima a 50 °C, com o acompanhamento de um termômetro. Após isso, adicione uma colher de chá cheia de farinha de trigo ou amido de milho, na água aquecida, movimentando sempre a mistura até que esfrie alcançando a temperatura ambiente. Coloque 20 mL da mistura obtida em cada um dos três copos, e em seguida, adicione 100 mL dos diferentes sucos em cada copo respectivamente.



Imagem 3: Soluções amiláceas.
(Fonte: autora)



Imagem 4: Sucos mais soluções amiláceas. (Fonte: autora)

Passo 3:

Adicione, gota a gota, a solução de iodo (I_3^-) em cada copo até ocorrer uma mudança de coloração, anotando para cada um dos copos o número de gasto.



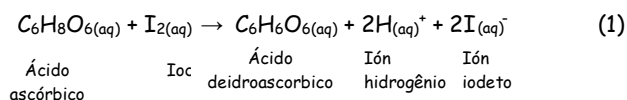
Imagem 5: Resultado final das soluções amiláceas mais os sucos e iodo. (Fonte: autora)

Para pensar:

Qual dos sucos consumiu mais gotas de iodo? O que isso significa?

Por que acontece?

O ácido L-ascórbico ($C_6H_8O_6$), também conhecido como vitamina C, possui um comportamento químico fortemente antioxidante, pois reage reduzindo o iodo ao íon iodeto, este por sua vez, em solução aquosa apresenta coloração incolor. Na mistura entre o ácido L-ascórbico + solução de iodo + amido, inicialmente ocorre a reação entre o ácido ascórbico com a solução de iodo, quando toda a Vitamina C é consumida, o íon triiodeto acrescentado reage com o amido presente na mistura, formando o complexo de coloração azul. Assim, quanto mais ácido ascórbico/vitamina C estiver presente em determinado alimento, neste caso os sucos com as soluções amiláceas, mais gotas de iodo serão necessárias para o aparecimento da cor azul, indicando a formação do complexo. A equação química a seguir descreve o fenômeno:



As soluções farmacêuticas de iodo são preparadas dissolvendo o iodo sólido (I_2) em álcool, no qual é mais solúvel, comparado

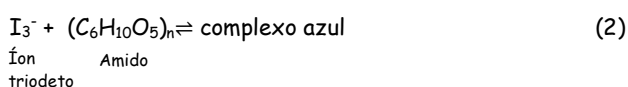
Comentado [n75]: Ao validador- pergunta investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n76]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo coentários sobre...

com a água, a essa solução é acrescentado iodeto de potássio (KI) (consulte os rótulos do frasco da farmácia), em pouquíssima quantidade. a presença de iodeto garante maior estabilidade à solução de iodo. Em solução, é possível existir a associação do iodeto com iodo, constituindo a espécie I_3^- , muitas vezes representada nas equações das reações que envolvem o iodo. De fato, é essa espécie que forma, com a molécula do amido, um complexo de cor azul, como representado na equação 2:



O suco que mais consumiu gotas de iodo neste experimento foi o de acerola, foi necessário mais de 300 gotas de iodo até o aparecimento da cor azul na mistura, indicando um alto teor de vitamina C na composição da acerola. Para o suco de Juá foi preciso 85 gotas até a formação do complexo azul. E para o suco de limão, foram gastas 60 gotas de iodo até o surgimento da coloração azul.

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas de oxirredução.

Referências:

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

SILVA, Sidnei Luís A.; FERREIRA, Geraldo Alberto L.; DA SILVA, Roberto Ribeira. À procura da vitamina C. **QuímicaNova na Escola**, [s. l.], 1995.

Comentado [n77]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R78R77]: Para esse experimento tenho duas sugestões. A primeira é que se tenha mais uma amostra com ausência de vitamina C, para fortalecer a evidência da ação do iodo com a vitamina C. Já que nela irá mudar de cor instantaneamente. A outra sugestão é para quantificação da vitamina C nas amostras. Preparar uma solução padrão com um comprimido de Vitamina C. Normalmente os comprimidos comerciais possuem 1g de ácido ascórbico. A exemplo, pode-se diluir o comprimido em 1 litro de água, obtendo uma solução de concentração de 1g/L ou 1mg/mL. Utiliza-se uma amostra dessa solução e verifica-se quantas gotas de iodo são necessárias para mudar de cor. Feito isso faz a relação matemática entre gotas e concentração. Tendo esse parâmetro é possível quantificar também nas demais amostras.

