



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

CAMPUS REALEZA

CURSO DE QUÍMICA – LICENCIATURA

CLAUDIA DA MOTTA MACHADO

**EQUILÍBRIO QUÍMICO: A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO
QUÍMICA**

REALEZA

2018

CLAUDIA DA MOTTA MACHADO

EQUILÍBRIO QUÍMICO: A EXPERIMENTAÇÃO NA EDUCAÇÃO QUÍMICA

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do
grau de Licenciada em Química da
Universidade Federal da Fronteira Sul

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Oliveira Lima

REALEZA

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Machado, Claudia da Motta

Equilíbrio químico: A experimentação na Educação
Química /PR/ Claudia da Motta Machado. - 2018.
41 f.:il.

Orientador: Fernanda Oliveira Lima.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Química, PR, 2018.

1. Educação Química. 2. Equilíbrio Químico. 3.
Atividades Experimentais. I. Lima, Fernanda Oliveira,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

CLÁUDIA DA MOTTA MACHADO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito para obtenção do grau de LICENCIADA EM QUÍMICA na UFFS, campus Realeza/PR.

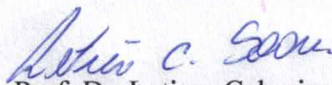
Orientador: *Prof. Dra. Fernanda Oliveira Lima*

Este trabalho de TCC foi defendido e aprovado pela banca em 12 de dezembro de 2018.

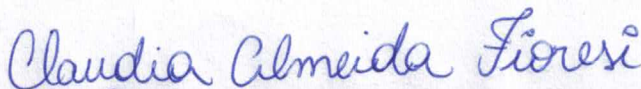
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dra. Fernanda Oliveira Lima (UFFS/Realeza/PR)



Prof. Dr. Letiere Cabreira Soares (UFFS/Realeza/PR)



Profa. Ma. Cláudia Almeida Fioresi (UFFS/Realeza/PR)



Prof. Dr. Jackson Luís Martins Cacciamani (UFFS/Realeza/PR)

“Dedico esse trabalho a minha família que me deu todo suporte ao longo da faculdade, sempre com empenho e compreensão”.

AGRADECIMENTOS

Obrigado a Deus pelo dom da vida, pela fé e persistência para vencer os obstáculos que surgiram ao longo do caminho.

Ao meu esposo Eleandro Perins, o qual não mediu esforços para me apoiar sempre nos momentos de desespero e tentativas de desistência.

Aos meus pais, Juarez e Claudete, pelo apoio, incentivo e dedicação, não só nesta fase do curso de graduação e durante toda minha vida, e as meus irmãos Zelia, Clarice e Guilherme por me aguentarem falar em estudar e fazer prova nos finais de semana.

À minha orientadora, professora Fernanda Oliveira Lima, que me orientou, pela sua disponibilidade, interesse e receptividade com que me recebeu e pela prestabilidade e companheirismo nos momentos difíceis com que me ajudou, e aos demais professores ao longo do curso que contribuíram para minha formação.

Aos meus amigos, pelo apoio, paciência e compreensão em me ouvir nos desabaços ocorridos, nas dificuldades encontradas, ao longo do curso, principalmente a Jessica que tanto me aconselhou e nunca mediu esforços para me auxiliar em diversas vezes.

Sem vocês esta conquista não teria o mesmo significado!

Agradeço

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste sonho!

Educar é realizar a mais bela e complexa arte da inteligência. É semear com sabedoria e colher com paciência. É ser um artesão da personalidade, um poeta da inteligência e um semeador de ideias.

Augusto Cury

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa procura compreender as atividades experimentais e sua inserção na Educação Química no Ensino Médio. As atividades experimentais têm sido bastante discutidas entre os pesquisadores da área de educação, analisando as finalidades e como esta proposta epistemológica e metodológica podem influenciar os alunos no aprendizado em sala de aula, tanto intelectual, quanto no sentido de aguçar a sua curiosidade para melhorar seu desempenho. Pensando nisso, buscamos desenvolver uma proposta experimental para, posteriormente, poder ser aplicado em sala de aula, com foco o estudo do equilíbrio químico, em que os fenômenos naturais e os processos tecnológicos são analisados sob a perspectiva das relações entre matéria e energia, nas competências específicas 1 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) especialmente no Ensino Médio. Além desses, conteúdos podem surgir outros no decorrer da atividade, sendo aproveitados para trabalhar de forma mais uniforme, e com isso visamos facilitar a compreensão e auxiliar no desenvolvimento, e a relação com o cotidiano dos alunos. Nesta experimentação conseguimos abordar o deslocamento de equilíbrio químico frente a diferentes adições de íon hidroxila e íon hidrônio em extrato de repolho roxo.

Palavras-chave: Educação Química; Equilíbrio Químico; Atividades Experimentais.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – As áreas do conhecimento Ensino Médio.....	15
Figura 2 – Fluxograma da proposta experimental	26
Figura 3 – Antocianina cianina (cianidina-3,5-di-O-glucosídeo).	27
Figura 4 – Estrutura da cianina em diferentes pH.	27
Figura 5 – Extrato preparado pela maceração do repolho roxo.....	29
Figura 6 – (A) Extrato do repolho roxo com vinagre, (B) Extrato do repolho roxo com gás carbônico, (C) Extrato do repolho roxo, (D) Extrato do repolho roxo com água sanitária, (E) Extrato do repolho roxo com bicarbonato de sódio, e (F) Extrato do repolho roxo com leite de magnésia.	30
Figura 7 – Deslocamento de elétrons no equilíbrio químico cátion-base cianina. ...	30
Figura 8 – Sistema de borbulhamento de gás carbônico, pela hidrólise do íon bicarbonato no extrato de repolho.	31
Figura 9 – Deslocamento de elétrons no equilíbrio químico do base-ânion cianina.	32
Figura 10 – Imagem do leite de magnésio.....	32
Figura 11 – (A) Extrato de repolho roxo, (G) Extrato de repolho roxo com CO ₂ , proveniente do processo de respiração.....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para serem desenvolvidas no Ensino Médio.	17
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	LEGISLAÇÃO E ESTRUTURA DO ENSINO MÉDIO	13
	2.1 Legislação Educacional	13
	2.2 O Ensino Médio no contexto da Educação Básica.....	14
	2.2.1 Áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio	16
	2.3 Atividades experimentais	18
3	METODOLOGIA.....	24
4	PROPOSTA EPISTEMOLÓGICA E METODOLÓGICA EXPERIMENTAL.....	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho de pesquisa procuramos compreender as atividades experimentais e sua inserção na Educação Química no Ensino Médio, e sua relação com o cotidiano dos alunos.

Para isso realizamos uma leitura dos documentos do Ensino Médio no Brasil, que são: o Plano Nacional Educação (PNE), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Afim de, compreender quais são os conteúdos considerados essenciais e obrigatórios para se desenvolver ao longo das etapas da Educação Básica. Pensando nos conteúdos considerados essenciais e complexos, sugerimos uma proposta experimental sobre o equilíbrio químico, com intenção de minimizar as dificuldades encontradas ao longo do caminho para a construção do conhecimento, e aproximar a química com o dia a dia dos estudantes.

Sendo assim, buscamos contribuir com a prática da investigação científica e a importância da análise do mundo contemporâneo com a proposta experimental, esta emprega materiais recicláveis, de baixo custo, e fácil construção ajudando no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

A escolha desse tema equilíbrio químico, se deu por meio das dificuldades encontradas para compreender e visualizar o mesmo, pois no Ensino Médio não me recordo de atividades experimentais, sendo assim, enquanto acadêmica de licenciatura em Química sabemos da suma importância à relação entre teoria e prática.

O nosso problema de pesquisa é, como conseguir levar as atividades experimentais para serem desenvolvidas em sala de aula? Sendo que, o custo dos materiais e reagentes é alto, sem contar que não se tem equipamentos de segurança para os estudantes.

A nossa proposta utiliza o extrato de repolho roxo, para trabalhar o equilíbrio químico e os efeitos de concentração no deslocamento do mesmo com adição e remoção de íons hidrônio, sendo usado também como indicador de caráter de pH, observamos o deslocamento de elétrons das antocianinas, que é o principal composto antioxidante majoritário do repolho roxo, e analisamos as colorações das

mesmas. Esta proposta usa materiais acessíveis e de baixo custo com viés alternativo para desenvolver mais a experimentação em sala de aula.

Esperamos que esta proposta colabore no desenvolvimento das atividades experimentais, tanto dos estudantes quanto dos professores, uma vez que há diversos conteúdos, que serão listados no decorrer do trabalho, que podem ser abordados, além do Equilíbrio Químico.

