

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

RAQUEL CAVASINI

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

RAQUEL CAVASINI



**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências - Polo UAB do Município de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

Atividades Experimentais no Processo de Ensino-Aprendizagem em Química

Por

Raquel Cavasini

Esta monografia foi apresentada às 13:30 h do dia 19 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Polo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

Profº. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Profa Dra Renata Mello Giona
UTFPR – Câmpus Medianeira

Profª. Me .Ana Caroline dos Reis Meira
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico à minha família

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais Nilton e Ivone, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu esposo e companheiro Marcelo, pelo incentivo e auxílio durante toda essa jornada de estudos.

Ao meu orientador professor Dr. Ismael Laurindo Costa Junior pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Aos colegas de curso que me acompanharam durante todo o período.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“Na vida, não existe nada a se temer, apenas a ser compreendido”. (Marie Curie)

RESUMO

CAVASINI, Raquel. **Atividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem em química**. 2020. 42f. Monografia (Especialização no Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

A química está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos, desde a alimentação, saúde e metabolismo, até as transformações do ambiente em que vivemos. Trata-se de um assunto interdisciplinar, o qual deve ser compreendido por todos. O ensino de química deve despertar nos estudantes a capacidade de compreender e o interesse em investigar os fenômenos químicos presentes no seu cotidiano. Nesse sentido, são necessárias reformulações na prática pedagógica de tal forma que a atenção do aluno se volte para a ciência, despertando sua curiosidade. Assim, no Ensino de Química, além de aulas expositivas devem favorecer as discussões a respeito da ciência, e uma das possíveis maneiras de atribuir dinamismo às aulas é por meio do uso de práticas experimentais. Dessa forma, este trabalho tem por finalidade o levantamento e discussão da Experimentação como prática pedagógica, sua importância no ensino e aprendizagem da Química, assim como as principais dificuldades na implantação dessa como metodologia de ensino, além de apresentar exemplos de práticas experimentais que podem ser aplicadas em sala como instrumentos facilitadores da aprendizagem e desenvolvimento das principais habilidades do currículo. A metodologia utilizada baseou-se em leitura e pesquisa de material bibliográfico, pautada em análises de livros, artigos científicos, monografias e dissertações. O levantamento realizado aponta que essas metodologias, quando contextualizadas com a realidade do aluno, estimulam a curiosidade e incentivam a busca pelo conhecimento, favorecendo desenvolvimento de forma independente e a aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ciências da Natureza, Práticas metodológicas, Experimentação.

ABSTRACT

CAVASINI, Raquel. **Experimental Activities In The Chemistry Teaching-Learning Process**. 2020. 42f. Monografia (Especialização no Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Chemistry is related to the basic needs of human beings, from food, health and metabolism, to the changes in the environment in which we live. It is an interdisciplinary subject, which must be understood by everyone. The teaching of chemistry should awake in students the ability to understand and the interest in investigating the chemical phenomena present in their daily lives. In this sense, it is necessary to reformulate the pedagogical practice in such a way that the student's attention turns to science, arousing his curiosity. Thus, in Chemistry Teaching, in addition to expository classes, they should encourage discussions about science, and one of the possible ways to attribute dynamism to classes is through the use of experimental practices. Thus, this work aims to survey and discuss Experimentation as a pedagogical practice, its importance in teaching and learning Chemistry, as well as the main difficulties in implementing it as a teaching methodology, in addition to presenting examples of experimental practices that can be applied in the classroom as instruments that facilitate learning and development of the main skills of the curriculum. The methodology used was based on reading and researching bibliographic material, based on analysis of books, scientific articles, monographs and dissertations. The survey shows that these methodologies, when contextualized with the student's reality, stimulate curiosity and encourage the search for knowledge, favoring independent development and appropriate learning.

Keywords: Natural Sciences, Methodological practices, Experimentation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Efeito Catalisador em Amostras de Peróxido de Hidrogênio.....	28
Figura 2 - Efeito da Superfície de Contato na Velocidade da Reação.....	29
Figura 3 - Esquematização do Procedimento Experimental de Cromatografia.....	30
Figura 4 - Cromatografia em Papel Filtro.....	31
Figura 5 - Amostras de Gasolina e Solução de NaCl 10%.....	32
Figura 6 - Sistema de Pilha de Batata e Limão.....	33
Figura 7 - Indicador Natural a Base de Repolho Roxo.....	34
Figura 8 - Tubos de Ensaio em Escala de Coloração Ácido → Base.....	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	13
2.1 TIPO DE PESQUISA	13
3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1 O ENSINO DA QUÍMICA E SUAS DIFICULDADES.....	14
3.1.1 A Química como Componente Curricular	14
3.1.2 O Ensino de Química e seus Referenciais Curriculares	15
3.1.3 Principais Dificuldades no Estudo da Química	17
3.2 EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO	19
3.2.1 Problemáticas na inserção das práticas experimentais	22
3.2.2 Práticas experimentais como facilitadores do ensino e aprendizagem	24
3.2.3 Experimentos de química em sala de aula	26
3.2.3.1 Cinética Química	27
3.2.3.1.1 Concentração dos reagentes	27
3.2.3.1.2 Efeito do catalizador	28
3.2.3.1.3 Superfície de contato	29
3.2.3.1.4 Temperatura.....	30
3.2.3.2 Cromatografia em papel	30
3.2.3.3 Determinação do Teor de Álcool na Gasolina	31
3.2.3.4 Pilha de batata e limão	33
3.2.3.5 Indicador natural de pH a base de repolho roxo	34
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A Química é a ciência que estuda a natureza da matéria, suas propriedades e as transformações químicas por ela sofridas, juntamente com as variações de energia que acompanham esses processos. Ela representa uma parte importante em todas as ciências naturais, básicas e aplicadas.

No ensino tradicional, os conceitos químicos são trabalhados de forma com que o aluno grave inúmeras fórmulas, memorize reações e propriedades dos elementos, não se preocupando com sua associação às formas naturais que ocorrem no cotidiano.

Pode-se entender que, se um método de ensino não trabalha de forma contextualizada, não motiva o interesse e a participação do aluno, não objetiva o desenvolvimento de competências e habilidades que permitam ao estudante aplicar seus conhecimentos em diferentes contextos, é provável que não ocorra aprendizagem significativa, pois o aluno apenas obtém a informação mecanicamente.

Devido à necessidade de abstração para explicar tais conceitos, a utilização de atividades experimentais pode representar uma alternativa para o progresso do processo ensino-aprendizagem da disciplina na comunidade escolar.

As atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão mais clara da Química, por meio da observação de sua construção e desenvolvimento, ao presenciar as reações e transformações acontecendo. Assim, tornam-se fundamentais para que a aprendizagem se torne significativa, possibilitando que os conceitos científicos sejam aplicados no cotidiano dos alunos.

Sendo assim, a experimentação no ensino de Química é de fundamental relevância, pois se torna possível superar as dificuldades de compreensão do conteúdo, contribuir com o aumento do conhecimento científico aplicado no cotidiano dos educandos, além de tornar o estudo mais prazeroso.

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é descrever sobre a importância da utilização de atividades experimentais para o aprendizado do aluno, como podem contribuir para o desenvolvimento, em especial no que diz respeito ao conhecimento no processo ensino aprendizagem da Química, levando em consideração a influência que tais atividades podem exercer sobre o processo de ensino aprendizagem. Além de apresentar algumas propostas de atividades práticas simples, que podem ser

utilizadas em sala para enriquecer as aulas e facilitar a aprendizagem de conceitos ao se trabalhar com determinadas habilidades do currículo.

