

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ**  
**CAMPUS DE UNIÃO DA VITÓRIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GUSTAVO KOTARSKI

**PRÁTICAS INTEGRADORAS DE QUÍMICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

UNIÃO DA VITÓRIA - PR

2021

GUSTAVO KOTARSKI

**PRÁTICAS INTEGRADORAS DE QUÍMICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à banca examinadora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória, como requisito obrigatório para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Alcemar Rodrigues Martello

UNIÃO DA VITÓRIA – PR


2021

TERMO DE APROVAÇÃO

GUSTAVO KOTARSKI

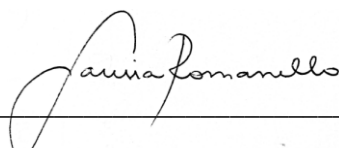
PRÁTICAS INTEGRADORAS DE QUÍMICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota 8,5, como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas, Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:



---

Orientador. Prof. Dr. Alcemar Rodrigues Martello  
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



---

Profa. Dra. Larissa Romanello  
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



---

Prof. Dr. Gilivã A. Fridrich  
Secretaria de Educação do Paraná

UNIÃO DA VITÓRIA, 09 DE DEZEMBRO DE 2021

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	8
2.2 Das práticas integradoras .....	9
2.3 A importância dos experimentos em sala de aula.....	10
2.4 A importância do aprendizado do conteúdo “Soluções” na disciplina de Ciências .	12
3.1 Práticas integradoras.....	14
3.2 Questionário .....	14
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	15
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24
<b>APÊNDICES</b> .....	27

## RESUMO

As atividades práticas podem ser grandes aliadas na hora de trabalhar assuntos complexos, atingindo de forma eficaz todas as faixas etárias. Neste contexto, surgem as práticas integradoras de disciplinas, uma vez que este tipo de metodologia tem se mostrado vanguardista no que se refere às práticas de ensino em diferentes esferas educacionais. A concepção desta pesquisa origina-se a partir da proposta do planejamento e desenvolvimento de práticas que se aproxime de uma leitura ampla da realidade, integrando a disciplina de Ciências com enfoque em Química, visto que é um assunto trabalhado de forma breve no ensino fundamental e sem a denominação de Química. Com isso, o objetivo deste trabalho é a construção de práticas integradoras e de estratégias metodológicas de aprofundamento do ensino em Química na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental. Diante disso, foi elaborado um ciclo de práticas integradoras que contemplará os conteúdos de química abordados na disciplina de Ciências, os quais são baseados na Base Nacional Curricular Comum. Estas práticas contribuem para que os educandos do Ensino Fundamental consigam visualizar o mundo através do olhar das Ciências, com enfoque na Química e consigam introduzir esses conhecimentos no seu cotidiano.

**Palavras-chave:** Ensino Fundamental; Ensino de Química; Estratégias didáticas; Experimentação em ciências.

## **1 INTRODUÇÃO**

A disciplina de Ciências tem como objeto de estudo o conhecimento científico que resulta da investigação da Natureza. Do ponto de vista científico, entende-se por Natureza o conjunto de elementos integradores que constitui o Universo em toda sua complexidade. Ao ser humano cabe interpretar racionalmente os fenômenos observados na Natureza, resultantes das relações entre elementos fundamentais como tempo, espaço, matéria, movimento, força, campo, energia e vida (PARANÁ, 2008). A área de Ciências da Natureza, no Ensino Fundamental, possibilita aos educandos compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas da área, analisar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural e tecnológico, além dos cuidados pessoais e o compromisso com a sustentabilidade e a defesa do ambiente (BRASIL, 2018).

Atualmente, novas ciências são desenvolvidas para atender as necessidades, que estão cada vez mais complexas. Numa sociedade, onde tudo acontece de maneira acelerada, com avanços tecnológicos capazes de revolucionar praticamente todos os setores, é essencial a formação de pessoas com habilidades, para que possam acompanhar a modernidade (YABUKI, 2013). Portanto, o ensino da disciplina de Ciências deve ser estruturado de maneira a proporcionar situações em que os educandos possam associar os conhecimentos adquiridos pelo senso comum aos conhecimentos científicos, compreendendo a realidade que os cerca e nela atuarem em diferentes instâncias.

Uma das situações que podem oportunizar essa associação de conhecimentos é a realização de atividades práticas no momento da apresentação de um tema, reforçando-o ou tornando-o mais significativo (CARDOSO, 2013). As atividades práticas ocupam espaço significativo em materiais instrucionais, propostas oficiais e mídias destinadas a crianças e professores, influenciando direta ou indiretamente a visão do professor sobre o ensino, que o leva a reconhecer nas atividades práticas um importante elemento aliado ao ensino de ciências naturais no início da escolaridade (RABONI, 2002). Quando bem aplicadas, são recursos que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem do aluno, pois estimula o senso crítico (GIORDAN, 1999; LABURU, 2006), além de facilitar a interpretação dos fenômenos e criar hipóteses quando expostos às situações que desafiam (LIMA et al., 1999).

Segundo Paulo Freire (2005), o professor não deve apenas transferir o conhecimento, deve despertar curiosidade e interesse em seus alunos. Devido a aprendizagem ocorrer quando há formulação e reformulação do conhecimento prévio do educando, sendo então o oposto da transmissão acrítica e apolítica do conhecimento (FREIRE, 2005). Diante disso, é importante aplicar práticas e experimentos problematizadores, pois além de valorizar os conhecimentos base do educando, ele se torna protagonista de seu conhecimento com o intermédio do professor (FRANCISCO JÚNIOR *et al.*, 2008). O ensino, na disciplina de Ciências, deve ser estruturado de maneira a proporcionar situações em que os educandos possam associar os saberes adquiridos pelo senso comum aos conhecimentos científicos, compreendendo melhor a realidade que os cerca e nela atuarem em diferentes instâncias. À luz destes fatos, faz-se necessária a criação de práticas integradoras de ensino que engloba saberes inerentes às disciplinas de Ciências e de Química, uma vez que as relações entre os conteúdos possam assumir níveis de interdisciplinaridade, consolidando a epistemologia e a produção de conhecimento sistêmico, favorecendo um aprendizado mais eficaz em ambas as áreas. Sendo assim, é necessário que a Química seja concebida como uma ferramenta útil e significativa. E isso ocorrerá na medida em que o educador mantiver uma relação recíproca entre os conhecimentos científicos com o mundo atual vivenciado pelos educandos (DELIZOICOV, 2002).

A concepção desta pesquisa origina-se a partir da proposta de planejamento e desenvolvimento de práticas que nos aproximem de uma concepção ampla da realidade, integrando as disciplinas de Ciências e Química para criação de propostas que visem a uma formação complementar, que não se satisfaz apenas com a socialização de fragmentos da cultura sistematizada e que compreende como direito de todos o acesso a um processo formativo, inclusive escolar, que promova o desenvolvimento de suas amplas faculdades físicas e intelectuais (ARAÚJO, 2015).