Cabeças salgadas

Contexto Histórico Cultural: O sal foi usado para contribuir na conservação das cabeças degoladas na ocasião da morte dos cangaceiros. O objetivo da salga é retirar o máximo de água possível e evitar a proliferação de fungos e bactérias, essa prática é utilizada até hoje na conservação de alimentos. Este fenômeno acontece por meio de um processo conhecido como osmose.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Sal de cozinha (NaCl);
- Água;
- 1 batata média ou grande;
- 1 copo de vidro transparente;

Obs: A largura da batata deve exceder um pouco o tamanho da parte superior do copo.

Mãos à obra:

Passo 1:

Faça um furo (cerca de 2 cm) no centro da batata de maneira que penetre até a metade do comprimento da batata, após isso, preencha toda a cavidade com sal (NaCl).



Imagem 1: Batata com a cavidade aberta sem sal. (Fonte: autora)



Imagem 2: Cavidade da batata preenchida com sal. (Fonte: autora)

Passo 2:

Comentado [n79]: Ao validador, o objetivo desse experimento é abordar uma temática contextualizada, ligada as cabeças dos cangaceiros do bando de Lampião que foram degoladas e utilizado tanto a cal virgem (Óxido de cálcio - CaO) e o sal (NaCl), com objetivo de conservá-las para serem expostas para a população da região

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n80]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço com o conhecimento científico, na perspectiva de como as cabeças dos cangaceiros foram conservadas com sal. Diante disso, é possível relacionar o processo de osmose com esse contexto histórico e cultural.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n81]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizado para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R82R81]: Excelente experimento. Simples e eficaz.

Posicione a batata preenchida por sal (NaCl) na parte superior do copo, e depois de um tempo, observe o que aconteceu.



Imagem 3: Início do experimento. (Fonte: autora)



Imagem 4: Experimento após algumas horas. (Fonte: autora)

Para pensar?

O que aconteceu?

Por que acontece?

Ao preencher a cavidade da batata com sal de cozinha (cloreto de sódio- NaCl), observou-se que após algumas horas, houve o surgimento de um líquido na parte inferior do copo, e o sal na cavidade da batata dissolveu. A batata que inicialmente estava na parte superior, entrou no copo, além disso, também foi possível visualizar que a consistência da batata ficou mais mole, e com uma aparência murcha. Isso aconteceu porque a água do lado interno da batata atravessou as membranas celulares devido a diferença da concentração de sal na cavidade e na parte interna da batata, para que haja equilíbrio entre as concentrações nos dois meios. Este fenômeno é conhecido como osmose, a qual é definida como o processo de transferência da água, ou outro solvente, de uma solução pouco concentrada para outra solução mais concentrada, através da membrana semipermeável (permeável ao solvente, mas não ao soluto). A osmose é uma propriedade coligativa. As propriedades coligativas são propriedades das soluções que dependem do solvente e da concentração do soluto, e não da natureza deste. Existem quatro principais propriedades coligativas: A Tonoscopia, a Ebuloscopia, a Crioscopia, e a Osmose.

Comentado [n83]: Ao validador - pergunta investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n84]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Propriedades Coligativas, pressão osmótica, osmose.

Referências:

JÚNIOR, Eroni Figueiredo de Almeida; ROCHA, Juliana Costa da; SANTOS, Vanessa Santos dos; CARPES, Pâmela Billig Mello. **Compreendendo A Osmose Através De Sua Visualização Prática**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 3, n. 1, 3 fev. 2013.

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

VIEIRA, Heberth Juliano; FIGUEIREDO, Luiz Carlos Soares Filho de; FATIBELLO, Orlando Filho. **Um Experimento Simples e de baixo custo para compreender a Osmose**. Química Nova na Escola. [S. 1.], 11 maio 200

Comentado [n85]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R86R85]:

A Química de Dadá

Contexto Histórico Cultural: Os congaceiros utilizavam a água oxigenada em ferimentos para evitar infecções, ela atua liberando lentamente o oxigênio e assim, matando bactérias e micro-organismos presentes no local. A reação de decomposição desse composto pode ser acelerada com o uso de um catalisador. Um exemplo de catalisador é a enzima catalase, presente na batata.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- 1 batata (sem casca);
- 1 tubo de ensaio ou um tubete - 50 mL;
- Água oxigenada volume 10;
- Funil;

Mãos à obra:

Descasque a batata e corte-a em pequenos pedaços, depois, adicione um pedaço cortado da batata em um tubo de ensaio contendo 5 mL de água oxigenada e observe.