Além da parte experimental, cabe-nos à apresentação de uma relação entre ciência, tecnologia e sociedade, buscando-se uma maior compreensão e avaliação dos alunos perante as aplicações sociais, tecnológicas e ambientais assim possibilitando-os a tomada de decisões frente a problemas socioambientais relativos a Educação Química. Este processo de experimentação pode tornar as aulas mais dinâmicas, uma vez que a química está diretamente relacionada com as necessidades básicas da população não somente na alimentação, vestuário, saúde e transporte e precisamos compreender essas conexões.

2 LEGISLAÇÃO E ESTRUTURA DO ENSINO MÉDIO

Para delinear o caminho percorrido no trabalho, realizamos uma breve leitura dos documentos do Ensino Médio no Brasil, que são: o PNE, a LDB e a BNCC. Dessa forma, buscamos compreender quais são os conteúdos considerados essenciais e obrigatórios para serem desenvolvidos ao longo das etapas da Educação.

2.1 Legislação Educacional

A Constituição Federal de 1988 reconhece a educação como direito fundamental compartilhado entre estados, família e sociedade, ao determinar que: “a educação, é direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988 p. 10).

Já a LDB (lei nº 9.394/1996), orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visa à formação humana integral e a construção de uma sociedade justa democrática e inclusiva, fundamentadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), a qual se refere à formulação dos currículos e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares.

A BNCC, que é um documento de caráter normativo, define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento como preceitua o PNE.

A BNCC integra a Política Nacional da Educação Básica que irá contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações referentes à formação de professores, a avaliações, a elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para desenvolvimento da educação.

Assim, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas do governo que são o âmbito federal, estadual e municipal, sendo balizadora da educação de qualidade, além da garantia de acesso e permanência na escola, e a garantia de um patamar comum de aprendizagem a todos os estudantes.

As aprendizagens essenciais asseguram aos estudantes o desenvolvimento das competências, sendo que estas são definidas como a mobilização de conhecimento, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana. Segundo a BNCC, “a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando mais humana, socialmente justa voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013 p. 8).

Uma das formas usadas para assegurar as aprendizagens essenciais para cada etapa da educação compete aos sistemas de ensino, como as escolas e suas respectivas esferas de autonomia e competência, a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global de forma transversal e integradora.

Neste regime de colaboração, a união continuará a exercer seu papel de coordenação do processo e de correção das desigualdades, a promover e coordenar ações e políticas em âmbito federal, estadual e municipal referentes à avaliação e a elaborar materiais pedagógicos, além da infraestrutura adequada para pleno desenvolvimento da educação, incluindo-se o fomento a inovações, disseminação de casos de sucesso e experiências inovadoras e temas afins.

2.2 O Ensino Médio no contexto da Educação Básica

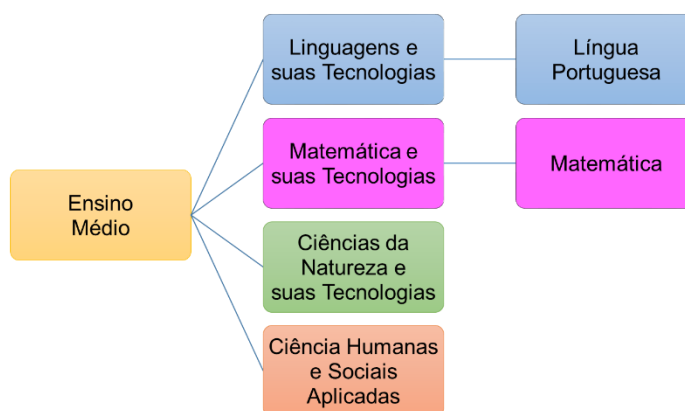
O Ensino Médio é direito público de todo cidadão brasileiro, porém a realidade educacional do país tem mostrado que essa etapa representa uma restrição na garantia do direito a educação. Dentre os fatores que sugerem esse cenário destaca-se o desempenho insuficiente dos alunos nos anos finais do ensino fundamental, a organização curricular com excesso de componentes curriculares e uma abordagem pedagógica distante das culturas juvenis e do mundo do trabalho (BNCC, 2017, p. 461).

Precisamos assegurar a permanência e a aprendizagem dos estudantes, de forma que corresponda as suas aspirações presentes e futuras, reconhecer as transformações nos contextos sociais, e sua demanda na formação para o enfrentamento dos desafios sociais, econômicos e ambientais, sendo que a formação deve garantir sua inserção autônoma e crítica no mundo, com a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis.

Tendo em vista a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva, para o aprimoramento do educando como pessoa humana, constituir-se em espaços que permitam aos estudantes a valorização destes. Assim, a escola que acolhe os estudantes tem que explicitar seu compromisso com os fundamentos científicos tecnológicos da produção dos saberes, promovido por meio de articulação entre diferentes áreas do conhecimento.

Dessa forma, o Ensino Médio está organizado em quatro áreas do conhecimento, conforme a LDB determina, sendo elas apresentadas a seguir na Figura 1:

Figura 1 – As áreas do conhecimento Ensino Médio.



Fonte: Elaborado pela autora com adaptação da BNCC 2017.

Esta organização, por áreas, implica no fortalecimento das relações entre elas e sua contextualização para apreensão e intervenção da realidade, requerendo trabalho conjugado e cooperativo dos seus professores no planejamento e na execução dos planos de ensino (Brasil, 2009 p. 32).

Cada área do conhecimento estabelece competências específicas cujo desenvolvimento deve ser promovido ao longo dessa etapa, tanto no âmbito da

BNCC quanto nos itinerários formativos de diferentes áreas. E para assegurar o desenvolvimento das competências específicas, dentro de cada área, é relacionado com o conjunto de habilidades que representa aprendizagens essenciais a serem garantidas para todos os estudantes do Ensino Médio.

Dentre as possibilidades de articulações, podemos destacar: laboratórios, oficinas, clubes, observatórios, grupos de estudos, grupos de criações artísticas; dentre outras áreas que podemos presenciar no momento de nossa formação desde uma roda de conversa, troca de cartas com autores estrangeiro, possibilidade de grupo de teatro, com pessoas que nunca haviam se imaginado como autores, atrizes e disseminadores de ideias que surgiram há muito tempo atrás. Vai para o além da imaginação, voltar muitos séculos atrás e chegar à mesma conclusão que muitos escritores chegarão, com o mínimo de materiais que possuíam. Sendo assim, chegaremos ao nosso caminho de pesquisa com muitas ideias e possibilidades.

A experimentação é uma das formas de adquirirmos as relações entre a linguagem Química com o cotidiano, vai para além da visualização e sua compreensão.

As Áreas de Ciência da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio constitui o caminho, que usamos como princípio norteador dos conteúdos a serem desenvolvidos no Ensino Médio, buscando maneiras de fortalecer o vínculo desta linguagem com os processos de ensinar e aprender na escola.

2.2.1 Áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Ensino Médio

Na educação básica, a área de ciências da natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizados, que prepare os estudantes a fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentação de alternativas e o uso criterioso de diversas tecnologias, favorecendo discussões sobre implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados com as ciências da natureza.

Na BNCC a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias são integradas por Biologia, Física e Química e propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas no ensino fundamental, focalizando a interpretação de

fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de pensar e de falar da cultura científica, apropriando-se dessas linguagens específicas e de extrema importância.

Os estudantes tem a oportunidade de enfrentar questões que demandam a aplicação dos conhecimentos sobre matéria e energia, como o objetivo de introduzir a prática da investigação científica ressaltar a importância dessa temática na análise do mundo contemporâneo.

A competência específica de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, são divididas em três partes cada uma delas tem como objetivo ações que aperfeiçoem os processos de construção do conhecimento a serem desenvolvidas no decorrer do processo letivo como podemos observar a seguir, na tabela 1.

Tabela 1 – Competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para serem desenvolvidas no Ensino Médio.

Competências	Habilidades
Específicas I	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações, entre matéria e energia para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e ou global.
Específicas II	Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, da terra e do cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.
Específicas III	Analisar situações problemas e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das ciências da natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Fonte: Elaborado pela autora adaptado da BNCC, 2017. p 539.

Analisando as competências e habilidades específicas do Ensino Médio, percebemos que a nossa proposta de atividades experimentais possui mais relação com as competências I. Nela são analisadas as relações entre matéria e energia, possibilitando a avaliação de potencialidades, de limites e riscos de diferentes

materiais e ou tecnologias para tomar decisões responsáveis e consistentes mediante diversos desafios.