Diante dessa problemática, cabe-nos pensar sobre o processo de ensino e aprendizagem, bem como acerca das dificuldades existentes neste processo.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

2.1 TIPO DE PESQUISA

Para a elaboração deste trabalho foi adotada a pesquisa qualitativa, descritiva de caráter exploratório, amparada por revisão bibliográfica, a qual permite ao pesquisador uma aproximação mais ampla dos fatos que estão relacionados a sua pesquisa, possibilitando a análise e comparação dos dados de forma a atingir os objetivos traçados (PEREIRA, 2017).

Segundo Gil (2008), a metodologia bibliográfica permite ao investigador ter acesso a grandes informações, mostrando ser um procedimento muito vantajoso quando comparado as pesquisas de investigação direta.

A pesquisa exploratória visa proporcionar maior familiaridade com o problema estudado, a fim de torná-lo explícito ou a construir hipóteses; tendo, portanto, como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou descobertas. (SELLTIZ et al., 1967, apud GIL, 2008).

3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

3.1 O ENSINO DA QUÍMICA E SUAS DIFICULDADES

3.1.1 A Química como Componente Curricular

No Brasil, a história da disciplina Química se divide entre objetivos de ensino voltados para aspectos de uso cotidiano e objetivos centrados em pressupostos técnico-científicos (ROSA; TOSTA, 2005).

Segundo Macedo e Lopes (2002), a disciplina passou a ser ministrada no país, de forma regular no currículo do Ensino Secundário, a partir de 1931, com a Reforma Francisco Campos. Registros encontrados nos documentos da época, apontam que os objetivos do ensino de Química eram direcionados para a apropriação de conhecimentos específicos, além do intuito de despertar o interesse científico nos estudantes e evidenciar sua relação com a vida cotidiana. Esse impasse entre o científico e o cotidiano foi se desfazendo no contexto da legislação, na década de 1970, com a promulgação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (5.692/71), com a criação do ensino profissionalizante em nível de 2º grau, que conferiu ao ensino de Química um caráter acentuadamente técnico-científico (SCHEFFER, 1997).

No ambiente escolar, a disciplina Química não reproduz os modos de produção de conhecimento da ciência química, com suas atividades práticas, própria e especial de manusear a matéria, encarando-a de forma macroscópica, ou até mesmo no aspecto teórico, ao pensar sobre fatos observáveis em termos de esquemas e modelos, contudo, ela traz discursos com nova contextualização e complexidade (LOPES, 1998, 2003), fazendo referências aos ambientes onde os conceitos químicos podem ser aplicados, como principal, nos laboratórios.

Em contraponto, Rosa e Tosta (2005) discorrem que a química do cotidiano é empregada em outros locais, como na cozinha, nos seres vivos, na natureza, entre outros que se diferenciam do laboratório formal. Os discursos voltados para a valorização da química do cotidiano aprofundam possibilidades que vão além das técnicas laboratoriais, indicando sistemas complexos, cuja existência e funcionamento podem ser explicados na abordagem de conceitos científicos.

A aprendizagem da Química proporciona aos alunos a compreensão das transformações e reações que ocorrem no mundo de forma abrangente e integradora. A partir deste entendimento, os mesmos tornam-se capazes de tomarem decisões e dessa forma, interagir com a sociedade quanto indivíduos e cidadãos.

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para que isso seja possível, os conhecimentos devem ser traduzidos em competências e habilidades cognitivas e afetivas (PCN. MEC/SEMTEC, 1999).

3.1.2 O Ensino de Química e seus Referenciais Curriculares

A compreensão das Ciências da Natureza como área de estudos tem por base uma visão epistemológica, de forma que dentro do sistema escolar, concretizou-se um projeto educacional de concepção positivista com base em livros didáticos e exclusivamente disciplinar. Compondo a área, encontram-se diferentes componentes disciplinares, entre os quais a Química, que tem sua especificidade, formas de interrogar a natureza, controlar respostas por meio de instrumentos técnicos e de linguagem peculiar (BRASIL, 2006).

Desde a formação de rochas, as propriedades do solo e ação do ozônio na atmosfera, até o crescimento e metabolismo das plantas, a ação e degradação dos poluentes ambientais, são eventos que podem ser compreendidos por meio do conhecimento e de perspectivas fornecidas pela Química e como qualquer ciência, avança mediante a chamada pesquisa ou metodologia científica, que segundo Bueno e colaboradores (2007), pode se desenvolver da observação de fatos ou fenômenos ocorridos na natureza ou perante a realização de experimentos laboratoriais.

Atualmente, a formação de cidadãos conscientes e críticos é a principal motivação do ensino da Química, a qual deve auxiliar na leitura e compreensão do mundo (CHASSOT, 1995). Também é importante notar que desde o início de seus estudos, a Química é uma área do conhecimento que aborda fatores microscópicos que apresentam dificuldades e impossibilidades de visualização, tornando a compreensão dos alunos ainda mais complexa, além de ser uma área na qual a construção de conceitos se deu a partir de modelos explicativos da realidade,

formados por analogias, implicando na necessidade de abstração por parte de quem a estuda (SILVA JÚNIOR; PARREIRA, 2016).

Segundo estabelecido nos PCN+ (BRASIL, 2002), se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de intervir na realidade e interpretar o mundo, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade, a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania

Dentro do contexto, de forma generalizada, o ensino praticado nas escolas não está propiciando aos alunos aprendizagem adequada, a qual torna possível a compreensão dos processos químicos, assim como a construção do conhecimento químico em relação ao seu cotidiano, como as implicações ambientais, sociais, econômicas, científicas e tecnológicas (BRASIL, 2006).

Segundo PCNEM (2002), ao que se refere aos conhecimentos químicos, é necessário determinar seu caráter dinâmico, multidimensional e histórico. Nesse sentido, o currículo consolidado nos livros didáticos tradicionais necessita de mudanças, tanto pela demonstração de pouca compreensão apresentada pelos estudantes em sua formação básica, quanto pela limitação de conhecimentos isolados e obsoletos. Assim, sendo necessário superar o atual ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que contribuam para que o indivíduo participe ativamente da construção de uma visão mais estruturada de um mundo em constante transformação (BRASIL, 1999).

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM se contrapõe às atividades de memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos descontextualizados da realidade dos alunos. Ao contrário, espera-se que o aluno compreenda e identifique, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola (BRASIL, 2006).

No ensino médio, o aprendizado de Química deve possibilitar ao aluno a compreensão de processos químicos, assim como a construção de um conhecimento científico em relação direta com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, econômicas, políticas e sociais. Dessa forma, os estudantes podem entender de forma fundamentada as informações obtidas por meios distintos, sejam

eles os próprios professores e livros didáticos, mídias e veículos de notícias, ou através da tradição cultural que o mesmo observou na sociedade durante o passar dos anos, e assim tomar suas próprias decisões enquanto indivíduos (PCNEM, 1999).

Segundo Brasil (2002), a Química se estabelece, como conhecimento, mediante relações complexas e dinâmicas que envolvem três eixos específicos e fundamentais: as transformações químicas, os materiais e suas propriedades e os modelos explicativos. Esses, que estão dinamicamente relacionados entre si, correspondem aos objetos e aos focos de interesse da disciplina, como ciência e componente curricular, cujas referências e estudos se centram, precisamente, na constituição, nas propriedades e nas transformações dos materiais e das substâncias, em situações reais e diversificadas.

A abordagem dos conceitos e dos conteúdos de Química precisa ser coerente e atualizada, contemplando avanços tanto no conhecimento químico quanto nas concepções como ciência, suas implicações sociais, sendo essencial a busca frequente por referências e fontes de informação diversificadas e atuais.