Imagem 1: Batata cortada em cubos.
(Fonte: autora)



Imagem 2: Água oxigenada no tubo de ensaio.
(Fonte: autora)



Imagem 3: Decomposição da água oxigenada.
(Fonte: autora)

Para pensar:

Comentado [n87]: Ao validador, o objetivo desse experimento é abordar uma temática contextualizada utilizando como um dos materiais a Água Oxigenada (Peróxido de hidrogênio - H_2O_2), que era utilizada na época do cangaço, principalmente pela cangaceira chamada de Dadá, que levava alguns materiais em suas cangas, a exemplo da água oxigenada, e atrela-lo assim ao conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n88]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é traçar uma relação do contexto histórico e cultural do Cangaço, com base na utilização pelos cangaceiros de água oxigenada (Peróxido de hidrogênio H_2O_2) em ferimentos para evitar infecções, com o conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n89]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizados para desenvolver o experimento e o procedimento experimental.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R90R89]: Pode-se usar duas amostras. Uma somente com água oxigenada e outra com água oxigenada e a batata. Para verificar a diferença de velocidade na decomposição.

Comentado [n91]: Ao validador - pergunta investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

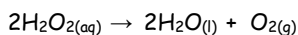
O que foi observado durante o experimento?

Por que acontece?

A água oxigenada é uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H_2O_2), muito usada como substância oxidante porque se decompõe com certa facilidade, produzindo oxigênio e água. Por isso, é usada para tratar ferimentos, para descolorir cabelos, etc.

Neste experimento, através do aparecimento do gás oxigênio (O_2), pode-se perceber que a água oxigenada (H_2O_2) sofreu decomposição (aparecimento das bolhas).

Por que a reação ocorre instantaneamente? A batata contém a enzima catalase, que cumpre o papel de acelerar a reação. Os catalisadores são substâncias ou materiais que alteram a rapidez de reações químicas, sem serem consumidas, portanto, a catalase se classifica como tal. A reação de decomposição da água oxigenada se passa numa velocidade bastante pequena. Quando adicionamos o catalisador, nesse caso a catalase, presente na batata, a reação se processa muito mais rapidamente. Acompanhe a equação do processo:



Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas, catalisadores.

Referências:

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química - Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

Comentado [n92]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n93]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

A cal e o lendário bando de Lampião

Contexto Histórico Cultural: A cal também foi utilizada na ocasião da morte dos cangaceiros, com o objetivo de conservar por mais tempo as cabeças degoladas, isso porque a cal hidratada funciona como um "detergente alcalino" que atua nos resíduos proteicos e gordurosos promovendo emulsificação, saponificação e peptização, além de ter poder germicida.

Para realizar este experimento você vai precisar de:

- Dois balões volumétricos;
- Água com gás bem tampada;
- Água sem gás
- Cal virgem (encontrada em lojas de material de construção)
- Canudo
- Indicador fenolftaleína

Mãos à obra:

Passo 1:

Adicione 250 mL de água com gás em um dos balões volumétricos;

Depois adicione 1,5 g de cal (CaO) e feche rapidamente;

No outro frasco, coloque 250 mL de água sem gás e também adicione 1,5 g de cal, fechando em seguida;

Agite bem os dois frascos para que ocorra a homogeneização das duas soluções; Deixe em repouso por 10 minutos e observe o que acontece o que acontece em cada balão; Adicione algumas gotas do indicador fenolftaleína nas duas soluções e observe;



Imagem 1: Soluções de água com gás/sem gás + cal. (Fonte: do autora)



Imagem 2: Soluções de água com gás/ sem gás + cal + fenolftaleína. (Fonte: autora)

Passo 2:

Com o uso do canudo, assopre na solução formada com a água sem gás e novamente observe se há alguma alteração.

Comentado [n94]: Ao validador, o objetivo desse experimento é abordar uma temática contextualizada relacionando a utilização da cal (Óxido de cálcio - CaO) para conservação das cabeças degoladas dos cangaceiros, com o conhecimento científico

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n95]: Ao validador, o objetivo da narrativa contextualizada é apresentar o contexto histórico e cultural, que as cabeças dos cangaceiros depois de degoladas foram conservadas com a utilização da cal (óxido de cálcio - CaO), e relacionar com o conhecimento científico.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n96]: Ao validador, essa etapa tem o objetivo de apresentar os materiais que são utilizados para desenvolver o experimento e o procedimento experimental

Aguardo comentários sobre...