Podem mobilizar estudos referentes à estrutura da matéria; transformações químicas: leis ponderais; cálculos estequiométricos; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; ciclo da água; leis da termodinâmica: cinética e equilíbrio químico, fusão e fissão nucleares, espectros eletromagnético; efeito biológico das radiações ionizantes, mutação, poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento, camada de ozônio e efeito estufa entre outros. Além destes cabe salientar que as disciplinas poderiam ser mais colaborativas, no intuito de trazer mais relações entre as mesmas e com os conteúdos do cotidiano do aluno.

2.3 Atividades experimentais

A experimentação pode despertar o interesse dos alunos, uma vez que se atribui a ela um caráter lúdico e motivador, deixando os estudantes interessados nos processos químicos que ocorrem além da possibilidade de analisar tais experimentos e tentar justificar o que de fato aconteceu.

A experimentação segundo Giordan, (1999), p. 1:

Propicia naturalmente ao aluno, uma maior compreensão científica dos fenômenos químicos e também estimula o processo de conhecimento uma vez que é possível preparar, presenciar ou interferir num fenômeno químico e também motivar e fortalecer o interesse dos alunos em relação ao tema, facilitando o processo de aprendizagem.

É um meio de envolver o aluno nos temas, que são complexos de se trabalhar e visualizar no seu dia a dia, trazendo um novo significado e até superando expectativas sobre determinados conceitos.

Embora a experimentação tenha seus pontos positivos, ainda existem algumas críticas a mesma. Que a mesma é usada somente e como um desperdício de tempo, e uma “matação” de aula, uma vez que para se trabalhar um experimento precisam-se dividir em grupos os alunos, porque nem todos conseguem realizar seus experimentos sozinhos, devido à precariedade dos materiais de laboratórios sendo assim, um do grupo realiza e os demais ficam somente na observação,

conclui-se que os estudantes observadores podem não entenderem o processo experimental realizado e são levados pelos colegas que realizaram o experimento.

Uma vez que ao analisarmos que existem diversas maneiras de se aprender estes da observação podem ter aprendido tanto, quanto ou mais que os que realizarão o processo experimental.

Acredita-se que há mais de 2300 anos, Aristóteles já defendia a experiência quando afirmava que “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (GIORDAN, 1999, p. 1).

A elaboração do conhecimento científico apresenta-se através de uma abordagem experimental, sendo que a organização desse processo ocorre por meio da investigação, e tentativa de elucidar tais questionamentos acerca dos conceitos a serem explanados pelo professor durante a realização do experimento.

Pode-se entender que para melhorar a qualidade da Educação Química é necessário adotarmos uma metodologia diferente para ensinar, de modo que esta dê oportunidade de conhecer a realidade de cada estudante, oferecendo uma chance deste aluno para refletir acerca do mundo, e dos conteúdos que são abordados em sala de aula visando assim uma ligação mais persistente entre a teoria e a prática (DOMINGUEZ, 1975).

Segundo Russel (1994), a teoria e a prática quando aliadas levam o aluno a construção de um conhecimento mais consistente, trabalhando os conteúdos pré-estabelecidos pela escola de uma forma onde haja uma interação entre conceitos e a realidade dos alunos, aproveitando todos os acontecimentos do dia a dia.

A experimentação nas aulas de química ainda é muito mais rara do que o desejável, em algumas escolas o espaço do laboratório foi transformado em depósito ou sala de aula pra reforço, existem casos de alguns professores pela falta de tempo entre uma aula e outra, não conseguem realizar as aulas práticas devido à carga excessiva de trabalho, e também ao grande número de alunos que se tem hoje, pensando e presando pela segurança dos mesmos se opta pela não realização destas atividades.

Pois, para a realização de uma aula prática, diversos fatores precisam ser analisados como as instalações, o material, os reagentes, as experiências que precisam ser selecionadas com máximo de cuidado, para permitirem a observação

pelos alunos, além do fato de que necessitam não apresentar periculosidade, risco de explosão, de incêndio ou de intoxicação, permitindo a segurança dos estudantes. Além de despertar o interesse dos mais indiferentes, ter explicação teórica simples para que possam ser realizadas pelos próprios alunos, e que os mesmos consigam chegar a conclusões plausíveis sobre o que de fato ocorreu na atividade experimental realizada.

Porém, muitas vezes sabemos que não basta a utilização do experimento para que o conceito seja contextualizado e compreendido, e nessa perspectiva, apresentamos os experimentos com base na temática de equilíbrio químico, a fim de promover uma abordagem mais significativa, uma maior interação e resolução de situações problemas do cotidiano.

Além da parte experimental, cabe-nos à apresentação de uma relação entre ciência, tecnologia e sociedade, buscando-se uma maior compreensão e avaliação dos alunos perante as aplicações sociais, tecnológicas e ambientais assim possibilitando-os a tomada de decisões frente a problemas socioambientais relativos a Educação Química. Este processo de experimentação pode tornar as aulas mais dinâmicas, uma vez que a química está diretamente relacionada com as necessidades básicas da população não somente na alimentação, vestuário, saúde e transporte e precisamos compreender essas conexões.

Sendo que a maioria das pessoas não alfabetizadas cientificamente analisa a Química como uma ciência descritiva, baseada num “amontado” assustador de símbolos, tabelas, regras, fórmulas e reações, e não conseguem associar com o cotidiano. Ao iniciarmos uma disciplina de química, a linguagem científica parece sobrepor à nossa realidade, é muito complexa e aos poucos começamos a reconhecer as formulas e nomes presentes em nossa realidade, às pesquisas em química são cada vez mais responsáveis pela contínua melhoria da nossa qualidade de vida.

As aulas de química ainda hoje são vistas como desanimadoras, sabemos que precisamos reformular alguns pontos visando sua melhoria no ensino, tanto na teoria como na prática, precisamos compreender a importância das atividades experimentais, os processos de demonstrações, precisamos dialogar e redialogar mais sobre os resultados do processo experimental. Visando uma interpretação do resultado comparando a literatura com a prática realizada, possibilitando assim uma

assimilação do conhecimento, que a atividade em si deveria proporcionar, sem deixarmos que passe em branco como somente uma aula e mais um relatório.

“O objetivo da Química é compreender a natureza, e os experimentos propiciam ao aluno uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem. Saber punhados de nomes e de fórmulas, decorar reações e propriedades, sem conseguir relacioná-los cientificamente com a natureza, não é conhecer Química. Essa não é uma ciência petrificada seus conceitos, leis e teorias não foram estabelecidos, mas têm a sua dinâmica própria” (FARIAS et al. 2009, p. 1).

A experimentação propicia ao aluno diversas maneiras de organizar e relacionar as ideias para a elaboração dos conceitos, os quais são trabalhados por meio de uma linguagem química, dentre elas estão os símbolos, fórmulas, equações químicas e nome oficial e usual das substâncias que são comumente usados.

Acreditamos que conhecer as fórmulas e nomes científicos é necessário sim, uma vez que precisamos aguçar a curiosidade do nosso aluno, tornando-o um aluno pesquisador, que tenha vontade de aprender mais e mais. Segundo os ensinamentos de Galiazzi et al. (2008), a realização de experimentos e a discussão dos conceitos envolvidos no mesmo são de grande importância no que diz respeito ao processo de ensino aprendizagem.

A experimentação pode ter um caráter indutivo e nesse caso, o aluno pode controlar variáveis e descobrir ou redescobrir relações funcionais entre elas, e pode também ter um caráter dedutivo quando eles têm a oportunidade de testar o que é dito na teoria, porém a utilização dessas atividades bem planejadas facilita muito a compreensão da produção do conhecimento em química.

Assim, podemos incluir demonstrações feitas pelo professor, experimentos para confirmação de informações já dadas, cuja interpretação leve a elaboração de conceitos entre outros, essas atividades é importante na formação de elos entre as concepções espontâneas e os conceitos científicos, propiciando aos alunos oportunidades de confirmar suas ideias ou então reestruturá-las (FARIAS et al. 2009, p. 4).

Em geral, a forma como as atividades experimentais que são abordadas, deixam muito a desejar, devido a estas serem conduzidas através de roteiros que induzam apenas a comprovação de fatos, sem a discussão e questionamento da atividade em si, esse fato é o que precisamos reverter para tornar a atividade mais instigante e significativa.