Assim, considerando uma concepção ampla de formação escolar, entende-se que o conhecimento químico o desenvolvimento de habilidades está associado na busca pelo entendimento do ambiente, sua formação e transformações. Fatores esses que podem possibilitar o desenvolvimento de competências e valores aliados aos conhecimentos e capacidades necessários em situações cotidianas.

Dessa forma, o ensino de Química deve contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, permitindo com que os alunos adquiram a capacidade de criar hipóteses e tomar suas próprias decisões em situações problemas diferentes. Uma vez que, a construção do pensamento científico envolve aprendizagens específicas, tendo sua aplicação em contextos diversos (BNCC, 2018). Esse fato retrata a importância do professor na buscar por meios de aproximar o ensino da disciplina ao contexto social no qual o aluno está inserido, assim como, tomar por base os conhecimentos que eles já detêm em sua estrutura cognitiva ao abordar determinado conteúdo.

3.1.3 Principais Dificuldades no Estudo da Química

Por se tratar de uma ciência constantemente presente no cotidiano, com a qual nos deparamos em diversas situações, muitos educadores se perguntam quais seriam os motivos da grande dificuldade no estudo e aprendizagem da química, levantada por muitos alunos nas salas de aula.

Mesmo com toda a importância atribuída ao ensino da disciplina, sabe-se que muitos alunos têm grande dificuldade em assimilar os conceitos básicos de Química (MACÊDO et al., 2010). Dentre os vários fatores que originaram esta dificuldade, acredita-se que o conteúdo ministrado sem vinculação com a realidade e a vivência do aluno, dificuldade de raciocinar em termos de modelos abstratos e aulas meramente expositivas baseadas em livros didáticos, sem o uso de demonstrações e/ou experimentos relacionados com o conteúdo teórico ministrado sejam os principais.

No ensino tradicional, os conceitos químicos são trabalhados de forma com que o aluno grave inúmeras fórmulas, memorize as diferentes propriedades dos elementos e as reações em que estão envolvidos, não se preocupando com a associação e como esses processos ocorrem naturalmente no cotidiano. Diversos pesquisadores alertam sobre os problemas desse modelo tradicional descontextualizado, que gera dificuldade no aluno em relacionar os assuntos estudados com a sua rotina, ocasionando desinteresse pela matéria (LIMA-JÚNIOR, et al., 2017; ROCHA; VASCONCELOS, 2016; SILVA; BIZERRA, 2020).

De acordo com BRASIL (1997) há muito tempo que a escola tem buscado respostas para o problema da dificuldade de aprendizagem dos alunos no ensino de química, seja na elaboração de métodos e teorias de práticas pedagógicas e psicológicas, nas quais seus objetivos assemelham-se quanto a formação e capacitação do aluno para alcançar um nível intelectual, mas também, sociocultural mais qualificado. Apesar disto, é possível acompanhar diariamente no desenvolvimento sócio educacional dos jovens um certo descaso, da maioria deles, quanto a formação e assimilação do conhecimento e alfabetização intelectual, científica e mais de uma atitude humana e pró-social frente ao êxito acadêmico.

Segundo Lindemann (2010), a observação do cotidiano escolar de alunos de ensino médio, permite constatar que eles apresentam inúmeras dificuldades no aprendizado da Química, além da pouca afinidade pela disciplina em questão.

Esse tema vem sendo discutido na esfera educacional em todo o mundo, assim como no Brasil, onde são levantados os mais variados instrumentos e teorias, os quais

buscam solucionar esse problema, devido a real preocupação com relação ao ensino de Química na construção da cidadania, com as dificuldades de metodologias adequadas e que muitas vezes não atendem as exigências dos parâmetros curriculares nacionais.

A Química constantemente é praticada em nossas atividades diárias, ou seja, o ato de adubar as plantas, preparar um bolo ou queimar um pedaço de papel, por exemplo, estão diretamente relacionados à essa ciência. De acordo com Canto (1993), em todas estas atividades, mudanças químicas ocorrem devido a interação de substâncias. Em nosso organismo, quando respiramos, caminhamos ou digerimos alimentos, reações químicas ocorrem constantemente. Os diversos problemas ambientais que crescem a cada dia com as ações humanas, como a emissão de efluentes líquidos domésticos e industriais, fenômenos como a chuva ácida e o efeito estufa, com a liberação de gases nocivos, dentre tantos outros mais.

O ensino de Química, semelhantemente ao que acontece em outras Ciências Exatas, ainda gera, entre os estudantes, uma sensação de desconforto em função das dificuldades de aprendizagem existentes no processo. Usualmente, tal ensino segue ainda de maneira tradicional, de forma descontextualizada e sem interdisciplinaridade, gerando um grande desinteresse pela matéria, por parte dos discentes, bem como dificuldades de aprender e de relacionar o conteúdo estudado ao cotidiano, mesmo sendo uma ciência tão presente no nosso dia a dia.

Contrário ao modelo tradicional de ensino, Nunes e Adorni (2010) defendem que a aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgá-la com fundamentos teórico-práticos.

Segundo Farias, Basaglia e Zimmermann (2009), o grande desinteresse dos alunos pelo estudo da química se deve, em geral, a falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria e a prática.

3.2 EXPERIMENTAÇÃO COMO FERRAMENTA DE ENSINO

No ensino de Química especificamente, a experimentação deve contribuir para a compreensão de conceitos químicos, podendo distinguir duas atividades: a prática e a teoria. Uma vez que, realizar um experimento seguido de discussão para a

construção da interpretação dos resultados é uma atividade extremamente rica em termos de aprendizagem.

Visto que a atividade prática ocorre durante o manuseio e transformações de substâncias e a atividade teórica se verifica na explicação dos conceitos químicos, muitos autores discutem que adoção de metodologias de ensino que incorporem a experimentação como uma forma de aquisição de dados da realidade, podem melhorar a qualidade do ensino de Química, além de possibilitar que o aprendiz reflita criticamente e desenvolva observação cognitiva, por meio de seu envolvimento, de forma ativa, criadora e construtiva, com os conteúdos abordados em sala de aula, viabilizando assim a dualidade entre teoria e prática (ALVES, 2007; DOMINGUEZ, 1975).

O experimento didático deve privilegiar o caráter investigativo, favorecendo a compreensão das relações conceituais da disciplina, permitindo a manipulação dos objetos e ideias pelos alunos, e discussão em grupos colaborativos juntamente com o auxílio do professor durante a aula, tornando uma oportunidade de aprendizado tanto com os erros quanto com os acertos (ARROIO et al., 2006).

Esta ciência se relaciona com a natureza, sendo assim os experimentos propiciam ao estudante uma compreensão mais científica das transformações que nela ocorrem, pois, a própria essência da Química revela a importância de introduzir este tipo de atividade ao aluno. No laboratório, os estudantes podem trabalhar com substâncias químicas e diferentes equipamentos, fazendo suas próprias descobertas por ações mediadas pelo professor, participando ativamente do processo de aprendizagem.

A construção do conhecimento químico é feita por meio de manipulações de materiais de forma controlada e orientada, iniciando os assuntos a partir de algum acontecimento recente ou do próprio cotidiano e propiciando ao aluno acumular, relacionar e organizar as informações necessárias na elaboração dos conceitos fundamentais da disciplina, os quais são trabalhados através de uma linguagem própria dos químicos, como: equações químicas, diagramas, fórmulas, símbolos e nomenclatura correta das substâncias (MALDANER, 1999). Além disso, Queiroz e Almeida (2004) ressaltam que a cada atividade são retomados conceitos, para que fiquem solidamente incorporados à estrutura cognitiva dos alunos, auxiliando na busca por novas explicações.