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo planejar e desenvolver práticas integradoras e estratégias metodológicas na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental com enfoque em Química, abordando assuntos mais complexos da área de química que são abordados durante o Ensino Fundamental II de forma mais descontraída a fim de facilitar a compreensão dos educandos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Os fatores agravantes para o ensino de ciências**

As Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental tangem os conhecimentos abordados no componente curricular da disciplina de Ciências e estão relacionados a diversos campos científicos, tais como: Biologia, Física, Geociências e Química (BRASIL, 2018).

Ao longo do tempo, estes campos da ciência têm se aprimorado através de inúmeras pesquisas científicas e produção acadêmica. O desenvolvimento da ciência e da tecnologia tem acarretado diversas transformações na sociedade contemporânea, refletindo em mudanças nos níveis econômico, político e social. É comum considerarmos a ciência e a tecnologia como os motores de progresso que proporcionam não só o desenvolvimento do saber humano, mas também uma evolução para o homem (BAZZO, 1998).

Na disciplina de Ciências, há uma busca constante pela melhoria do ensino em todas as áreas, portanto é importante repensar sobre estratégias que tenham como objetivo proporcionar qualidade na construção dos conhecimentos ou na abordagem dos que já estão sistematizados. A ciência, mesmo tendo como sua forma final, o caráter de um sistema de natureza teórica, existe a necessidade de se efetivar um trabalho onde o ensino experimental e teórico ocorra de tal modo que um complemente o outro, possibilitando a integração deles, pelo aluno (YABUKI, 2013).

Todavia, professores em sua maioria têm empecilhos na hora de elaborar práticas integradoras que atraiam os educandos de modo eficaz. De acordo com Henrique (2015), nos últimos tempos, muitos professores demonstram dificuldades para se envolverem ou promoverem esse tipo de integração por vários motivos: 1) os docentes não recebem formação específica para o desenvolvimento de práticas integradoras; 2) as instituições de ensino/educação não organizam o currículo e a jornada de trabalho dos professores e alunos de forma a oportunizar a vivência de tais práticas; 3) não há disposição pessoal de professores em promoverem ações dessa natureza, pois alegam ser mais complexo o planejamento e a execução dessas ações.



Para tanto, é necessário a utilização de diferentes métodos e estratégias para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, interligando os conteúdos em sala de aula, às vivências dos educandos e ao avanço tecnológico (CARDOSO, 2013).

## **2.2 Das práticas integradoras**

Antes, mesmo de se falar em integração, se faz necessário discorrer dos motivos pelos quais houve a fragmentação dos conhecimentos na forma como concebemos atualmente. Para Gerhard (2012), a separação do conhecimento em grandes áreas foi impulsionada pela visão mecanicista do mundo de Descartes. Morin e Le Moigne (apud GERHARD, 2012) afirmam que Descartes, ao propor o problema do conhecimento, determina dois campos de conhecimento totalmente separados, totalmente distintos. Assim sendo, tais campos distintos foram reconhecidos como sujeito e objeto. Ainda, Gerhard (2012) afirma em sua pesquisa que Descartes embasou sua concepção da natureza na divisão fundamental de dois domínios que seriam distintos e desprovidos de quaisquer ligações: o domínio da mente e o da matéria. Essa dicotomia influenciou os processos de aquisição, construção e disseminação do conhecimento, e a separação entre sujeito e objeto permaneceu como forte característica do desenvolvimento científico.

Nos “Sete saberes necessários à educação do futuro” de Morin (2000), o seguinte trecho se destaca na justificativa da utilização das práticas integradoras:

“[...] não temos que destruir disciplinas, mas temos que integrá-las, reuni-las uma às outras em uma ciência como as ciências estão reunidas, como, por exemplo, as ciências da terra, a sismologia, e vulcanologia, a meteorologia, todas elas, articuladas em uma concepção sistêmica da Terra. Penso que tudo deve estar integrado, para permitir uma mudança de pensamento que concebe tudo de uma maneira fragmentada e dividida e impede de ver a realidade. Essas visões fragmentadas fazem com que os problemas permaneçam invisíveis para muitos, principalmente para muitos governantes.”

Moran (2015) em seu trabalho aponta que para fomentar uma aprendizagem integradora, ativa e significativa, são necessárias ações educativas que estimulem o estudante a construir o seu conhecimento, ou seja, contextualizar e reconstruir o “conhecimento poderoso” definido pelo currículo, atribuindo significados ancorados na

sua vida. Nessa construção, a experiência com o conhecimento envolve construção de sentido, desenvolvimento de enfoque profundo e busca intrínseca por motivação.

Morin (2000), afirma que os avanços disciplinares das ciências não trouxeram apenas as vantagens da divisão do trabalho, trouxeram também os inconvenientes da superespecialização, do parcelamento e da fragmentação do saber. Esse mesmo autor pontua que o conhecimento técnico está restrito aos especialistas, cuja competência em uma área fechada é acompanhada de incompetência quando esta área sofre influências externas ou modificada por algum acontecimento novo. Nessas condições, o cidadão perde o direito ao conhecimento. Tem o direito de adquirir conhecimento especializado ao fazer estudos *ad hoc*, mas é despojado na qualidade cidadão, de qualquer ponto de vista global e pertinente.

A respeito da aquisição de saberes de maneira integrada, Nicolescu (1999) escreve que a necessidade de religar os saberes traduziu-se pelo surgimento, na metade do século XX, da pluridisciplinaridade, da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade. De forma simplista, a pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto por várias disciplinas ao mesmo tempo. Assim sendo, a realização das reflexões a respeito das práticas integradoras é justificável em razão da carência da socialização das experiências pedagógicas capazes de promoverem a integração entre conceitos, disciplinas, cursos e áreas de conhecimento (HENRIQUE, 2015).

### **2.3 A importância dos experimentos em sala de aula**

Ao pensarmos em práticas integradoras entre qualquer disciplina com a Química, não se pode esquecer o fato de que ela é uma ciência com caráter experimental. Todavia essa necessidade de relacionar a prática e a teoria, não basicamente está vinculada a um ambiente específico, para a sua efetivação, que é o laboratório de Ciências (YABUKI, 2013). É um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais, uma vez que podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados (BORGES, 2002).

No entanto, embora as atividades práticas figurem no ideário de professores e professoras como elemento fundamental do ensino de ciências, elas estão quase ausentes da sala de aula, ocorrendo apenas esporadicamente e com objetivos diversos daqueles explicitados nas propostas que as defendem, e até mesmo conflitantes com eles (RABONI, 2002). É necessário que o professor enfatize sobre as diferenças que existem entre os experimentos que são realizados no laboratório escolar ou salas de aulas e as investigações empíricas realizadas pelos cientistas, pois aqueles têm finalidades pedagógicas e essas são para confirmar as ideias ou as hipóteses científicas (BORGES, 2002).