Um problema para a Química no decorrer dos anos, será o de transformar seus processos antigos, em outros mais econômicos e limpos, tornando a química mais positiva para a opinião pública, pensando na química verde, voltada para a proteção ao meio ambiente e a sustentabilidade. As pesquisas precisam ser desenvolvidas com a preocupação de se minimizarem não só os riscos dos processos e efluentes, como também a garantia de qualidade dos produtos químicos para o consumidor, bem como seu devido tratamento de resíduos tornando este um grande desafio, inclusive para os professores.

Ainda existem muitos textos tratando das dificuldades encontradas pelos professores em ensinar o assunto de equilíbrio químico, pois os alunos demonstram grande dificuldade em analisar qualitativamente o conceito de um equilíbrio químico e entender o que está acontecendo, embora sejam capazes de resolver os problemas quantitativos de equilíbrio sem compreender o significado de equilíbrio químico (BARROS; GUINHOS, 2013, p. 1).

As concepções prévias de cada aluno devem ser valorizadas e ao mesmo tempo questionadas, a fim de torná-las mais significativas, podendo haver a reformulando e adaptação dos conceitos até o momento conhecidos, tornando-os conhecimentos científicos.

A experimentação ainda é usada como forma de comprovação de teorias/conceitos ditas como 'verdade absoluta', na qual "O estudante recebe um roteiro com a descrição dos procedimentos a serem realizados e que, muitas vezes, descreve o que irá acontecer durante sua realização" (GONDIM; MÓL, 2007, p. 3).

Este modelo de experimentação se torna rotineiro, e não faz com que o aluno reflita, pesquise e tente questionar os porquês daquele procedimento, deixa como uma simples comprovação, que a meu ver como acadêmica deixa a desejar, pensando que a mesma deveria fazer o estudante se envolver na solução do questionamento da atividade experimental, entendendo o conceito e questionando o professor no decorrer do mesmo, caso não consiga absorver determinada explicação. Há casos em que o professor pode estar preocupado em somente vencer conteúdo programado, que a própria execução do procedimento experimental deixa a desejar em alguns pontos.

Precisamos dar autonomia aos estudantes, para que consigam pesquisar a atividade que será trabalhada em sala de aula, explanando que nem sempre o

procedimento experimental vem pronto, tornando os capazes de montar a sua “receitinha de bolo” para depois realizar.

Assim como afirma Moraes 1933, (apud ROSITO, 2000, p. 203), acredita-se que: “um verdadeiro experimento é aquele que permite ao aluno decidir como proceder nas investigações, que variáveis manipular, que medidas realizar, como analisar e explorar os dados obtidos e como organizar seus relatórios”.

Assim, “tomaremos a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o Ensino de Ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas” (GIORDAN, 1999, p. 44).

A utilização de atividades investigativas nas aulas experimentais, além de viáveis, estimula os alunos a serem químicos pesquisadores, os quais precisam estar preparados para resolver problemas inesperados no decorrer das atividades, até mesmo as que não dão resultados próximos da literatura e precisam ser questionados e justificados “os porquês”.

Dessa maneira, podemos discutir sobre erros humanos e procedimentais que podem ter ocorrido no decorrer da atividade. Lembrando que, quando isso acontecer devemos pensar no que não ocorreu da maneira esperada e buscar compreender o possível desvio da atividade, transformando em conhecimento o fato.

Através das aulas experimentais investigativas os estudantes, tem a possibilidade de perceber “como ensinar” pode caminhar junto com o “aprender”, auxiliando-os numa formação mais integral no que diz respeito a conteúdo/conceitos e as metodologias que podem ser aplicadas no ensino.

3 METODOLOGIA

Iniciamos o trabalho pela leitura da PNE, LDB, e BNCC a fim de compreender as normas e regras que abrangem a educação no Brasil. Partindo deste realizamos uma pesquisa bibliográfica em artigos científicos, dissertações e teses de mestrado, a fim de entender a história das atividades experimentais e sua inserção no ensino de química.

A partir disso, observamos quais os potenciais das atividades experimentais, e como as mesmas estavam introduzidas nas salas de aulas, e qual a compreensão dos professores e quais eram as intenções que eles acreditavam após a realização das experimentações.

Partindo destes pontos, buscamos saber quais os meios de introdução para estes experimentos, se eram utilizados apenas como modelos de comprovação de teorias, de interpretação de possíveis resultados, se conseguiam relacionar com o seu cotidiano, tanto na sua nomenclatura química teoria com o cotidiano.

Assim sugerimos uma proposta experimental usando o extrato de repolho roxo nas aulas de química, para análise de pH (potencial hidrogeniônico, em uma escala que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução). Embora o experimento já seja conhecido, a forma como focamos neste estudo do equilíbrio químico é inovadora e a construção do kit experimental com adaptação de materiais recicláveis e de baixo custo para ser acessível à relação da teoria/prática em sala de aula com o dia a dia do estudante.

4 PROPOSTA EPISTEMOLÓGICA E METODOLÓGICA EXPERIMENTAL

Após compreendermos, direcionamos o projeto para a experimentação na Química Analítica, observamos como a mesma estava sendo inserida em sala de aula, e quais as possibilidades para a sua realização. Através da leitura de artigos analisamos a visão que alguns escritores têm, sobre o uso da experimentação, e algumas críticas sobre como a mesma é usada, ou ainda como a mesma não é usada e suas possíveis justificativas.

Já que consideramos de suma importância seu uso em sala de aula, além do motivacional e do sentido lúdico, e as novas percepções que podem surgir pelos estudantes a partir do questionamento e da realização de um experimento colorido, e seus porquês.

Partindo da leitura atenta, adquirimos mais informação e uma visão diferente sobre a experimentação em sala de aula, que na minha era muito simples de se realizar, porém ao analisarmos a BNCC e compreendermos que não podemos expor nossos estudantes a perigos, e que esta atividade experimental tem que presar uma série de normas e que a mesma seja pertinente para pôr em observação os mais variados pontos de vista dos alunos.

Pensando nisso, elaboramos esta proposta experimental com materiais alternativos sobre o equilíbrio químico, que compreende outros conteúdos que podem ser abordados, aproveitando a atividade, que ainda é rara em sala de aula.

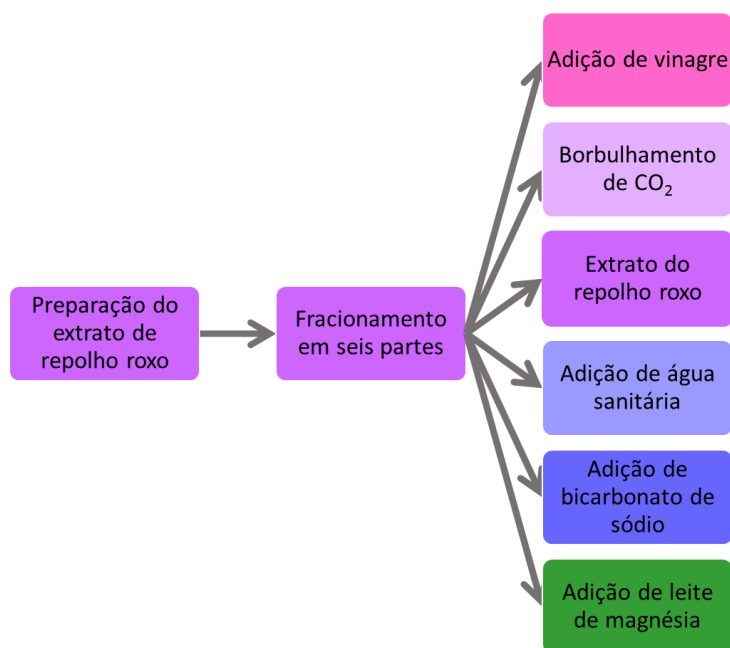
As principais vantagens de tal atividade proposta é a utilização de recursos acessíveis, alertando-os para a presença de materiais com características próprias no seu cotidiano. Sendo assim, torna-se significativo, aliado ao baixo custo de tais experimentos, propiciando sua difusão em escolas de qualquer nível econômico-social, contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos e conscientes de um conceito químico presente em sua vida diária (SOARES et al. 2001, p. 1).

Neste trabalho, empregamos a água, já que a mesma é o solvente universal presente na maioria das soluções, com as quais os estudantes têm contato. Pode-se desta forma, desenvolver o conceito de acidez, basicidade e neutralidade, desse solvente e classificar quanto à contribuição do soluto para o desvio da neutralidade natural do solvente, conferindo-lhes um caráter ácido ou básico, sendo que a água esta presente no nosso cotidiano.