Assim, a experimentação é uma alternativa para o ensino de química, de modo que este venha possibilitar uma maior motivação aos alunos pelo aprendizado, pois é através dos fenômenos químicos e físicos obtidos nos experimentos que os alunos relacionam os conceitos de química e assim fazem o paralelo adequado entre a prática e os conteúdos abordados na disciplina.

A questão da experimentação tem sido amplamente discutida no âmbito educacional das Ciências. Atualmente evidencia-se a necessidade de formalizar a compreensão científica através de experimentos, uma vez que a construção desse conhecimento dever ser parte de um processo que promova a validação de argumentos construídos pelos alunos e mediados pela leitura, escrita e diálogo crítico e que as atividades desenvolvidas devem desmistificar a Ciência tirando dela o rótulo de neutra e verdadeira. (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004).

A utilização de aulas práticas é uma maneira eficiente de ensinar e melhorar o entendimento dos conteúdos e habilidades de Química, facilitando a aprendizagem. Os experimentos facilitam a compreensão da natureza da ciência e dos seus conceitos, auxiliam no desenvolvimento de atitudes científicas e no diagnóstico de concepções não científicas, aumentando o interesse pela disciplina.

As atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão mais clara da Química, através da observação de sua construção e desenvolvimento, ao presenciar as reações e transformações acontecendo. Tornando-se fundamentais para que a aprendizagem se torne significativa, possibilitando que os conceitos científicos sejam aplicados no cotidiano dos alunos.

Enfatiza-se, mais uma vez, que a simples transmissão de informações não é suficiente para que os alunos elaborem suas ideias de forma significativa. É imprescindível que o processo de ensino-aprendizagem decorra de atividades que contribuam para que o aluno possa construir e utilizar o conhecimento (BRASIL, 2002).

Com relação à experimentação, é importante considerar que ela, por si só, não assegura a produção de conhecimentos químicos de nível teórico-conceitual significativos e duradouros, mas cumpre papel essencial, ajudando no desenvolvimento de novas consciências e de formas mais plenas de vida na sociedade e no ambiente. O aspecto formativo das atividades práticas experimentais não pode ser negligenciado a um caráter superficial, mecânico e repetitivo, em detrimento da promoção de aprendizados efetivamente articuladores do diálogo entre

saberes teóricos e práticos dinâmicos, processuais e relevantes para os sujeitos em formação.

Isso significa que, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, é essencial que as atividades práticas permitam momentos importantes de estudo e discussão teórico/prática que ultrapassem o simples conhecimento dos fenômenos e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação cotidiana, mediante o uso de linguagens e modelos explicativos específicos, os quais são incapazes de serem produzidos de forma direta, dependendo de interações quanto a problematização e significação conceitual mediada pelo professor. Assim, superando a visão linear e alheia da Química e do seu ensino, à medida em que os estudantes interagem através de discussões teóricas relativas à situações reais, sobre as quais eles formaram argumentos, foram capazes de produzir interpretações e explicações, dinâmicas, deliberadas, plurais e sistemáticas, pela intermediação essencial de novas linguagens, teorias e saberes disponibilizados pelo professor responsável (SILVA; ZANON, 2000).

Nessa perspectiva, para que o currículo seja desenvolvido de forma que explicita o caráter histórico e dinâmico da Química, recomenda-se o uso de livros paradidáticos e outros, como “A ciência através dos tempos” (CHASSOT, 1994), e “Alquimistas e químicos” (VANIN, 1994), que contribuem com um conteúdo histórico da Química que pode ser inserido no programa em diferentes momentos, conforme a opção metodológica do professor.

3.2.1 Problemáticas na inserção das práticas experimentais

O ato de ensinar é de imensa responsabilidade, por isso, o professor procura de todas as formas, falhar o menos possível. Muitas variáveis intervêm no sucesso da prática pedagógica ministrada, sendo assim, conhecê-las ajuda na obtenção de melhores resultados. Dentro deste contexto, Canto (1993) relata que ensinar Química não é simplesmente derramar conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles, num passe de mágica, compreendam e passem a dominar a matéria. Sendo assim, cabe ao professor dirigir a aprendizagem, e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer ou continuam a ignorar a disciplina. Dentro do exposto, fica sempre a indagação do docente em como melhorar sua metodologia aplicada ao

ensino da química, como despertar o interesse e instigar a curiosidade dos alunos chamando atenção para o aprendizado da química do cotidiano.

Muitas vezes, em regiões carentes de profissionais especializados, é comum a contratação de professores que não são formados em Química para suprir as necessidades da escola, a maioria desses profissionais enfrentam dificuldades por não ter uma formação na área, não estando preparados para ministrar aulas de Química (MARQUES, 1992). Além disso, os professores enfrentam dificuldades como falta de laboratório para prática de aulas experimentais, salas de aula superlotadas e falta de interesse por parte do aluno. O ensino de química requer dos docentes uma constante busca por novas metodologias e modelos, que possam conduzir o estudante a refletir, se interessar e valorizar o ensino de química como suporte para que o conhecimento científico seja assimilado de forma significativa contribuindo para sua formação enquanto cidadão (SILVA et al., 2009).

No entanto, nem sempre o professor está preparado para atuar de forma interdisciplinar, relacionando o conteúdo com a realidade dos alunos. Sendo assim, verifica-se a necessidade de priorizar o processo de ensino e aprendizagem de forma contextualizada, problematizadora e dialógica, que estimule o raciocínio e que os estudantes compreendam a importância socioeconômica da química, numa sociedade tecnológica.

Nesse contexto, a experimentação surge como forma de auxiliar o professor, permitindo a interação do estudante com os modelos, problematizando os conhecimentos de forma crítica, dinâmica e dialógica, e não somente usada como forma de validação de uma teoria (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004).

Segundo Queiroz e Almeida (2004) fazer com que os alunos aprendam a observar um experimento através de uma visão científica, ao trabalhar-se com diferentes substâncias, fazendo com que eles descrevam o fenômeno observado durante o procedimento, isto sim leva a um conhecimento definido. Uma vez que, o desinteresse dos alunos pelo estudo da química geralmente se deve à falta de atividades experimentais que possam relacionar a teoria e a prática.

Entretanto, para a realização de experimentos é preciso levar em consideração diversos fatores como a real necessidade e disponibilidade de instalações no ambiente escolar, acesso aos materiais e reagentes básicos para o desenvolvimento das atividades propostas e as escolhas das experiências que serão realizadas (BUENO; KOVALICZN, 2008).

Apesar da importância das atividades experimentais no ensino de química, na rede pública de ensino, segundo muitos professores, a limitação quanto à realização desse tipo de aula está relacionada à precariedade dos laboratórios, isso quando presentes dentro da instituição, as escolas muitas vezes não possuem os materiais adequados para a realização dos experimentos, como vidrarias específicas e reagentes, assim como a falta de recursos financeiros para adquiri-los. Geralmente, cabe ao professor buscar alternativas e usar a criatividade no momento de elaboração da atividade, seja promovendo a utilização de materiais de fácil acesso ou modificando a metodologia original, adequando-a para a realidade local, pois segundo Hess (1997), o objetivo da experimentação é possibilitar aos estudantes a criação de modelos que sejam significativos para eles, a partir de suas próprias observações.