A respeito da realização de experimentos, uma disciplina que pode ser integrada aos conteúdos abordados no currículo de Ciências, é a Química. Muitos conceitos e até mesmo práticas podem ser elaboradas de forma a tornar o ensino da disciplina mais “completo”. Sabendo-se do complexo processo de ensino e de aprendizagem no ensino fundamental, a Química tem potencial de discussão na disciplina Ciências, sendo um espaço em que os estudantes têm os primeiros contatos com conceitos e conteúdo da Química (REINKE, 2017).

A perspicácia do professor é fundamental nessa fase, pois utilizando os mesmos materiais, pode, com sua criatividade, trabalhar várias formas de representação de um determinado estudo. Assim, o aluno tem oportunidade de apropriar o significado conceitual, se a ele for permitido realizar reflexões críticas e elaborar suas próprias conclusões (YABUKI, 2013).

Uma vez que através da experimentação é uma ferramenta eficaz para a compreensão dos fenômenos naturais que ocorrem à nossa volta. Bem como, a necessidade de execução de experimentos que tenham como resultados possíveis de serem observados na realidade, utilizando o ensino de química como meio de educação para a vida, correlacionando o conteúdo de química com os de outras disciplinas, para que o aluno possa compreender melhor o sentido do desenvolvimento científico (CHASSOT, 1994).

Barberá e Valdez (1996 apud RABONI, 2002) apresentam mais três aspectos que justificam a utilização de atividades práticas durante o processo de ensino e aprendizagem, são eles: a) Permitem contrastar a abstração científica já estabelecida

com a realidade que esta pretende descrever, enfatizando-se assim a condição problemática do processo de construção de conhecimentos e fazendo com que afloram alguns dos obstáculos epistemológicos que foi necessário superar na história da ciência e que, uma vez substituídos, frequentemente são omitidos na exposição escolar do conhecimento científico atual; b) Produzem a familiarização dos estudantes com importantes elementos de caráter tecnológico, desenvolvendo sua competência técnica; c) Desenvolvem o raciocínio prático no sentido de um comportamento inerentemente social e interpretativo próprio da condição humana e necessário para a práxis, um tipo de atividade na qual o desenvolvimento progressivo do entendimento dos objetivos que se persegue emerge durante o exercício da própria atividade.

Estes aspectos corroboram com a concepção de Henrique (2015) o qual afirma que educar para a complexidade implica ensinar para que o sujeito perceba as relações que constituem a realidade e a sociedade. Assim, o ensino baseado em um currículo inter, pluri ou transdisciplinar, apesar das diferenças dessas abordagens, se apresenta como a possibilidade de religar os conhecimentos e conhecer a realidade em suas relações constituintes.

#### **2.4 A importância do aprendizado do conteúdo “Soluções” na disciplina de Ciências**

Ao analisar o texto da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), podemos encontrar no campo das “Competências Gerais” um dos tópicos que embasam a aplicação do conteúdo no Ensino Fundamental é: [...] Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018).

Partindo desse pressuposto, a inserção da Química no conteúdo da disciplina de Ciências se faz necessária. Uma vez que, a Química estuda a natureza, as propriedades, a composição e as transformações da matéria (RUSSEL, 1996). Ainda, Russel (1996), afirma que o campo de interesse e aplicação da Química é tão amplo que envolve quase

todas as outras ciências, muitas disciplinas estão interligadas com a química, tais como a geoquímica, a astroquímica, a físico-química, entre outras.

Tendo em vista o caráter multidisciplinar da Química, pode se constatar que seus conteúdos aparecem de forma recorrente nos conteúdos de Ciências. Por exemplo, nas “Competências Específicas” da disciplina de Ciências, temos dois tópicos interessantes:

“Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (BRASIL, 2018).

“Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018).

Essas e outras competências são necessárias para a compreensão das Ciências da Natureza. Dessa forma, tais competências se desdobram em “Unidades Temáticas”, “Objetos de Conhecimento” e “Habilidades” ao longo dos anos do Ensino Fundamental. Com o foco no tema “Soluções”, podemos identificá-las nos seguintes segmentos da BNCC localizados no 3º ano, na “Unidade Temática”: Terra e Universo:

(EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc. (BRASIL, 2018)

No 5º ano, nos segmentos, “Unidade Temática”: Matéria e energia:

(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras. (BRASIL, 2018)

No 6º ano, nos segmentos, “Unidade Temática”: Matéria e energia:

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). (BRASIL, 2018)

(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.). (BRASIL, 2018)

(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros). (BRASIL, 2018)

Para a aplicação dessas competências e habilidades, se faz necessário lançar mão de experimentos e práticas integradoras, uma vez que, a natureza microscópica é muitas vezes abstrata, característica dos conhecimentos químicos, que costuma provocar, entre os estudantes, dificuldades na aprendizagem das diversas leis e conceitos. Além disso, existe o fato de a linguagem química ser essencialmente simbólica, o que pressupõe a necessidade de uma grande capacidade de abstração e generalização (COSTA, 2012).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Práticas integradoras**

Este trabalho apresenta quatro práticas integradoras (Apêndices 1 ao 4) que abordam temas de Química, tais como: soluções, diluição de soluções, solubilidade de substâncias e separação de misturas. Essas práticas integradoras foram desenvolvidas para sua aplicação na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental. Em conjunto com cada prática são sugeridos assuntos a serem expostos pelo professor em sala de aula com o objetivo de correlação com a disciplina de Ciências. A prática apresenta um roteiro com introdução, objetivos, metodologia e sugestões de temas que associam a prática com a teoria num contexto social.

#### **3.2 Questionário**

A fim de verificar o aprendizado em função da aplicação das práticas integradoras propostas neste trabalho, foi elaborado um questionário (Apêndice 5) com

10 questões distribuídas em discursivas e de múltipla escolha, que abordam os temas a serem trabalhados nas práticas. Para a elaboração deste questionário, o procedimento metodológico adotado foi o analítico-descritivo, podendo ser um dos instrumentos de coleta de dados antes da realização de todos os experimentos propostos, e também, podendo ser aplicado como forma de avaliação após a aula experimental. Sugere-se também que a análise das respostas seja realizada mediante a utilização dos seguintes instrumentos: frequência das respostas para as questões de múltipla escolha e a verificação de palavras-chave nas questões abertas. Com base nas respostas obtidas com o questionário, o professor terá condições de analisar a eficácia das práticas propostas. A organização do questionário foi realizada de forma que houvesse questões com diferentes níveis de complexidade, elencadas de forma a ter tópicos de baixo nível de dificuldade, nível intermediário e nível alto de dificuldade. Esta organização foi escolhida a fim de que o professor ao aplicar estas práticas possa avaliar os educandos e conseqüentemente validar a eficácia das práticas durante o processo de ensino aprendizagem.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Diante da atual situação que se encontra todo o mundo devido a pandemia, a aplicação das práticas sugeridas para o ensino integrado de Química na disciplina de Ciências foi comprometida. Nesse sentido, as práticas integradoras propostas não foram aplicadas e tão pouco analisadas, entretanto, elas apresentam critérios de aplicabilidade e de avaliação.