Assim, esta proposta experimental vem com um viés alternativo ao mesmo tempo investigativo, fugindo da centralidade dos experimentos como “receitas prontas” que usados somente como a comprovação de tais teorias e conceitos, sem uma discussão do que realmente aconteceu no experimento.

A nossa proposta é composta por materiais alternativos de fácil construção, nele necessitamos de: 6 copos transparente; 2 folhas de repolho roxo; água; ácido acético (vinagre); bicarbonato de sódio; uma garrafa pet (600 mL); e um canudo de refrigerante; além disso a montagem do mesmo é bem rápida podendo ser realizada em pouco tempo, aproveitando ao máximo a atividade experimental em sala de aula, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma da proposta experimental



Fonte: Elaborado pela autora.

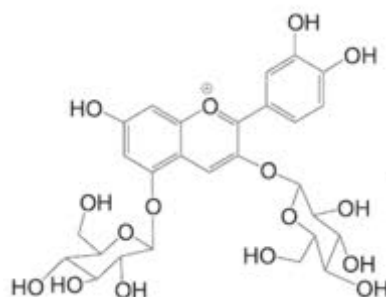
Propomos com o mesmo trabalho a valorização das perguntas dos estudantes, ao transformamos eles como seres questionadores e que tragam ideias do seu cotidiano, a fim de torná-las significativas, e que se apropriem das teorias e conceitos a fim de visualizar tais acontecimentos e sua importância.

Usaremos o repolho roxo como nosso indicador ácido-base, uma vez que o ele contém ‘antocianinas’, que são pigmentos responsáveis por uma variedade de

cores, que são encontradas principalmente, em frutas, flores e folhas, isto propicia uma variação de colorações.

Uma das estruturas de antocianinas que compõe os vegetais, é a cianidina-3,5-di-O-glucosídeo que também está presente no repolho roxo, conforme Figura 3; representada pela sigla “OG1”.

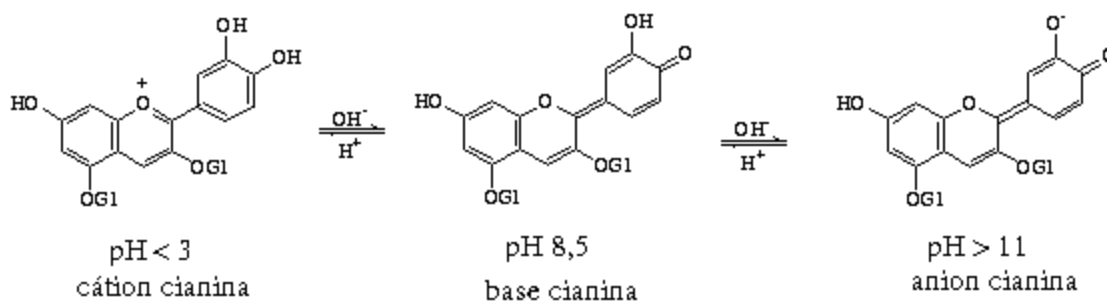
Figura 3 – Antocianina cianina (cianidina-3,5-di-O-glucosídeo).



Fonte: JOSÉ PASTOR TORÍN, 2018.

Estas colorações variam de acordo com o meio ácido ou básico em que se encontram. À medida que se tem diferentes proporções dessas estruturas (cátion, base e ânion cianina), tem varias colorações, conforme figura 4 a seguir.

Figura 4 – Estrutura da cianina em diferentes pH.



Fonte: BERNARDINO et al 2000.

De acordo com Bernardino (2000), as propriedades presentes nas folhas do repolho roxo são compostos fenólicos pertencentes ao grupo dos flavonoides, grupo de pigmentos naturais distribuídos no reino vegetal, solúveis em água e instáveis em altas temperaturas, a cor de uma antocianina individual varia desde o vermelho (condição ácida) até o azul ou amarelo (condição alcalina).

Entre as funções que possuem estão à atração de polinizadores de sementes, proteção contra danos provocados pela luz UV, atuação como filtro e melhorando da regulação da fotossíntese. São de grande importância na dieta humana podendo ser considerada como uma importante aliada na prevenção/retardamento de doenças cardiovasculares, do câncer e doenças neurodegenerativas, devido ao seu poder antioxidante, atuando contra os radicais livres, apresentando propriedades farmacológicas utilizadas para fins terapêuticos.

Neste caso, usamos o extrato do repolho roxo como indicador de carácter de pH, pois as antocianinas que o compõe variam com pequenas mudanças na escala de pH da solução.

Por isso, a escolha do extrato de repolho roxo, uma vez que os professores necessitam de materiais de fácil acesso e baixo custo para suas atividades experimentais de química e também porque os alunos poderão facilmente analisar o pH de soluções em casa, com segurança caso desejarem, aliando teoria e prática para melhorar sua compreensão da Química presente no cotidiano, além disso, usamos materiais alternativos para a proposta experimental.

Acreditamos que nossa proposta experimental será importante aos professores e aos estudantes, uma vez que a mesma terá baixo custo e com uma gama de conteúdos a serem explanados, antes e após a realização da mesma. Assim, convertemos materiais que iriam para o resíduo em um novo material, visando à reutilização do mesmo com uma nova destinação.

Durante o desenvolvimento da proposta, poderão surgir diversos questionamentos. Alguns exemplos de perguntas que podem surgir no decorrer do experimento são:

- Por que o extrato é roxo?
- Podemos usar o repolho normal para preparação do extrato?
- Porque ocorre a variação das cores do extrato?
- Porque realizou as adaptações no procedimento experimental?
- Esta atividade conseguiu fazer alguma relação com seu cotidiano?

A partir desse momento, a proposta experimental será apresentada com sua discursão teórica, bem como a explicação e as adaptações visando o conhecimento dos estudantes, tendo como o objetivo a riqueza de conteúdos que podem ser estudados através do mesmo.

A preferência pelo uso do indicador de repolho roxo dá-se por ser um indicador natural, a mudança de coloração se deve ao fato de seus compostos serem dotados de propriedades halocrômicas, com a capacidade de mudar de coloração em função do pH do meio. Quando adicionamos a uma solução, os indicadores de pH ligam-se aos íons H^+ ou OH^- que conseqüentemente, provoca uma alteração da configuração eletrônica dos indicadores resultando-se assim, na alteração da cor.

A Figura 5 abaixo, nos traz a preparação do extrato de repolho roxo, o mesmo foi usado como indicador ácido-base para o decorrer do nosso trabalho; sua preparação foi através da maceração de duas folhas de repolho, no gral com pistilo, sendo adicionada aos poucos água morna, para aumentar a solubilidade das antocianinas presentes no repolho roxo.

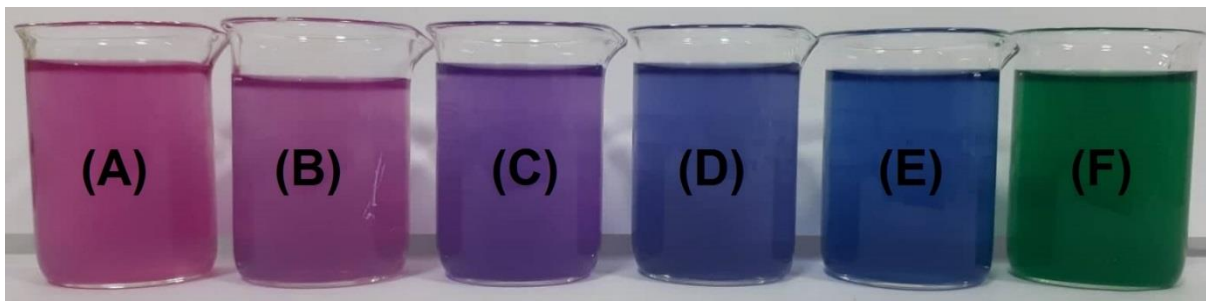
Figura 5 – Extrato preparado pela maceração do repolho roxo.



Fonte: Elaborada pela autora.

O extrato do repolho roxo foi filtrado e dividido em 6 recipientes (conforme Figura 6). Após, observamos as possíveis variações de colorações, com adição de diferentes soluções presentes no nosso cotidiano, como vinagre, água sanitária, bicarbonato de sódio e leite de magnésia.