3.2.2 Práticas experimentais como facilitadores do ensino e aprendizagem

No ambiente escolar, a experimentação é um processo que permite o envolvimento do aluno com o conteúdo em estudo, o levantamento de hipóteses, a procura por alternativas, a avaliação dos resultados, bem como a participação nas descobertas além das socializações com os demais membros da equipe de trabalho (ALMEIDA, 2017). Esse tipo de atividade estimula o desenvolvimento de outras habilidades, principalmente as que requerem concentração e disciplina, uma vez que oferecem a oportunidade para que os alunos levantem questionamentos, através do surgimento de ideias e discussões com o propósito de resolver problemas reais (TARÔCO, 2015).

Segundo Araújo e Abib (2003), as atividades experimentais podem acontecer de diversas maneiras, desde uma simples ilustração ou verificação de leis e teorias, até as que estimulam a criatividade dos alunos. Os autores classificam as atividades experimentais em três modalidades: demonstração, verificação e investigação.

As atividades de demonstração são aquelas em que o professor atua como o orientador da observação, realizando e fornecendo explicações relacionadas ao conteúdo. O aluno atua como observador dos fenômenos ocorridos. Esse tipo de prática é utilizada quando os recursos materiais são limitados e não há espaço para a participação de todos os alunos durante a execução, ou também, quando há pouco tempo para a realização do experimento.

Tendo em vista a forma como a atividade é desenvolvida, o caráter de uma experimentação demonstrativa não garante a construção do conhecimento por parte dos alunos, quando utilizada apenas para a verificação de verdades. Silva e Zanon (2010) declaram que a experimentação demonstrativa quando usada como única alternativa de metodologia de ensino, pode desestimular o aluno a respeito dos fenômenos que o cercam, reduzindo seu interesse.

A forma como a atividade é encaminhada, as discussões levantadas, dentre outros fatores são essenciais. Portanto, sem a presença de levantamentos de problemas para serem resolvidos em grupo e a relação teórico-prática, a experimentação não acrescenta em nada no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Gaspar e colaboradores (2005), a demonstração experimental em sala de aula não é uma atividade autoexplicativa e não se trata de um recurso pedagógico autossuficiente. Sendo assim, não basta apresentá-la impressionando os alunos e esperar que estes aprendam os conceitos que motivaram a experimentação. É necessária a participação ativa do professor em conjunto com os estudantes, pois esse é quem detém o conhecimento abstrato e pode extraí-lo do concreto.

Segundo Gaspar e Monteiro (2005), mesmo que a interação entre os alunos não seja trabalhada de forma significativa, este tipo de experimento utilizado de forma questionadora, pode favorecer uma estreita ligação entre os alunos e o professor, criando um ambiente propício à aprendizagem.

Quando se pretende confirmar alguma lei ou teoria, são empregadas atividades de verificação, onde muitas vezes, os alunos já conhecem as explicações e os resultados de experimentos são previsíveis. Esse tipo de experimentação trabalha principalmente a capacidade do aluno interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos observados, demonstrando os conceitos científicos já conhecidos. Utilizado para motivar e tornar o ensino mais próximo da realidade.

Por promover uma participação efetiva dos alunos na realização desse tipo de atividade, alguns autores concordam se tratar de um método de grande importância, pois estimula o aluno, além de atuar como ferramenta no processo de aprendizagem, facilitando a interpretação do que está sendo estudado (DORNELLES FILHO, 1996; BAGNATO; MARCARASSA, 1997).

Atualmente, as escolas ainda adotam os experimentos de verificação como práticas metodológicas, pois estas apresentam diversas vantagens como: aprendizagem de técnicas e manuseio de equipamentos, rápido preparo e execução,

facilidade de verificação das atividades e avaliação do resultado final obtido pelos alunos; facilidade na resolução de problemas que possam surgir durante a execução do experimento; maior probabilidade de acerto, entre outras (ARAÚJO; ABIB, 2003). Além disso, a aplicação de atividades relativamente simples, como nos experimentos de verificação, é especialmente adequada quando os alunos ainda estão pouco familiarizados para com a realização de aulas experimentais, por não apresentarem habilidades no manuseio de utensílios necessários à realização da atividade experimental.

Por fim, nas atividades investigativas a problematização é a base do trabalho, os alunos participam efetivamente do processo e o professor atua apenas como mediador, orientando a atividade, tendo como objetivo a superação da ilustração e da compreensão de leis e teorias (FREITAS e ZANON, 2007). Essas atividades fazem com que o aluno tome decisões sobre o caminho mais eficiente para a resolução do problema apresentado, ou seja, é um processo de reflexão, pois é preciso que o aluno identifique o problema no primeiro momento, pense em métodos de desenvolvimento, para enfim chegar à conclusões sobre o observado.

Desta forma, Araújo e Abib (2003) destacam que a experimentação por meio da investigação proporciona aos alunos a chance de desenvolver a observação, discussão e o trabalho em equipe. O desenvolvimento de atividades que apresentam esse caráter pode ter o seu conteúdo discutido dentro do seu próprio contexto, levando-se em consideração perguntas efetuadas pelos alunos, bem como a busca por explicação aos fenômenos. Cabe ao professor, através de questionamentos, estimular os alunos a chegarem a conclusões a respeito do fenômeno observado (WILSEK; TOSIN, 2012).

Sendo assim, cabe ao professor analisar que modalidade de experimentação usar em cada situação, adequando-a ao experimento realizado e ao nível cognitivo da turma. Considerando sempre seus conhecimentos prévios, interesses, opiniões, sugestões e, conclusões.

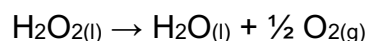
3.2.3 Experimentos de química em sala de aula

Para esse estudo, foram selecionadas cinco atividades experimentais que abordam conceitos de eletroquímica, velocidade das reações e propriedades das

substâncias químicas, as quais podem facilmente ser utilizadas em sala de aula, e quando vinculadas ao conteúdo programático e habilidades do currículo, atuam como importantes ferramentas para o desenvolvimento intelectual dos alunos no ensino e aprendizagem de química e são passíveis de interdisciplinaridade ao serem relacionadas a outras áreas do conhecimento, como física e matemática.

3.2.3.1 Cinética Química

A prática experimental em questão pode ser realizada em diferentes etapas, com a finalidade de analisar cada um dos fatores responsáveis pela velocidade das reações, sendo utilizada a reação de decomposição do peróxido de hidrogênio, também conhecida como água oxigenada. Esta reação é de fácil visualização por haver liberação de gás com formação de bolhas, de acordo com a equação.



Habilidades:

- Reconhecer como as variáveis (estado de agregação, temperatura, concentração) e o uso de catalisadores podem modificar a velocidade (rapidez) de uma transformação química (CURRÍCULO PAULISTA, 2011; MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL, 2016).

3.2.3.1.1 Concentração dos reagentes

Materiais e reagentes: peróxido de hidrogênio comercial vol. 10, peróxido de hidrogênio comercial vol. 20; 2 recipientes plásticos (copos descartáveis) e iodeto de potássio.

Metodologia: Adicionar 5ml de peróxido de hidrogênio vol. 10 em um recipiente plástico e 5 ml de peróxido de hidrogênio vol. 20 no outro recipiente plástico, previamente umedecido com detergente líquido. Adicionar 2 gotas de solução de iodeto de potássio nos dois recipientes plásticos.

Objetivo: Observar que quanto maior a concentração do reagente maior será velocidade da reação.

3.2.3.1.2 Efeito do catalisador

Materiais e reagentes: peróxido de hidrogênio comercial vol. 10, recipientes de plástico ou vidro e iodeto de potássio.