A prática integradora 1 (Apêndice 1) aborda o conteúdo sobre “Soluções” e “Solubilidade”, apresentada de forma simples e direta os assuntos presentes na BNCC, focando na “Unidade Temática”: Matéria e energia.

(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras. (BRASIL, 2018)

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). (BRASIL, 2018)

(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.). (BRASIL, 2018)

Dessa forma auxilia o professor durante as suas aulas, facilitando a compreensão por parte dos educandos a respeito do tema ministrado. Conforme PAGEL (2015), a realização de aulas práticas que integre os conteúdos abordados em aula com experimentos que levem o sujeito a refletir sobre os fenômenos que fazem parte do seu meio pode representar uma alternativa importante para melhoria do processo de formação dos estudantes. Esta prática visa demonstrar de maneira lúdica os conteúdos de “Soluções” e “Solubilidade” aos educandos, demonstrando de maneira simples, utilizando os sentidos para corroborar com a compreensão dos temas abordados.

Portanto, antes do professor abordar o conteúdo “Soluções”, se faz necessário mencionar a definição de “Misturas”, que as classificam em homogêneas e heterogêneas. A mistura homogênea apresenta uma única fase, usualmente chamada de solução. Uma solução pode ser sólida, líquida ou gasosa. Os componentes das soluções podem estar presentes em qualquer número (RUSSEL, 1994).

Basicamente, uma solução é composta por dois componentes, o soluto e o solvente. Russel (1996) afirma que, muito frequentemente, um componente de uma solução apresenta-se em uma quantidade muito maior do que a dos outros componentes. Este componente é chamado solvente e cada um dos outros componentes são chamados de soluto. Por serem muito comuns, as soluções onde o solvente é água são chamadas soluções aquosas.

No que concerne ao tema “Solubilidade”, Russel (1994) define como sendo a concentração de um soluto em uma solução saturada; a quantidade máxima de soluto que pode ser dissolvida pela simples adição em um solvente à temperatura e pressão constantes. Sendo assim, este tema pode iniciar com reflexões sobre o derramamento de óleo nos oceanos, a composição da água marinha, a adição de gás carbônico em águas ou refrigerantes, bem como o processo de respiração através das guelras de um peixe. O ambiente aquático é fortemente dependente da solubilidade de oxigênio na água, sendo esse gás proveniente da dissolução do ar atmosférico e da fotossíntese de algas (Silva *et*



*al.*, 2017). Por exemplo, embora os gases oxigênio e dióxido de carbono sejam constituídos por moléculas apolares, suas densidades eletrônicas são mais suscetíveis à polarização, especialmente o CO<sub>2</sub>, sendo, portanto, mais solúveis em água do que o nitrogênio, que é o componente majoritário da atmosfera terrestre,

Silva *et al* (2017), afirma que o oxigênio (O<sub>2</sub> e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dissolvidos em fluidos intra e extracelulares, desempenham funções vitais, como a respiração. Na respiração celular ocorre uma troca de gases, em que dióxido de carbono deixa a célula e o oxigênio entra na célula. O oxigênio é necessário para converter a energia armazenada de moléculas orgânicas em ATP, enquanto o metabolismo celular gera dióxido de carbono que deve ser removido da célula.

Outra sugestão de integração, também sugerida por Silva *et al* (2017) é a respeito do processo de carbonatação de bebidas em geral. O processo de carbonatação é, geralmente, dividido em duas etapas. A primeira consiste na mistura do gás à água, com resfriamento a temperaturas que variam de 4 a 8 °C para aumentar sua solubilidade. No final do processo, no envasamento, mais CO<sub>2</sub> é adicionado com a finalidade de aumentar a pressão parcial do gás e com isso sua solubilidade no meio aquoso.

O conteúdo sobre “Separação de Misturas” está contemplado na prática integradora 2 (Apêndice 2), sendo fundamental para a compreensão de conceitos básicos da disciplina, funcionando como um exercício inicial de abstração, onde se é possível passar do contexto visual macroscópico para o contexto microscópico, relativo a tudo que está intrinsecamente e extrinsecamente relacionado com a disciplina. Apresenta de forma simples e direta os assuntos presentes na BNCC, enfocando na “Unidade Temática”: Matéria e energia:

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). (BRASIL, 2018)

(EF06CI03) Selecionar métodos mais adequados para a separação de diferentes sistemas heterogêneos a partir da identificação de processos de separação de materiais (como a produção de sal de cozinha, a destilação de petróleo, entre outros). (BRASIL, 2018)

A demonstração do conceito de “Soluções” (Misturas Homogêneas) e do processo de filtração, auxilia o professor a elucidar a eficácia dos métodos de separação

de misturas, propiciando a melhor compreensão do assunto por parte dos educandos. Ao realizar o experimento, é possível verificar a utilização de outros métodos de separação de misturas mais eficazes, como por exemplo, a destilação simples. Russel (1996) afirma que os componentes de uma solução podem ser separados por processos físicos, isto é, sem o uso de reações químicas. No caso da proposta deste experimento, utiliza-se a filtração como um método de separação física, o qual não é eficaz para a separação das soluções utilizadas no mesmo. Partindo deste pressuposto, o professor pode trabalhar com os alunos os métodos de separação de misturas em face do gênero do soluto e do solvente utilizado. Essa prática possibilita trabalhar em sala de aula questões sobre o tratamento de água e a eficácia dos processos envolvidos na potabilização da água.

Francisco (2011) elucidou o fato de que por se tratar de etapas sequenciais, o não funcionamento de um dos processos envolvidos no tratamento convencional de água para abastecimento humano compromete a eficiência dos subsequentes, comprometendo a qualidade da água tratada.

A determinação de indicadores de referência específicos para cada uma das etapas envolvidas no processo de tratamento de água é uma medida essencial para o monitoramento da eficiência do processo, da qualidade da água e para a determinação de eventuais falhas. O controle rigoroso dos fatores que influenciam na eficiência da ETA e das condições favoráveis garante que as etapas de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação tenham desempenho maximizado.

Dapaz (2019) constatou em seu trabalho que a falta de padronização dos métodos e parâmetros para avaliação dos filtros para aproveitamento de água pluvial dificulta a análise e definição daqueles que são adequados para a atividade. Mesmo com a presença de poucos poluentes na água coletada, não é possível afirmar que alguma das unidades levantadas atingiu a qualidade exigida pela norma brasileira. Isso sugere que, para facilitar e incentivar o uso da água pluvial para fins não potáveis no Brasil, é necessário reavaliar e adequar as normas de forma criteriosa, e por meio de novos estudos encontrar parâmetros e exigências que condizem com a realidade desta aplicação.

Assim, o professor pode integrar o fundamento apresentado na prática junto com informações pertinentes à disciplina de Ciências. Demonstrando para o educando que o que foi visto e discutido em sala de aula tem aplicação direta no seu cotidiano.