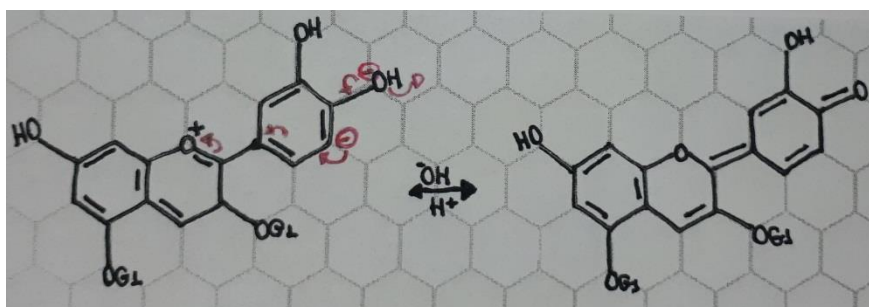
Figura 6 – (A) Extrato do repolho roxo com vinagre, (B) Extrato do repolho roxo com gás carbônico, (C) Extrato do repolho roxo, (D) Extrato do repolho roxo com água sanitária, (E) Extrato do repolho roxo com bicarbonato de sódio, e (F) Extrato do repolho roxo com leite de magnésia.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na Figura 6, podemos observar que ao adicionarmos vinagre (copo A), ao extrato de repolho roxo (copo C), deslocamos o equilíbrio para a formação parcial do cátion cianina, pelo aumento de H^+ no meio, passando da cor roxa para rosa, diminuindo o pH de 6,52 do extrato de repolho roxo para 4,22. Isto se deve ao ácido acético (CH_3COOH), oficialmente chamado ácido etanoico, proveniente da oxidação do álcool do vinho, presente entre 4 % a 6 % no vinagre. Este deslocamento do equilíbrio, com desprotonação da base cianina, se dá pelo deslocamento de elétrons, conforme Figura 7. Neste há a perda de prótons, o par de elétrons da ligação hidrogênio-oxigênio, desloca para o átomo de oxigênio e promove uma ligação dupla com o carbono. Após o par de elétrons é deslocado, “lado a lado”, até estabilizar a carga positiva do segundo anel.

Figura 7 – Deslocamento de elétrons no equilíbrio químico cátion-base cianina.

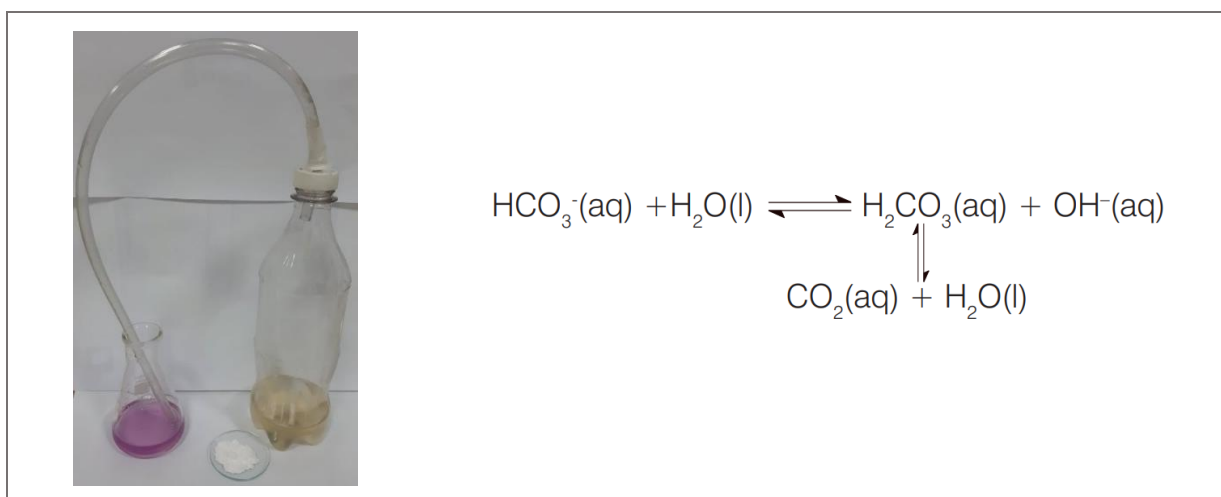


Fonte: Elaborada pela autora.

No recipiente B da Figura 6, borbulhamos gás carbônico (CO_2) na solução de repolho roxo (Figura 6 B), pela hidrólise do íon bicarbonato (HCO_3^-), a solução passou de roxa para lilás mudando seu pH de 6,52 para 4,95. Isto se deu devido ao deslocamento do equilíbrio químico da antocianina, presente no repolho roxo, ou seja, de base cianina para a formação parcial do cátion cianina.

A produção de CO_2 , dentro da garrafa PET, ocorreu pela neutralização do bicarbonato de sódio (NaHCO_3), que é um sal básico, com o ácido acético presente no vinagre, conforme Figura 8. O gás carbônico produzido, formou ácido carbônico (H_2CO_3) na solução de repolho roxo, e promoveu o consumo de íons hidroxila (OH^-) do meio.

Figura 8 – Sistema de borbulhamento de gás carbônico, pela hidrólise do íon bicarbonato no extrato de repolho.



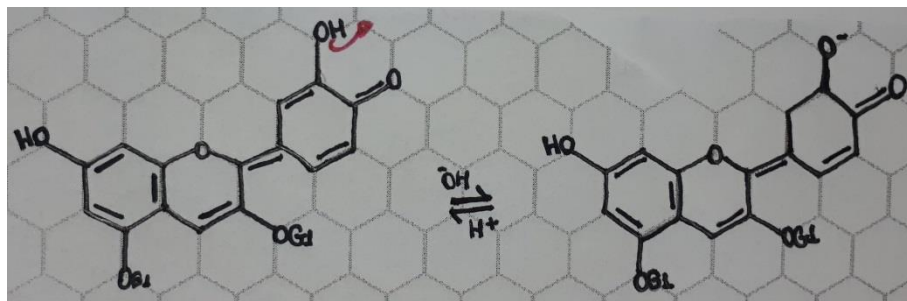
Fonte: Imagem elaborada pela autora e reação química (FERREIRA, 1997, p. 29).

Na figura 6 D colocamos o extrato de repolho roxo, logo após adicionamos água sanitária, em que o principal composto é o hipoclorito de sódio (NaClO), um sal proveniente do hidróxido de sódio (NaOH) e do ácido hipocloroso (HClO). Por isso há mudança da cor, que era roxa (pH 6,52) para um azul, tornando o meio mais básico, uma vez que o NaOH é uma base forte, que se dissocia completamente, e o HClO é um ácido fraco, que se dissocia parcialmente.

Assim, deslocamos o equilíbrio do cátion cianina para a formação parcial da base cianina, pelo aumento de OH^- no meio, tendo um pH final de 7,16. Isto pode ser

explicado pelo deslocamento de elétrons, conforme Figura 9, em que há a desprotonação do grupo hidroxila no terceiro anel.

Figura 9 – Deslocamento de elétrons no equilíbrio químico do base-ânion cianina.



Fonte: Elaborada pela autora.

Já quando adicionamos NaHCO_3 ao extrato de repolho roxo (Figura 6 E), deslocamos o equilíbrio para a formação parcial da base cianina, pelo aumento de OH^- no meio, com pH final de 7,46.

Outra relação que buscamos fazer, foi com o uso de leite de magnésia para alívio da azia estomacal, provocada pelo excesso de ácido clorídrico (HCl) presente no estômago. O leite de magnésia, composto principalmente por hidróxido de magnésio ($\text{Mg}(\text{OH})_2$), tem a função de neutralizar o meio ácido do estômago, pela dissociação do mesmo, conforme ilustração apresentada na Figura 10.

Figura 10 – Imagem do leite de magnésio



Reação de dissociação do hidróxido de magnésio

$$\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}^{+2} + 2 \text{OH}^-$$

Reação do OH^- com HCl do estômago

$$\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCl} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

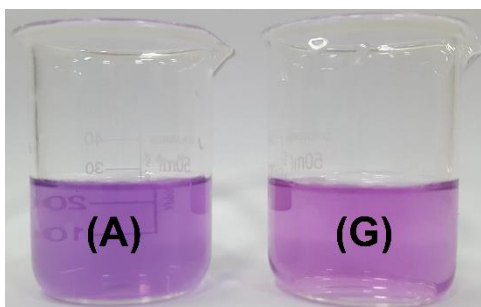
Fonte: Elaborada pela autora.

Desta forma, acrescentamos leite de magnésia na solução de repolho roxo e observamos a alteração de cor de roxo com pH 6,52 (Figura 6 C) para verde com

pH 9,58 (Figura 6 F). Isto indicou que, a base cianina passou para ânion cianina, pelo deslocamento do equilíbrio (Figura 4) para a direita, pois houve aumento de íons hidroxila (OH^-) no meio.