Metodologia: Adicionar 5 ml de água oxigenada comercial vol. 10 nos três recipientes plásticos, já umedecidos com detergente. Colocar os recipientes plásticos um ao lado do outro, adicionar 2 gotas da solução de iodeto no primeiro recipiente e agitar, no segundo recipiente adicionar alguns pedacinhos de batatinha e agitar, no terceiro recipiente não adicionar nada (figura 1).

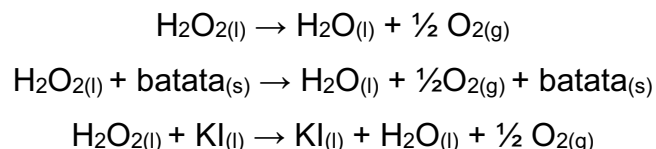


Figura 1. Efeito Catalisador em Amostras de Peróxido de Hidrogênio.

Fonte: Aatoria Própria (2020).

Objetivo: Observar que o uso de catalisadores pode acelerar a velocidade da reação, porém a substância/material utilizada não é transformada durante a reação química podendo ser recuperada ao seu final.

Neste experimento com diferentes catalisadores (batata e solução de iodeto de potássio) e sem catalisador, espera-se a observação de que a maior velocidade de reação ocorrerá no recipiente contendo a solução de iodeto de potássio. No recipiente onde a batata será o catalisador a reação deve ocorrer um pouco mais lentamente que a reação catalisada pelo iodeto de potássio, porém muito mais rápida que a reação sem catalisador mostrando a força de cada catalisador. As equações abaixo representam as reações que se espera ocorrer durante o experimento.



3.2.3.1.3 Superfície de contato

Materiais e reagentes: peróxido de hidrogênio comercial (vol. 10), 3 recipientes plásticos (copos descartáveis), batata, balança digital e faca.

Metodologia: Colocar 5 ml de água oxigenada em cada um dos recipientes plásticos umedecidos com detergente, adicionar a mesma quantidade de batata nos recipientes plásticos, no primeiro colocar um pedaço grande de batata, no segundo recipiente a batata em tiras e no terceiro adicionar a batata ralada, em seguida agitar simultaneamente os recipientes.

Objetivo: Observar que a reação com a batata ralada aconteceu mais rapidamente que a reação do recipiente que continha batata em pedaço e em tiras devido a área de contato da batata ralada ser maior em relação aos outros cortes. Pois segundo a teoria para cinética química, quanto maior a área de contato, maior será a velocidade da reação.

Essa experiência também pode ser desenvolvida com uso de comprimidos efervescentes, utilizando um comprimido inteiro e outro triturado e água no lugar do peróxido de hidrogênio (figura 2).



Figura 2. Efeito da Superfície de Contato na Velocidade da Reação.

Fonte: Fogaça (2020).

3.2.3.1.4 Temperatura

Materiais e reagentes: peróxido de hidrogênio comercial vol. 10, peróxido de hidrogênio comercial vol. 20; 3 recipientes plásticos (copos descartáveis) e iodeto de potássio.

Metodologia: Colocar 5 ml de peróxido de hidrogênio em três recipientes plásticos umedecidos com detergente líquido, um será esfriado à 15°C, o segundo, manter em temperatura ambiente e o terceiro deve ser aquecido à 40°C (em banho Maria). Adicionar 2 gotas de iodeto de potássio nos três recipientes plásticos.

Objetivos: Espera-se que os alunos observem a influência da temperatura na velocidade de reação. Com o aumento da temperatura a velocidade da reação aumenta, dessa forma, a 40° C a velocidade da reação será maior do que a temperatura ambiente. E a 15° C (menor temperatura) a reação de decomposição do peróxido de hidrogênio levará mais tempo para acontecer.

3.2.3.2 Cromatografia em papel

Materiais e reagentes: Papel-filtro (coador de café), canetas de pontas porosas de diferentes cores, suporte, álcool e conta-gotas.

Metodologia: Cortar o papel-filtro certificando-se de que ele fique reto e plano. Colocar em cima de algum suporte de modo a ficar bem firme. Em seguida, fazer um círculo com pontos de diferentes cores de canetas de ponta porosa. Pingar álcool no centro do círculo e observar o ocorrido (figura 3).

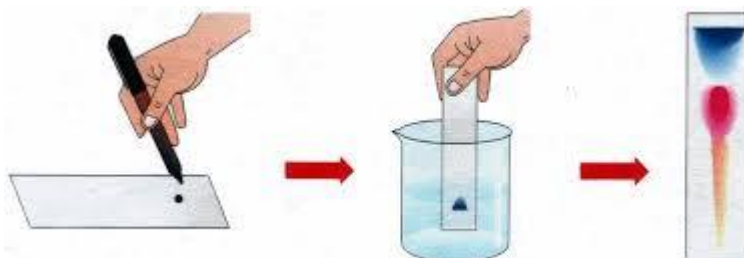


Figura 3. Esquematização do Procedimento Experimental de Cromatografia.

Fonte: Souza (2020).

Objetivos: Observar o espalhamento das cores após a adição de solvente (álcool), em alguns casos é possível notar a presença de mais de um corante na composição da tinta da caneta (figura 4).

Habilidades:

- Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais, a partir da observação e da comparação das características e propriedades de diferentes materiais, por meio da execução de experimentos simples (CURRÍCULO PAULISTA, 2019).
- Identificar substâncias de misturas considerando dados de solubilidade, densidade, temperatura de fusão e de ebulição (MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL, 2016).

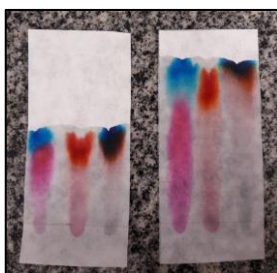


Figura 4. Cromatografia em Papel Filtro.

Fonte: Autoria Própria (2020).

Essa separação de cores ocorre porque alguns corantes interagem mais fortemente com o solvente, movimentando-se e espalhando-se pelo papel, enquanto outros interagem melhor com o papel permanecendo parados (FOGAÇA, 2020).

3.2.3.3 Determinação do Teor de Álcool na Gasolina

Materiais e reagentes: Água, cloreto de sódio (NaCl), amostras de gasolina, proveta (recipiente graduado)

Metodologia: Inicialmente, preparar uma solução salina utilizando 100 g de cloreto de sódio dissolvida em 1 litro de água.

Após o preparo da solução, adicionar 20 ml da amostra de gasolina em um recipiente graduado, limpo e seco, logo depois, adicionar 20 ml da solução de cloreto de sódio, obtendo um volume final de 40 ml.

Misturar os líquidos, sem agitação e esperar durante 10 minutos para que ocorra a separação completa das duas fases: gasolina e água + álcool (figura 5).



Figura 5. Amostras de Gasolina e Solução de NaCl 10%.

Fonte: Autoria Própria (2020).

A partir da diferença entre o volume inicial e final da gasolina, é possível determinar o volume de álcool contido na mesma. Os resultados obtidos na observação das provetas são utilizados para o cálculo do percentual de álcool contido em cada amostra de gasolina, de acordo com a fórmula abaixo:

$$\% \text{ Álcool} = \frac{\text{volume de álcool na gasolina}}{\text{volume inicial gasolina}} \cdot 100$$

Objetivos: Observar e quantificar o teor de álcool presente em amostras de gasolina.

Habilidades:

- Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais, a partir da observação e da comparação das características e propriedades de diferentes materiais, por meio da execução de experimentos simples (CURRÍCULO PAULISTA, 2019).

- Identificar substâncias de misturas considerando dados de solubilidade, densidade, temperatura de fusão e de ebulição (MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL, 2016).
- Selecionar métodos de separação de substâncias (filtração, destilação, decantação, flotação, sublimação, recristalização) com base nas propriedades dos materiais (MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL, 2016).