A prática integradora 3 (Apêndice 3) aborda os conteúdos sobre “Solução” e “Solubilidade”, apresentada de forma simples e direta os assuntos presentes na BNCC, na “Unidade Temática”: Matéria e energia:

(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras. (BRASIL, 2018)

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). (BRASIL, 2018)

(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.). (BRASIL, 2018)

Sá (2008) afirma que outro conceito que precisa ser definido para os alunos é o de “Solução”, a qual não é feita somente quando um sólido é dissolvido em um líquido. Dessa forma, esta prática auxilia o professor durante as suas aulas demonstrando visualmente aos educandos a solubilidade de gases em meio aquoso. Carmo (2005) afirma que alunos no geral, oferecem explicações macroscópicas aos conceitos relacionados à solução, influenciado pelos aspectos observáveis e pelas experiências vivenciadas em seu cotidiano.

Silva *et al* (2017) em seu trabalho, afirma que a superfície dos oceanos absorve aproximadamente um terço do excesso de dióxido de carbono injetado na atmosfera pela ação humana, seja por queima de combustíveis fósseis ou por queimada de florestas, tendo como consequências a redução do pH e a diminuição da saturação de carbonato de cálcio nas águas superficiais. Desde os tempos pré-industriais, o pH médio das águas superficiais caiu cerca de 0,1 unidade, de aproximadamente 8,21 para 8,10, e a expectativa é que diminua mais 0,3-0,4 unidades de pH se as concentrações de CO<sub>2</sub> atmosférico continuarem aumentando e atinjam os 800 ppmv (partes por milhão por

volume), de acordo com projeções do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Com o aumento do pH, ocorre um desequilíbrio na concentração de íons cálcio que é proporcional à salinidade, enquanto a concentração de íons carbonato pode ser calculada a partir de dados de carbono inorgânico dissolvido e alcalinidade. Portanto, alterações bruscas na acidez do ambiente marinho podem comprometer a formação de carapaça ou esqueleto em diversas espécies que habitam ambientes marinhos (Silva *et al.*, 2017).

A prática integradora 4 (Apêndice 4) aborda os conteúdos sobre “Solubilidade” e “Fatores que afetam a solubilidade”, é uma prática complementar à prática integradora 3. Apresentando de forma simples e direta os assuntos presentes na BNCC, na “Unidade Temática”: Matéria e energia:

(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras. (BRASIL, 2018)

Ainda, na “Unidade Temática”: Matéria e energia, temos:

(EF06CI01) Classificar como homogênea ou heterogênea a mistura de dois ou mais materiais (água e sal, água e óleo, água e areia etc.). (BRASIL, 2018)

(EF06CI02) Identificar evidências de transformações químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.). (BRASIL, 2018)

Dessa forma auxilia o professor durante as suas aulas na elucidação dos fatores, como por exemplo, a temperatura, que influenciam na solubilidade de gases em meio aquoso. De acordo com Russel (1996), se um líquido for aquecido a uma temperatura suficientemente elevada, a tendência ao escape de suas moléculas torna-se tão grande que ocorre a ebulição. A ebulição consiste na formação de bolhas de vapor (gás) no corpo do líquido. Dessa forma, as pequenas bolhas de gás que se formam quando um líquido é aquecido são provenientes da solução. As bolhas de gás formadas durante a ebulição crescem muito mais rapidamente à medida que as bolhas sobem para a

superfície. Estas bolhas são formadas quando a pressão de vapor do líquido torna-se igual à pressão externa exercida sobre o líquido pela atmosfera.

Ainda sobre a influência da temperatura, Russel (1996) afirma que a solubilidade de um gás normalmente diminui com a temperatura. Isto é quase sempre verdade na água. Ao adicionar o Azul de Bromotimol, é possível visualizar a concentração de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) através da variação da coloração da solução. Uma vez aquecida, a diminuição da concentração de CO<sub>2</sub> também é evidenciada através da mudança de coloração, facilitando a compreensão dos educandos durante a realização da prática. Silva *et al* (2017), aponta variáveis importantes que devem ser consideradas na avaliação da solubilidade de gases, seja em meio de dispersão líquido ou sólido, são a temperatura e a pressão. O aumento da pressão contribuirá sempre de forma positiva para a solubilidade de gases em meio de dispersão líquida ou sólida, porém, o aumento da temperatura exercerá efeitos contrários a depender da fase de dispersão. No caso de solvente líquido, o aumento da temperatura reduz a solubilidade dos gases devido à redução da intensidade das forças intermoleculares.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de práticas integradoras no Ensino Fundamental é de extrema importância dentro de sala de aula, pois proporciona aos educandos maior capacidade de aquisição de conceitos e conteúdo de Química correlacionado com Ciências, corroborando para a criação de situações oportunas para a participação no processo de ensino e aprendizagem.

As atividades experimentais propostas são simples, dinâmicas, e interativas buscando estimular o protagonismo dos educandos, de forma a exporem suas ideias e constatações acerca dos temas, possibilitando relacionar conceitos de Química que permeiam a disciplina de Ciências, contribuindo com a noção de que os conceitos da disciplina são aplicados e estão presentes em outras disciplinas.

Quando um conteúdo é integrado de alguma forma e, tendo esse conhecimento aplicações práticas, acredita-se que ativa a imaginação e o interesse por parte dos educandos. Contribuindo para a redução da fragmentação dos conteúdos, gerando uma noção de continuidade complementar dos assuntos que seriam aplicados em seguida. O modo que as práticas são aplicadas implicam no sucesso desta, pois o educador precisa buscar problematizar o assunto, fazendo com que o aluno pense e construa suas ideias e construa seus conhecimentos após a explicação e reflexão da prática proposta. Sabe-se que a integração dos conteúdos é uma tarefa complexa, a qual demanda dedicação e planejamento por parte do professor, para que suas aulas possuam conectividade e interdisciplinaridade.

Dentro desta perspectiva, percebe-se a necessidade de integração dos conhecimentos de maneira que o educando consiga estar apto a se posicionar frente à complexidade do mundo que vive. A Química ou qualquer outra ciência, isolada, como disciplina, precisa ser produtiva na construção do conhecimento, assim, a aplicação dos experimentos sugeridos podem colaborar para essa construção.

Deve-se salientar a dificuldade de aplicação destas práticas devido a circunstância da pandemia da Sars-Cov-2, impossibilitando as aplicações “in loco” das práticas propostas neste trabalho, entretanto, acredita-se que estas práticas possuem potencial para colaborar no processo de ensino-aprendizagem dos educandos de forma integradora, devido ao fato de se tratarem de práticas de baixo custo, fácil execução e

bem atreladas ao dia-a-dia dos educandos, a fim de demonstrar que a Ciência e a Química estão constantemente presentes em nosso cotidiano. Ainda, com o objetivo de validação dos experimentos e do seu questionário, sugere-se a aplicação das mesmas e recomenda-se que outras práticas sejam incorporadas às propostas metodológicas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. M. L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015.

ARCO-VERDE, Y. F. S. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Ciências**. Curitiba, 2008.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: EdUFSC, 1998.