Como o objetivo de explorarmos outra forma de produção de CO_2 , semelhante ao que fizemos na Figura 6-B, realizamos o experimento com o borbulhamento contínuo de ar expirado pela respiração, em que assopramos a solução de repolho roxo (Figura 11), com o auxílio de um canudo de plástico (SILVA; STRADIOTTO, 1999 p. 53). Isto provocou uma leve mudança na coloração da solução de pH 5,68 para um pH 6,33, devido a diminuição do pH pela formação de H_2CO_3 , e consequente consumo de OH^- no meio. Provocando, assim, o deslocamento para esquerda do equilíbrio químico da base cianina para formação do cátion cianina, semelhante à Figura 6.

Figura 11 – (A) Extrato de repolho roxo, (G) Extrato de repolho roxo com CO_2 , proveniente do processo de respiração.



Fonte: Elaborada pela autora.

Com isso, é possível relacionarmos este experimento com o equilíbrio químico sanguíneo, pelo processo de respiração, no qual consiste em um equilíbrio entre respirar oxigênio e expirar dióxido de carbono.

Ainda pode-se discutir sobre as diferentes velocidades de respiração, pois existem pessoas que respiram em excesso tem a chamada hiperventilação, em que o equilíbrio é perturbado porque a pessoa começa a respirar rapidamente, assim ela exala mais do que inala, acarretando na redução de CO_2 dissolvido no sangue. Como o CO_2 é transportado no sangue na forma de H_2CO_3 , a hiperventilação aumenta o pH sanguíneo. Por outro lado, insuficiência respiratória, leva a um aumento da quantidade de CO_2 no sangue, provocando uma diminuição do pH sanguíneo.

Vários autores, têm se preocupado em explorar o potencial do repolho roxo (*Brassica oleracea*), utilizado para o ensino de Química. Outros experimentos semelhantes já foram relatados na literatura como o de Bernardino e colaboradores que utiliza o extrato de repolho para disseminar a aplicação do extrato de repolho roxo e acesso imediato ao princípio ativo (antocianinas), para os estudos de acidez-basicidade.

Fatibello-Filho utiliza a hidrólise de sais ácidos, básicos e/ou neutros, utilizando o repolho roxo como indicador universal de pH. Já o Grupo de Pesquisa em Educação Química (GEPEQ, 1995) apresentou uma proposta empregando extrato de repolho roxo como indicador de pH. Lima et al (2011), utilizou o extrato de repolho roxo para demonstrar o efeito tampão de comprimidos efervescentes.

Schafranski (2016), usou a extração de antocianinas a partir do repolho roxo, em diferentes pH, temperatura e solventes, além de avaliar sua estabilidade ao longo do tempo em diferentes condições de armazenamento.

A originalidade desta proposta está na abordagem do equilíbrio químico, com a protonação e a desprotonação, e o deslocamento de elétrons, apesar de haver outros trabalhos na literatura empregando o repolho roxo como indicador de pH. Ainda que, se tenha muitas atividades desenvolvidas com o uso do extrato de repolho roxo a maioria foca nos ácidos/bases fortes/fracas.

Acreditamos que nossa proposta experimental será de suma importância aos professores e aos estudantes, uma vez que estaremos disponibilizando a eles uma proposta simples e de fácil realização, sem contar que a mesma pode ser usada para diversas aulas, e relacionar com vários conteúdos.

Quando conseguimos fazer com que o estudante “veja” que as equações químicas observadas em sala de aula, tem presença na vida diária deles, tornando-os objetos de saberes, diminuimos aquele ponto de interrogação, do porque estudar estes conteúdos e não outros, dentre os exemplos do uso do caráter de pH em casa temos as flores hortênsias, que devido a acidez do solo permanece com a coloração azul. Além destes exemplos de equilíbrio, temos o do pH no sangue, o dos refrigerantes, o das indústrias de produção de óculos de sol, em produtos de higiene e limpeza, usados no dia-a-dia.

Traçar estratégias para fornecimento de subsídios que permitem ao aluno pesquisar e realizar uma teia de conhecimentos que está entrelaçada pelas mais

diversas faixas de conteúdos, desde o café da manhã nos bolos, que usamos produtos químicos, até o banho do final do dia, que sequer paramos para analisar o pH do shampoo, condicionador, do sabonete entre outros.

Analisar as possibilidades das experimentações, bem como as suas limitações em casos que tenhamos alunos com necessidades especiais, sabemos que talvez esta atividade indicada não terá o objetivo que propomos, de tornar mais significativo, o que não podemos é nos limitarmos enquanto disseminadores do conhecimento, precisamos compreender que nem sempre há uma linearidade, e apreendemos a cada troca de palavras, nos amadurecemos a cada dia a cada leitura, a cada revisão.

Dessa forma, acreditamos nesta proposta, que compreende as competências 1 da BNCC, e confiamos que nosso trabalho, foi assertivo, mesmo tendo que ser aprimorado no seu desenvolvimento, houve também um crescimento intelectual e a valorização de ideias, em propor e realizar relações com o cotidiano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que as atividades experimentais podem ser abordadas, de diversas maneiras, conduzidas sem roteiros previamente prontos que só induzam a comprovação de fatos, sem a discussão e questionamento da atividade em si, podendo começar a atividade com uma pergunta, se conhecem o material experimental, caso conheçam, usam pra que, se é importante, se pode ser substituído, a atividade se tornara mais instigante e significativa, fara com que os estudantes analisem o material que utilizarão como a nossa proposta experimental, que, por exemplo, é com materiais alternativos e a reutilização de alguns considerados resíduos, devido à preocupação com o meio ambiente.

Acreditamos que conseguiremos aguçar os nossos alunos, sabemos que um experimento embora simples para nós, como professores pode ser abordado em várias disciplinas e com diversas finalidades, tanto da área de química geral, química orgânica, química inorgânica, qualitativa entre outras; precisamos obter o máximo de aproveitamento de um experimento sabemos o qual raro é o tempo em sala de aula, por este e outros que aproveitamos o máximo possível um único experimento, e diversos conceitos podem ser abordados desde o material, as fórmulas e componentes químicos, e a criatividade para a construção da mesma, além do baixo custo de produção.

Com este trabalho acreditamos que a experimentação nos induz para enriquecermos e discutirmos, a fim de ajudar os professores e alunos a superar visões que ainda a usam como elemento de motivação, validação e comprovação da teoria, como meio de captar e formar jovens cientistas sem ter uma visão interligada de teoria e prática com a realidade e com a capacidade de conseguirem resolver situações problemas que surgem a sua volta, de favorecer a explicitação e a construção de argumentos válidos.

Por meio deste, ocorre valorização dos conteúdos que são vistos em sala de aula e sua relação com o cotidiano, precisamos criar uma contextualização apropriada, que concerne na aprendizagem significativa e considere a importância do caráter motivador para relações sociais, culturais, econômicas e políticas.

É de suma importância a experimentação, visando atender as diferentes necessidades escolares, além de auxiliar na contemplação da realidade dos

mesmos, aliando não somente o efeito visual, com o conhecimento prévio e as explicações sendo objetivas e menos complexas, a experimentação e indispensáveis para o ensino aprendizagem.

Ao finalizarmos este trabalho de conclusão de curso, acreditamos na perspectiva do desenvolvimento pessoal do aluno e não somente nos conteúdos repassados, é importante a clareza e objetividade do professor sobre a Educação Química que não se trata de um ensino transmissivo que repete somente o vivenciou durante sua graduação.

Precisamos refletir e reelaborar estratégias para a experimentação, maneira de desenvolver as capacidades científicas dos seus alunos, com possibilidades dos mesmos obterem as possíveis conclusões sobre o que aconteceu no decorrer dos experimentos, valorização do processo de ensino e aprendizagem.

Procuramos neste trabalho sinalizar um caminho que possa ser utilizado em sala de aula. Porém, acreditamos que existem outras vias para percorrê-lo, como a realização de um trabalho interdisciplinar, na produção de saberes.

REFERÊNCIAS

BERNARDINO, A. M. R.; PEREIRA, A. S.; ARARIPE, D. R.; SOUZA, N. A.; AZEVEDO, R. V. D. **Antocianinas - Papel Indicador de pH e estudo da estabilidade da Solução de Repolho Roxo.** Disponível em: <http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/index.html> 2000, acesso em 05/11/2018.

BINSFELD, Silvia Cristina; AUTH, Milton Antônio. **A Experimentação no Ensino de Ciências da Educação Básica: constatações e desafios.** In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011, Campinas. **Atas do VIII ENPEC.** Campinas: 2011. 10 p. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R13821.pdf?fbclid=IwAR0deS9wFKPfUy3us-ZBfuFI95rgzjBPkIoA1a8Fjf6ddfqlXZEbnsB4vgQ>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2017.