Comentado [R97R96]: Excelente experimento. Sem nada a acrescentar.



Imagem 3: Solução de água sem gás + cal + fenolftalína antes do sopro. (Fonte: autora)



Imagem 4: Solução de água sem gás + cal + fenolftalína depois do sopro. (Fonte: autora)

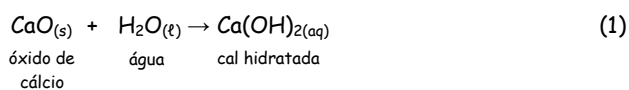
Para pensar:

O que foi observado no recipiente com água sem gás e no outro com água com gás? Explique.

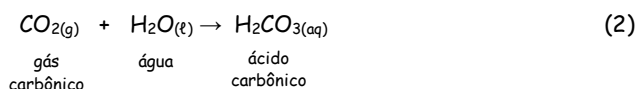
O que aconteceu ao soprar a solução de água sem gás com o indicador? Explique.

Por que acontece?

Depois que os dois frascos são deixados em repouso, observa-se que o recipiente com a água sem gás fica com o aspecto aparentemente leitoso, ou seja, forma-se um líquido branco turvo. Isso acontece porque, a cal (óxido de cálcio- CaO) quando entra em contato com a água, forma-se o hidróxido de cálcio (cal hidratada- Ca(OH)_2), o qual é o líquido branco observado, como descrito na equação 1:



Essa reação também ocorre no frasco que tem a água com gás. Porém, também ocorrem outras reações nesse recipiente, porque o gás carbônico (CO_2) dissolvido reage com a água, formando o ácido carbônico (H_2CO_3), representado na equação 2 abaixo:



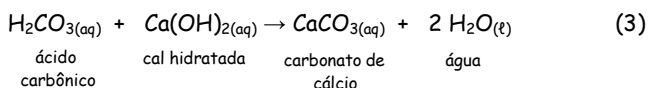
Comentado [n98]: Ao validador - perguntas investigativa pós experimento, com objetivo de gerar discussão e interação professor-aluno e aluno-professor.

Aguardo comentários sobre...

Comentado [n99]: Ao validador, o objetivo dessa etapa é explicar o conteúdo químico relacionado com o experimento.

Aguardo comentários sobre...

O ácido carbônico, por sua vez, reage com o hidróxido de cálcio formado, por meio de uma reação de neutralização, formando novos compostos (carbonato de cálcio e água). Equação que explica o processo demonstrada abaixo:

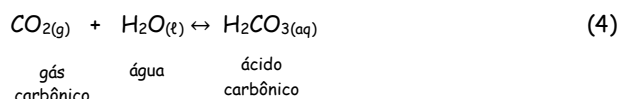


O sal (CaCO_3) é o precipitado que se acumula no fundo do recipiente, por isso, o líquido fica incolor.

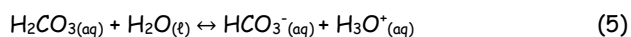
Quando se adicionou a fenolftaleína nas duas soluções, ficou perceptível que uma delas ficou rósea (água sem gás), enquanto a outra ficou incolor (água com gás). Isso acontece porque a fenolftaleína é um indicador ácido-base que em contato com o hidróxido de cálcio [$\text{Ca}(\text{OH})_2$], o produto da reação entre a cal (CaO), com a água (H_2O), apresenta coloração rosa.

Quando soprarmos no fundo de um recipiente com água aumentamos a concentração de gás carbônico nesse líquido. Para manter a situação de equilíbrio, mais produto é formado, aumentando a concentração do ácido e diminuindo a concentração do gás.

Dizemos que o equilíbrio se desloca para a direita, isto é, a alteração do equilíbrio está favorecendo a formação de produtos:



O ácido carbônico por sua vez, ioniza em água, segundo a equação:



Por isso, o borbulhamento de gás carbônico na solução aumenta a concentração de ácido carbônico, deslocando o equilíbrio para a direita e, conseqüentemente, aumentando a acidez. Com esse aumento, a fenolftaleína deixa de apresentar sua coloração rosa, característica do meio básico

Para saber mais:

Estude os seguintes conceitos: Reações Químicas, ácidos e bases.

Referências:

MORTIMER, E. F; MACHADO, A. H. **Química – Ensino Médio**. 2º ed. São Paulo, spione, 2013.

Comentado [n100]: Ao validador, objetivo de apresentar uma orientação para o aluno buscar a aprender mais sobre o que foi estudado.

Aguardo comentários sobre...