A solução salina é usada para atrair a fase polar do etanol contido nas amostras de gasolina, conforme Resolução ANP nº 09/2007.

3.2.3.4 Pilha de limão

Materiais e reagentes: limões, fios de cobre, presilhas, pregos, moedas de cinco centavos (cobre), voltímetro e LED.

Metodologia: Fixar um prego e uma moeda em três ou quatro metades de limão, distantes um do outro. Em seguida, prender uma das pontas do primeiro fio de cobre junto ao prego presente em uma das metades de limão e a outra em uma moeda de cobre fixada em outra metade de limão. Realizar o procedimento nas demais metades dos limões formando um circuito. Ligar os fios das extremidades em um voltímetro e observar a tensão gerada. Em seguida, ligar as extremidades a um LED e verificar se a corrente elétrica foi capaz de acender o LED (figura 6).

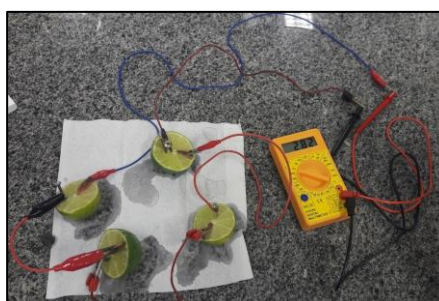


Figura 6. Sistema de Pilha de Limão.

Fonte: Autoria Própria (2020).

Neste experimento, o limão cortado ao meio funciona como eletrólito (ponte salina), pois possuem sais de sódio e potássio e garante o equilíbrio iônico da pilha. O fio de cobre age como contato elétrico por onde os elétrons são transferidos do zinco para o cobre. Dessa forma a ddp gerada nessa pilha é capaz de ligar um LED.

Objetivos: Observar a energia gerada pelo fluxo de elétrons devido a diferença de potencial (ddp) dos eletrodos (conjunto formado em cada metade de limão) e relacionar o aumento dessa energia com a quantidade de limões presente no circuito montado.

Habilidades:

- Identificar transformações químicas que ocorrem com o envolvimento de energia elétrica.
- Relacionar a energia elétrica produzida e consumida na transformação química com os processos de oxidação e de redução (CURRÍCULO PAULISTA, 2011).
- Reconhecer os processos de oxidação e redução a partir da energia produzida e consumida nas transformações químicas (MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL, 2016).

3.2.3.5 Indicador natural de pH a base de repolho roxo

Materiais e reagentes: Água (H_2O), repolho roxo; hidróxido de sódio ($NaOH$), álcool, vinagre comercial, limão e detergente.

Metodologia: Inicialmente, preparar uma solução indicadora utilizando folhas de repolho roxo trituradas e água, em seguida peneirar para retirar as fibras (figura 7).



Figura 7. Indicador Natural a Base de Repolho Roxo.

Fonte: Autoria Própria (2020).

Adicionar aproximadamente 5 ml do indicador natural em cada um dos recipientes contendo 5 ml das diferentes amostras de substâncias as quais pretende-se identificar.

Em seguida, homogeneizar os recipientes e observar a mudança na coloração de cada uma das soluções e classificá-las quanto ao pH (figura 8).



Figura 8. Tubos de Ensaio em Escala de Coloração Ácido → Base.

Fonte: Autoria Própria (2020).

Em água, que apresenta pH neutro (7), esse indicador tem coloração roxa, mas muda de vermelho em solução ácida ($\text{pH} < 7$) para púrpura e depois verde em solução básica ($\text{pH} > 7$). Caso a solução seja fortemente básica, ele torna-se amarelo (FOGAÇA, 2020).

Objetivos: Observar a mudança de coloração das soluções e classificar as substâncias em ácidas, neutras ou alcalinas.

Habilidades:

- Utilizar valores da escala de pH para classificar soluções aquosas como ácidas, básicas e neutras (CURRÍCULO PAULISTA, 2011).
- Reconhecer o conceito de pH das soluções (MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL, 2016).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo como base o levantamento apresentado, é possível compreender que a experimentação investigativa quando bem planejada, vinculada ao conteúdo programático e habilidades do currículo e contextualizada com o cotidiano dos alunos, demonstra ser um importante recurso para a aprendizagem significativa, tornando o aluno protagonista do sistema de aprendizagem quando inserido no processo de forma ativa. Desta forma, é possível que os estudantes trabalhem na elaboração de hipóteses e busquem informações para constatação destas, além de identificarem métodos para resolução de problemas, consolidando assim o conhecimento.

Quando essa prática metodológica é bem planejada para atender as competências e habilidades do currículo pode apresentar resultados bastante satisfatórios, pois colabora com a compreensão dos conceitos científicos facilitando a percepção da Química no cotidiano, além de estimular a curiosidade e a independência dos estudantes na procura pelo conhecimento.

Além de contribuir com a aprendizagem, o uso dessas metodologias pode auxiliar os docentes, que passam de detentores à mediadores do conhecimento, fazendo com que os alunos busquem por respostas, se interessem mais pela disciplina de Química e construam argumentos para comprovar suas ideias a respeito do fato observado, uma vez que, faz-se ainda necessário a articulação entre as teorias de aprendizagens e metodologias de ensino, como forma de orientar o docente a modificar sua atuação no contexto da sala de aula.

Tendo em vista a relevância do tema e a procura constante de novas metodologias ativas que auxiliem no ensino e aprendizagem e despertem o interesse dos alunos pela Química, sugere-se um aprofundamento do assunto, na busca por novas pesquisas que possam ser empregadas no sentido de vincular as metodologias de ensino com as teorias de aprendizagem, como uso de experimentações, considerando o contexto e sua atuação no desenvolvimento de habilidades e competências pelos estudantes, e o envolvimento desses no ambiente em questão, com o objetivo de estimular sua independência e participação ativa em sua própria aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Resolução ANP Nº 9, de 7.3.2007 – DOU 8.3.2007 – Retificada DOU 9.3.2007, 2007.** Disponível em: <<http://spdistribuidora.com/administrador/docs/manual/19.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2020.

ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa. **A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática: o problema das formas em um clube de ciências.** 2017. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/10520/1/Dissertacao_ArgumentacaoE_xperimentacaoInvestigativa.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2020.

ALVES, Wanderson Ferreira. A formação de professores e as teorias do saber docente: contexto, dúvidas e desafios. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33. n. 2. p. 263-280. maio/ago. 2007.

ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Rev. Bras. Ensino Fís.** v. 25, n. 2, São Paulo, June, 2003.

ARROIO, Agnaldo; HONÓRIO, Káthia M.; WEBER, Karen C.; MELLO, Paula; GAMBARDELLA, Maria Teresa do Prado; SILVA, Albérico B. F. da. O show da química: motivando o interesse científico. **Revista Química Nova na Escola**, v. 29, n. 1, p. 173-178. São Carlos-SP, 2006.

BAGNATO, V.S. e MARCASSA, L.G. Demonstrações da inércia através do bloco suspenso. **Revista Bras. Ens. Fís.**, v. 19, n. 3, p. 364-366, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base.** Brasília: MEC. 2018.

_____. Ministério da Educação (MEC). **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica.** – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos**

Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Ministério de Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Química – 1º ao 3º ano.** Brasília, SEF, 1997.

BUENO, Lígia; MOREIA, Kátia de Cássia; SOARES, Marília; DANTAS, Denise J.; WIEZZEL, Andreia Cristiane Silva; TEIXEIRA, Marcos Fernando de Souza. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas.** Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/39/36>. Acesso em: 2 abr. 2020.