COSTA, R. G. da. Fundamentos teóricos do processo de formação de conceitos e suas implicações para o ensino e aprendizagem de Química. **Ensaio**, v. 14, p. 271-281, 2012.

BORGES, A. T. Novos rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental)**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CARDOSO, F. S. **O uso de atividades práticas no ensino de Ciências: Na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem**. 2013. Monografia. (Graduação de Ciências Biológicas). Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2013.

CARMO, M. P.; MARTORANO, S. A. A.; MARCONDES, M. E. R. **Um estudo sobre a evolução conceitual dos estudantes na construção de modelos explicativos relativos ao conceito de solução e ao processo de dissolução**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. ATAS do V ENPEC – Nº 5. 2005.

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

DALPAZ, Letícia; BORGERT, Aline Eloize; VENDRAMI, Júlia May; GHISI Enedir. **Tipos e eficiência de unidades de tratamento para água pluvial: revisão de literatura**. Scielo, setembro, 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FRANCISCO, Amanda Alcaide; POHLMANN, Paulo Henrique Mazieiro; FERREIRA, Marco Antônio. **Tratamento convencional de águas para abastecimento humano: uma abordagem teórica dos processos envolvidos e dos indicadores de referência**. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental IBEAS, 2011.



GERHART, A. C.; FILHO, D. R. B. J. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Investigação no Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 125-145, 2012.

HENRIQUE, A. L. S. NASCIMENTO, J. M. Sobre práticas integradoras: um estudo de ações pedagógicas na Educação Básica. **Holos**, v. 4, p. 63-76, 2015.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2.ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2000.

NICOLESCU, B. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

PAGEL, U. R. Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem de Biologia. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 14-25, 2015.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares de Educação Básica: Ciências**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2008.

RABONI, P. C. A. **Atividades práticas de ciências naturais na formação de professores para as séries iniciais**. 2002. 183 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

REINKE, A. R. D.; SANGIOGO, F. A. A ciência química na percepção de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 3, n. 2, p. 178-193, 2017.

RUSSEL. J. B. **Química Geral**; vol. 1 e 2, Makron, 1996.

SÁ, I. C. G. de. **A reconstrução de conceitos a partir do tema “soluções” para o ensino médio**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), Curitiba, julho, 2008.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIEIRA, C. A. **O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora**. Revista Exitus, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, L. A.; CARVALHO, L. S.; LOPES, W. A.; PEREIRA, P. A. de Paulo.; ANDRADE, J. B. **Solubilidade e reatividade de gases**. Química Nova, Vol. 40, No. 7, 824-832, 2017

SILVEIRA, D. T. CÓRDOVA, F. P. J. M. **A pesquisa científica**. 2009.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

USBERCO, Salvador. **Química Essencial**. 04. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

YABUKI, Y. **A arte de ensinar a Física pela experimentação no 9º ano – Ensino Fundamental**. 2013. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

ZANELATO, A. J. **As novas tecnologias e o trabalho didático: desafios para o professor**. 2010. Produção Didática-Pedagógica (Unidade Didática). Secretaria de Estado da Educação do Estado do Paraná, 2011.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1. Prática Integradora 1 - Solubilidades

#### 1. INTRODUÇÃO

O conceito de solução pode ser definido como um sistema composto por dois componentes: o soluto e o solvente. Russel (1996) afirma que, um componente de uma solução apresenta-se em uma quantidade muito maior do que a dos outros componentes. Este componente é chamado solvente e cada um dos outros componentes são chamados de soluto. Por serem muito comuns, as soluções onde o solvente é água são chamadas soluções aquosas.

#### 2.OBJETIVOS

**2.1 OBJETIVO GERAL:** Facilitar a compreensão dos educandos a respeito do conceito de “Soluções”.

#### 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Fazer com que os educandos possam discernir e compreender os vários tipos de soluções existentes;
- Demonstrar aos educandos que alguns aspectos macroscópicos podem evidenciar a existência de soluções;
- Demonstrar que através dos sentidos, é capaz de determinar a natureza de uma solução e a partir disso, definir suas características.

**3. TEMPO DE DURAÇÃO: 1 aula (45 min).**

#### 4. MATERIAIS

- Béquer contendo água com gás;
- Béquer contendo água;
- Béquer contendo solução aquosa de refresco em pó;
- Béquer contendo solução aquosa não saturada de cloreto de sódio (NaCl);
- Béquer contendo solução aquosa não saturada de sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>);
- Béquer vazio;

- Caneta marcadora de vidro;
- Canudos retornáveis;
- Copos descartáveis;
- Garrafa de água.

## 5. ENCAMINHAMENTOS

**1º Passo:** Previamente deve-se preparar soluções aquosas insaturadas e assim, dispô-las nos béqueres de maneira que todos apresentem a mesma quantidade de solução. Logo após o preparo, enumerar os béqueres de 01 a 05 e posicioná-los lado a lado, de forma visível para a turma.

**2º Passo:** O professor deve iniciar arguições à turma acerca das soluções. Sugere-se que seja realizada a seguinte provocação: “Das soluções dispostas na bancada, quais delas apresentam algum composto diluído em água? Justifique sua resposta.”. Espera-se que os educandos indiquem os béqueres contendo a solução aquosa de refresco e água com gás. Demais respostas que sejam consideradas aleatórias ou com embasamento duvidoso, devem ser escrutinadas pelo realizador da prática para compreender as motivações por trás da resposta.

**3º Passo:** Após a discussão realizada com os educandos, deve-se solicitar alguns voluntários para realizar testes organolépticos das soluções dispostas na bancada.

**ADVERTÊNCIA:** Os educandos voluntários do experimento não devem ingerir as amostras, de maneira a preservar sua integridade física. Recomenda-se que tenha um béquer para se realizar o descarte das soluções, logo após a realização do teste, juntamente com a disponibilização de água potável para o enxague bucal.

**4º Passo:** Na sequência, o professor poderá realizar a seguinte indagação: “Após a prova das soluções dispostas na bancada, quais delas apresentam algum composto diluído em água? Justifique sua resposta.”

**5º Passo:** Logo após a realização do teste organoléptico, espera-se que os educandos indiquem os béqueres contendo a solução aquosa de sacarose, cloreto de sódio, refresco e água com gás. Demais respostas que sejam consideradas aleatórias ou com

embasamento duvidoso devem ser escrutinadas pelo realizador da prática para compreender as motivações por trás da resposta.

**6. CONCLUSÃO:** Após a discussão dos resultados, o realizador do experimento deve contextualizar a ideia de que apesar da água estar com aspecto visual contínuo (límpida) e com odor sui generis, muitas vezes pode apresentar substâncias diluídas.

**7. SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTO PEDAGÓGICO:** Com o auxílio de textos complementares, é possível contextualizar temas como poluição de águas por fármacos, agrotóxicos, entre outras substâncias que podem comprometer a integridade fisiológica de plantas e animais.