BULHOSA, Maria Carolina Salum et al. Kits Experimentais: uma ferramenta para a aprendizagem química. In: 14º ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2008, Rio Grande. **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química.** Rio Grande: 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0857-1.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2018.

CAPES, Ministério da Educação. Pibid - **Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.** 2014. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 22 nov. 2018.

CASTAÑEDA, Leticia Marisol Flores. **ANTOCIANINAS: O QUE SÃO? ONDE ESTÃO? COMO ATUAM?** Porto Alegre: UFRGS, 2009. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/userfiles/Leticia.pdf?fbclid=IwAR2IMch69jXJRobROtllUDzSxmStWRXdno8m7PM8UFZYbliwlaGIKGRSoCQ>>. Acesso em: 18 out. 2018.

FARIAS, Cristiane Sampaio; BASAGLI, Andréia Montani; ZIMMERMANN, Alberto. **A importância das atividades experimentais no Ensino de Química.** In: 1º CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA. 2009, Londrina. **Anais do 1º Congresso Paranaense de Educação em Química.** Londrina: 2009. p. 41 - 47. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSPagina/18274953820090622.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2018.

FERREIRA, Luiz Henrique et al. **Algumas Experiências Simples Envolvendo o Princípio de Le Chatelier.** QNesc, n. 5, p.28-31, maio 1997. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc05/exper1.pdf?fbclid=IwAR1qa-Vak8XnmM9kR3LT80amZuDivkxthevx_dWe94ezx4_ZPOH1YoOgiAs>. Acesso em: 03 nov. 2018.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. **A NATUREZA PEDAGÓGICA DA EXPERIMENTAÇÃO: UMA PESQUISA NA LICENCIATURA EM QUÍMICA.** Química Nova,

v. 27, n. 2, p.326-331, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19283.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

GIORDAN, Marcelo. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. QNEsc, n. 10, p.43-49, nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 13/08/2018.

GONDIM, Maria Stela da Costa; MÓL, Gerson de Souza. **Experimentos investigativos em laboratório de química fundamental**. UFSC, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p720.pdf?fbclid=IwAR1AZBHpneAWQ-WJVuaOBVPxlyYFD0AYT0iFc6f79hsv1oCzwQsBPcbVoQg>>. Acesso em: 08 nov. 2018.

GOUVEA, Ana Cristina Miranda Senna et al. **Isolamento de padrões de antocianinas (cianidina-3-O-glucosídeo e cianidina -3-O-rutinosídeo) de açaí liofilizado (*Euterpe oleraceae* Mart.) por CLAE**. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* [online]. 2012, vol.32, n.1, pp.43-46. Epub Jan 24, 2012. ISSN 0101-2061. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612012005000001>>. Acesso em :17 de nov. 2018.

GUIA DO PROFESSOR. **Software: O Colorido das Interações Químicas - Colorindo Bandeiras**. Disponível em:<<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/20032/GUIA%20DO%20PROFESSOR%20%20COLORINDO%20BANDEIRAS.pdf?sequence=21&fbclid=IwAR3xyyc9EilgTZK0K2pCdESu5ZZipMVTst-bgffmKVk3kL02JW0rVEj2x4>>. Acesso em: 10 out. 2018

GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO QUÍMICA/INSTITUTO DE QUÍMICA/USP. **Estudando o equilíbrio ácido-base. Química Nova na Escola**, 1, p.32-33, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf>>. Acesso em 17 nov. 2018.

LIMA, Viviani Alves de et al. **Extrato de repolho roxo como indicador universal de pH: Demonstração do efeito tampão de comprimidos efervescentes com extrato de repolho roxo**. QNEsc, São Paulo, n. 1, p.32-33, maio 2011. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/exper1.pdf?fbclid=IwAR3nDg9zFM4_zRSNVTkIN4VRkuvgs626Ft0HeDEXUMhTJ-1W8cq4tDRcl4E>. Acesso em: 03 nov. 2018.

MORAES, Roque. **Experimentação no ensino de ciências**. Projeto melhoria da qualidade de ensino – Ciências 1o grau. Governo do Estado do Rio Grande do Sul – SE. Disponível em:<<https://editora.unoesc.edu.br/index.php/coloquiointernacional/article/viewFile/.../3206>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, UFSM, v. 12, n. 1, p.139-156, jun. 2010. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/laequi/wp-content/uploads/2015/03/contribui%C3%A7%C3%B5es-e-abordagens-de-atividades-experimentais.pdf?fbclid=IwAR0nn5-bAugjmi4KI8SyAZcMUdnbfYBY3F_X4JRJf_cM2QTDDI9QZhELiJU>. Acesso em: 06 nov. 2018.

PERON, Carla et al. **O uso da experimentação como estratégia didático-pedagógica para o ensino de química**. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2016, Florianópolis. **ANAIS ENEQ 2016**. Florianópolis: 2016. 8 p. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R11051.pdf?fbclid=IwAR1Hh3v8_MxIYPWmpk gbTKIkKr5b2tiyXEMZJb2hrbpaVSVEvR2uP2JNpr4>. Acesso em: 03 nov. 2018.

QUIMICALINE. **Repolho roxo**: Velho conhecido de nossas aulas. 2012. Disponível em: <<https://quimicaline.wordpress.com/2012/11/11/repolho-roxo-velho-conhecido-denossasaulas/?fbclid=IwAR1ybJz9e6RotPNYORj3GzLjPZF7zq0y1CJJViE8CWY8MTFAW8aQ1uGiIXo>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

SCHAFRANSKI, Kathlyn. **ESTRAÇÃO E ESTABILIDADE DE ANTOCIANINAS DO REPOLHO ROXO (Brassica oleracea)**. 29 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Alimentos, UTFPR, Ponta Grossa, 2016. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8077/1/PG_COALM_2016_1_37.pdf?fbclid=IwAR0ggM9QfkkqsuEyRLUNZo3miOF8cc7BjgoLADdfRnbNv8O_Rvtotl4GoNo>. Acesso em: 03 nov. 2018.

SCHWAHN, Maria Cristina Aguirre; OAIGEN, Edson Roberto. **OBJETIVOS PARA O USO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: A VISÃO DE UM GRUPO DE LICENCIANDOS**. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009, Florianópolis. **ATAS VII ENPEC**. Florianópolis: 2009. 12 p. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/933.pdf?fbclid=IwAR3SewOTYGanjUp0fUPaeU_BzfTKJ3O6HlxU9s6k3l-70XfNxSKMqpSReg0>. Acesso em: 06 nov. 2018.

SILVA, José Lúcio da; STRADIOTTO, Nelson Ramos. **Soprando na água de cal. QNesc**, n. 10, p.51-53, nov. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/exper2.pdf?fbclid=IwAR0ggM9QfkkqsuEyRLUNZo3miOF8cc7BjgoLADdfRnbNv8O_Rvtotl4GoNo>. Acesso em: 03 nov. 2018.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; SILVA, Marcus Vinicius Boldrin; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. Aplicação de corantes naturais no ensino médio. **Eclética Química**, São Paulo, v. 26, p.225-234, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-46702001000100017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt&fbclid=IwAR0NdRRAT1YLm3ySyT1ivhDB4sCoUrK4DOWIC4vW2bKEHN5Vnc8Kgd0njnA>. Acesso em: 01 nov. 2018.

SOUZA, Alessandra Cardosina de. **A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. 2013. 34 f. Dissertação (Especialização) - Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4718/1/MD_EDUMTE_II_2012_20.pdf?fbclid=IwAR2TheVIKyYNILNoOJSOWRtQrBrw8wypGRxZJ6V0kGtMLsGIVLWvVVMWYv4>. Acesso em: 08 nov. 2018.

TARÔCO, José Ricardo. **A Experimentação no Ensino de Química em alguns artigos de Língua Inglesa**. 2015. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Universidade Federal de São João Del-rei, São João Del-rei, 2015. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/coqui/TCC/Monografia-TCC-Jose_Ricardo_Taroco-20152.pdf?fbclid=IwAR34OxP_UQyYk4nMAtsJwnFHWl__1vKIXzdNWnD8lvBS8T_3IFG9lcdURjU>. Acesso em: 01 nov. 2018.

TORÍN, JOSÉ PASTOR. **Imagem da antocianina tabela**; Disponível em <http://bioquimicatorin.blogspot.com/2018/06/cianina.html> Acesso em 03/11/2018.