BUENO, Regina de Souza Marques; KOVALICZN, Rosilda Aparecida. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais.** Curitiba: SEED-PR/ PDE, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>> Acesso em: 31 mar. 2020.

CANTO, Wilson. **Química na abordagem do cotidiano.** 1ª Ed. Editora Moderna, São Paulo, 1993.

CHASSOT, Attico Inacio. Alquimiando a química. **Química Nova na Escola.** Canoas: Sociedade Brasileira de Química, v.1, p.20–22, 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/historia.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2020.

_____. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 1994.

CURRÍCULO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Ciências da Natureza e suas tecnologias.** São Paulo. 2011, 156 p.

CURRÍCULO PAULISTA. **Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental.** São Paulo. 2019, 525 p.

DIAS, Diogo Lopes. **Eletroquímica prática: montando uma pilha de batata.** Brasil Escola. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias->

ensino/eletroquimica-pratica-montando-uma-pilha-batata.htm>. Acesso em: 17 jul. 2020.

DOMINGUEZ, Sérvulo Folgueras; **As experiências em química**. São Paulo, 1975.

DORNELLES FILHO, A. A. Uma questão em hidrodinâmica. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v.13, n.1, p. 76-79, 1996.

FARIAS, Cristiane Sampaio; BASAGLIA, Andréia Montani; ZIMMERMANN, Alberto. A importância das atividades experimentais no Ensino de Química. **Anais** do 1º Congresso Paranaense de Educação Em Química, Londrina, 2009. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/cpequi/Completopagina/18274953820090622.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. **Experimento de Cromatografia em Papel**. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao/experimento-cromatografia-papel.htm>>. Acesso em: 24 jul. 2020.

_____. **Indicador ácido-base com repolho roxo**. Manual da Química Disponível em:<https://manual_daquimica.uol.com.br/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>. Acesso em: 24 jul. 2020.

_____. **Velocidade das reações químicas**. Brasil Escola. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/velocidade-das-reacoes-quimicas.htm>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

FREITAS, Denise; ZANON, Dulcimeire A. Volante: A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10, p. 93-103 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/622/404>>acesso em: 24 jul. 2020.

GASPAR, Alberto.; MONTEIRO, Isabel Cristina De Castro. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2005.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina De Castro; MONTEIRO, Marco Aurelio Alvarenga. **Um estudo sobre as atividades experimentais de demonstração em sala de aula: proposta de uma fundamentação teórica**. In Enseñanza de las Ciencias, 2005. Disponível em: http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRA_p359estsob.pdf. Acesso em 10 jul. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008. v.1. 171p.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências. *In*: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2004. p.237–252.

HESS, Sônia. **Experimentos de química com materiais domésticos: ensino médio**. São Paulo. Moderna, 1997.

LIMA-JÚNIOR, Cláudio Gabriel; CAVALCANTE, Amanda Meira de Araújo; OLIVEIRA, Nayara de Lima; SANTOS, Gilmar Feliciano dos; MONTEIRO-JÚNIOR, José Maurício de Albuquerque. Sala de aula invertida no ensino de química: planejamento, aplicação e avaliação no ensino médio. **Revista Debates em Ensino de Química**, v.3, n. 2, p. 119-145, 2017. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1787/1589>. Acesso em: 2 abr. 2020.

LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agro ecológica** [tese] : contribuições do referencial freireano de educação / Renata Hernandez Lindemann; orientador, Carlos Alberto Marques. -Florianópolis, SC, 2010.

LOPES, Alice Casimiro. Hibridismo de discursos curriculares na disciplina escolar química. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 26., 2003, Poços de Caldas. **Workshop: A pesquisa em educação química no Brasil: abordagens teórico-metodológicas**. Poços de Caldas: [s.n.], 2003.

_____. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

MACEDO, Elizabeth; LOPES, Alice Casimiro. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. *In*: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MACÊDO, Gláucia Maria Evangelista; OLIVEIRA, Maely Pontes de; SILVA, Ana Luíza; LIMA, Ruth de Moraes. A utilização do laboratório no ensino de química: facilitador do ensino – aprendizagem na Escola Estadual Professor Edgar Tito em Teresina, Piauí. **Anais**. V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica - CONNEPI, Maceió, 2010. em: <<http://connepi.ifal.edu.br/ocs/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1430/492>>. Acesso em 11 jun. 2020.

MALDANER, Otavio Aloisio. **Química**. Nova 1999, 22, 289.

MARQUES, Mário. Osório. **A Formação do Profissional da Educação**; Editora Unijuí, Rio de Janeiro, 1992.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO PROCESSUAL. **Conteúdos, competências e habilidades de Ciências da Natureza: Química**. São Paulo. 2016, 64 p.

NUNES, Amisson dos Santos; ADORNI, Dulcinéia da Silva. O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos. In: **Encontro Dialógico Transdisciplinar** - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

PEREIRA, Marcos Antônio. **Percepção dos professores das escolas públicas de presidente Médici e dos acadêmicos de licenciatura em matemática da UNIR campus de Ji-Paraná acerca da discalculia**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Rondônia, Ji-Paraná, 2017. Disponível em: <http://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/1855>. Acesso em: 29 mar. 2020.

QUEIROZ, Salete Linhares; ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro de. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência e Educação**, Bauru, v.10, n.1, p.41-53, 2004.

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2016, Florianópolis, SC. **Anais eletrônicos...** Florianópolis 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

ROSA, Maria Inês Petrucci; TOSTA, Andréa Helena. O lugar da química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 253-262, 2005. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2020.

SCHEFFER, Elizabeth Weinhardt de Oliveira. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**. 1997. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SILVA JÚNIOR, Edvargue Amaro da., PARREIRA, Gisele. G. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. **Revista Tecnia**, Goiânia, v.1, n.1, p. 67-82, 2016. Disponível em: <http://revistas.ifg.edu.br/tecnica/article/download/32/9>. Acesso em: 4 abr. 2020.

SILVA, E.E.P. da; SILVA, L.P.G. da; LIMA, K. E. B. de; LIMA, K. E. B. da; DUDU, R. E. S.; BRITO, V. V. O ensino de química na construção da cidadania, **Anais**. 49º Congresso Brasileiro de Química, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2009/trabalhos/6/6-101-6058.htm>>. Acesso em 11 jun. 2020.

SILVA, L. H. A. S.; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). Ensino de ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: V Gráfica, 2000, p. 120-153.

SILVA, Renata Custódio da; BIZERRA, Ayla Márcia Cordeiro, A experimentação investigativa como prática de ensino de Química numa perspectiva Ausubeliana e Vygotskyniana. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 9, n. 4, e136942980, 2020. Disponível em: <https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/download/2980/2193>. Acesso em: 31 mar. 2020.

SOUZA, Líria Alves de. **Exercícios sobre métodos de separação de misturas**. Brasil Escola. Disponível em: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-metodos-separacao-misturas.htm>. Acesso em: 24 jul. 2020.

TARÔCO, José Ricardo. **A Experimentação no Ensino de Química em alguns artigos de Língua Inglesa**. 2015 Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química) - Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei, 2015. Disponível em: https://ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/coqui/TCC/Monografia-TCC-Jose_Ricardo_Taroco-20152.pdf. Acesso em: 31 mar. 2020.

VANIN, J. A. **Alquimistas e químicos: o passado, o presente e o futuro**. São Paulo: Moderna, 1994.

WILSEK, M.A.G. e TOSIN, J.A.P. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas**. Estado do Paraná, v. 3, n. 5, p. 1686-1688, 2012.