#### **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

RUSSEL. J. B. **Química Geral; vol. 1 e 2, Makron, 1996.**

USBERCO, Salvador. **Química Essencial.** 04. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

## **APÊNDICE 2. Prática Integradora 2. Filtragem de soluções homogêneas**

### **1. INTRODUÇÃO**

O conceito de solução pode ser definido como um sistema composto por dois componentes: o soluto e o solvente. Russel (1996) afirma que, um componente de uma solução apresenta-se em uma quantidade muito maior do que a dos outros componentes. Este componente é chamado solvente e cada um dos outros componentes são chamados de soluto. Por serem muito comuns, as soluções onde o solvente é água são chamadas soluções aquosas.

Russel (1996) afirma que os componentes de uma solução podem ser separados por processos físicos, isto é, sem o uso de reações químicas. No caso da proposta deste experimento, utiliza-se a filtração como um método de separação física, o qual não é eficaz para a separação das soluções utilizadas no mesmo. Partindo deste pressuposto, o professor pode trabalhar com os alunos os métodos de separação de misturas em face do gênero do soluto e do solvente utilizado.

### **2.OBJETIVOS**

**2.1 OBJETIVO GERAL:** Analisar a eficácia de métodos de separação de misturas.

**2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:**

- Fazer com que os educandos possam discernir e compreender os métodos de separação de misturas;
- Demonstrar que através dos sentidos, é capaz de determinar a natureza de uma solução e a partir disso, definir suas características.

**3. TEMPO DE DURAÇÃO:** 1 aula (45 min).

### **4. MATERIAIS**

- 04 béqueres vazios;
- Béquer contendo solução aquosa de refresco em pó;
- Béquer contendo solução aquosa não saturada de cloreto de sódio (NaCl);
- Béquer contendo solução aquosa não saturada de sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>);
- Canudos retornáveis;

- Copos descartáveis;
- Funil;
- Garra de suporte;
- Garrafa de água.
- Papel filtro;
- Suporte universal.

## 5. ENCAMINHAMENTOS

**1º Passo:** Previamente deve-se preparar soluções aquosas insaturadas e assim, dispô-las nos béqueres de maneira que todos apresentem a mesma quantidade de solução.

**2º Passo:** Montar o sistema de filtração com o suporte universal, garra de suporte, funil e papel filtro. Após montado o sistema, deve-se filtrar as soluções que estão nos béqueres.

**3º Passo:** Logo após, deve-se arguir os educandos a respeito da filtração das soluções. Sugere-se que seja realizada a seguinte provocação: “Das soluções filtradas, quais delas apresentam algum composto diluído em água? Justifique sua resposta.”. Uma vez feito as discussões, deve-se convocar voluntários para o teste organoléptico dos filtrados.

**ADVERTÊNCIA:** Os educandos voluntários do experimento não devem ingerir as amostras, de maneira a preservar sua integridade física. Recomenda-se que tenha um béquer para se realizar o descarte das soluções, logo após a realização do teste, juntamente com a disponibilização de água potável para o enxague bucal.

**4º Passo:** Logo após a realização do teste organoléptico, espera-se que os educandos indiquem através da análise visual e gustativa, que as soluções contidas nos béqueres não estejam filtradas e que permanecem com substâncias dissolvidas em água. Demais respostas que sejam consideradas aleatórias ou com embasamento duvidoso devem ser escrutinadas pelo realizador da prática para compreender as motivações por trás da resposta.

**5º Passo:** Após a discussão dos resultados, o professor poderá contextualizar a ideia de que apesar da água passar por processos de filtração, muitas vezes pode apresentar substâncias diluídas. Com o auxílio de textos complementares é possível contextualizar

temas como a ineficiência das Estações de Tratamento de Água (ETA), uma vez que apenas os sólidos em suspensão são removidos após o processo de potabilização da água. Outro fator importante a ser abordado é o custo dispendioso para o tratamento das substâncias dissolvidas em água nas ETA.

**6. CONCLUSÃO:** Após a discussão dos resultados, o realizador do experimento deve contextualizar a ideia de que apesar da água estar com aspecto visual contínuo (límpida) e com odor *sui generis*, muitas vezes pode apresentar substâncias diluídas, mesmo após procedimentos de filtração.

**7. SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTO PEDAGÓGICO:** Com o auxílio de textos complementares é possível contextualizar temas como a ineficiência das Estações de Tratamento de Água (ETA), uma vez que apenas os sólidos em suspensão são removidos após o processo de potabilização da água. Outro fator importante a ser abordado é o custo dispendioso para o tratamento das substâncias dissolvidas em água nas ETA.

#### **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

RUSSEL. J. B. **Química Geral**; vol. 1 e 2, Makron, 1996.

USBERCO, Salvador. **Química Essencial**. 04. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.



## **APÊNDICE 3. Prática Integradora 3. Solubilidade de gases**

### **1. INTRODUÇÃO**

O conceito de solução pode ser definido como um sistema composto por dois componentes: o soluto e o solvente. Russel (1996) afirma que, muito frequentemente, um componente de uma solução apresenta-se em uma quantidade muito maior do que a dos outros componentes. Este componente é chamado solvente e cada um dos outros componentes são chamados de soluto.

Por serem muito comuns, as soluções onde o solvente é água são chamadas soluções aquosas. Se um líquido for aquecido a uma temperatura suficientemente elevada, a tendência ao escape de suas moléculas torna-se tão grande que ocorre a ebulição. As bolhas de gás formadas durante a ebulição crescem muito mais rapidamente à medida que as bolhas sobem para a superfície. Estas bolhas são formadas quando a pressão de vapor do líquido toma-se igual à pressão externa exercida sobre o líquido pela atmosfera. Ainda sobre a influência da temperatura, Russel (1996) afirma que a solubilidade de um gás normalmente diminui com a temperatura. Isto é quase sempre verdade na água.

### **2. OBJETIVOS:**

**2.1 OBJETIVO GERAL:** Promover a compreensão dos educandos a respeito do conceito de solução líquido/gás.

#### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Propiciar a compreensão da solubilidade de gases em meio aquoso;
- Relacionar a solubilidade de gases em meio aquoso com as alterações do pH do meio a ser analisado.

**3. TEMPO DE DURAÇÃO:** 1 aula (45 min).

### **4. MATERIAIS**

- Azul de Bromotimol ( $C_{27}H_{28}Br_2O_5S$ );
- Canudos retornáveis;

- Estante de tubos de ensaio;
- Tubos de ensaio.

## **5. ENCAMINHAMENTOS**

**1º Passo:** Previamente deve-se preparar em cada tubo de ensaio, uma solução de 5 mL de água e 05 gotas de Azul de Bromotimol.

**2º Passo:** Convidar voluntários para assoprar a solução com o auxílio de canudos.

**ADVERTÊNCIA:** Os educandos voluntários do experimento não devem ingerir as amostras, de maneira a preservar sua integridade física.

**3º Passo:** Logo após, o professor deverá realizar indagações a respeito dos fenômenos observados sugere-se a seguinte “provocação” a ser realizada aos educandos: “Qual o motivo da modificação da coloração do sistema? Justifique sua resposta.”

**6. CONCLUSÃO:** Espera-se que os alunos indiquem através da análise visual das soluções contidas nos tubos de ensaio, que o motivo da alteração da cor do sistema está relacionado com a solubilidade de gases ( $\text{CO}_2$ ) na água. Demais respostas que sejam consideradas aleatórias ou com embasamento duvidoso devem ser escrutinadas pelo realizador da prática para compreender as motivações por trás da resposta.

**7. SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTO PEDAGÓGICO:** Após a discussão dos resultados, o professor poderá contextualizar a ideia de que após do fenômeno da “Maré vermelha” ou o aumento na quantidade de algas em função do aumento da concentração de nutrientes ocorre a depleção destes nutrientes no meio aquático e conseqüentemente a morte dos vegetais. Em decorrência disto, através da ação de organismos decompositores, há a formação de gases, que uma vez dissolvidos na água, alteram o seu pH, tornando-o ácido. Salientando que desequilíbrios no pH causam danos à vida no ambiente aquático.

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

RUSSEL. J. B. **Química Geral**; vol. 1 e 2, Makron, 1996.

USBERCO, Salvador. **Química Essencial**. 04. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

## **APÊNDICE 4. Prática Integradora 4. Temperatura e solubilidade**

### **1. INTRODUÇÃO**

Esta prática corrobora na elucidação dos fatores que influenciam na solubilidade, como por exemplo, a temperatura. De acordo com Russel (1996), se um líquido for submetido a temperaturas elevadas, a tendência ao escape de suas moléculas torna-se tão grande que ocorre a ebulição. A ebulição consiste na formação de bolhas de vapor (gás) no corpo do líquido. Dessa forma, as pequenas bolhas de gás que se formam quando um líquido é aquecido são provenientes da solução. As bolhas de gás formadas durante a ebulição crescem muito mais rapidamente à medida que as bolhas sobem para a superfície. Estas bolhas são formadas quando a pressão de vapor do líquido toma-se igual à pressão externa exercida sobre o líquido pela atmosfera.

### **2. OBJETIVOS:**

**2.1 OBJETIVO GERAL:** Promover a compreensão dos educandos a respeito dos fatores que influenciam na solubilidade de gases.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Propiciar a compreensão dos fatores que influenciam a solubilidade de gases em meio aquoso;
- Relacionar a solubilidade de gases em meio aquoso com as alterações do pH do meio a ser analisado.

**3. TEMPO DE DURAÇÃO:** 1 aula (45 min).

### **4. MATERIAIS**

- Azul de Bromotimol ( $C_{27}H_{28}Br_2O_5S$ );
- Banho-Maria;
- Canudos retornáveis;
- Estante de tubos de ensaio;
- Tubos de ensaio.

## 5. ENCAMINHAMENTOS

**1º Passo:** Previamente deve-se preparar em cada tubo de ensaio, uma solução de 5 mL de água e 05 gotas de Azul de Bromotimol. Em seguida, deve-se convidar voluntários para assoprar a solução com o auxílio de canudos.

**ADVERTÊNCIA:** Os educandos voluntários do experimento não devem ingerir as amostras, de maneira a preservar sua integridade física.

**2º Passo:** Logo após a mudança de coloração do sistema, o professor deverá acondicionar os tubos de ensaio na estante dentro do banho-maria. Quando a mudança de coloração do sistema ocorrer novamente, sugere-se a seguinte indagação a ser realizada aos educandos: “Qual o motivo da modificação da coloração do sistema? Justifique sua resposta.”

**6. CONCLUSÃO:** Espera-se que os alunos indiquem através da análise visual das soluções contidas nos tubos de ensaio, que o motivo da alteração da cor do sistema está relacionado com a solubilidade de gases ( $\text{CO}_2$ ) na água e correlacionada com a temperatura. Demais respostas que sejam consideradas aleatórias ou com embasamento duvidoso devem ser escrutinadas pelo realizador da prática para compreender as motivações por trás da resposta.

**7. SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTO PEDAGÓGICO:** Após a discussão dos resultados, o professor poderá contextualizar a questão da poluição térmica. Salientando que desequilíbrios na concentração de gases dissolvidos causam danos à vida no ambiente aquático.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RUSSEL. J. B. **Química Geral**; vol. 1 e 2, Makron, 1996.

USBERCO, Salvador. **Química Essencial**. 04. ed. São Paulo: Saraiva, 2019.

**APÊNDICE 5. Questionário utilizado como roteiro avaliativo das práticas integradoras**

ESCOLA: \_\_\_\_\_

PROFESSOR(A): \_\_\_\_\_

ALUNO(A): \_\_\_\_\_

**QUESTIONÁRIO**

01. Soluções são formadas por dois componentes, quais são eles? Qual deles se encontra em maior proporção?

**R.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

02. Ao analisarmos um copo contendo água da torneira, podemos afirmar que não existem substâncias dissolvidas na água? Justifique sua resposta.

**R.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

03. A filtração é um método utilizado para separação de misturas. Este método é eficaz para a remoção de substâncias dissolvidas em água? Justifique a sua resposta.

**R.** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

04. Ao assistir o noticiário local, um estudante ouviu a seguinte informação de um biólogo: A indústria X, ao dispensar água quente no rio através de seu sistema de esgotos, causou grande mortandade de peixes por causa da redução da concentração de oxigênio no trecho do rio em questão.” Ao ouvir isso o

estudante ficou confuso e fez a seguinte reflexão: “Sei que nas moléculas de água existe oxigênio, então como o oxigênio pode ter acabado naquele trecho do rio?” Qual a confusão cometida pelo estudante em sua reflexão?

R. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

05. Descargas industriais de água aquecida podem provocar a morte de peixes em rios e lagos porque causam:

- a. O aumento do nitrogênio dissolvido
- b. O aumento do gás carbônico dissolvido
- c. A diminuição do hidrogênio dissolvido
- d. A diminuição do oxigênio dissolvido.

06. Existem vários tipos de soluções, seriam elas:

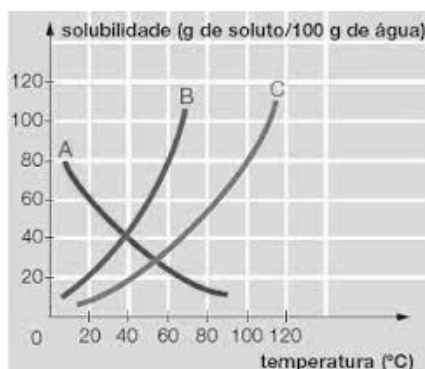
- a. Sólido + Líquido
- b. Líquido + Líquido
- c. Gás + Líquido
- d. Todas as alternativas anteriores.

07. Quando preparamos uma solução aquosa, formada pela mistura de um soluto e um solvente, em que este dissolve o máximo de soluto possível, como podemos classificá-la?

- a. Insaturada diluída
- b. Insaturada concentrada
- c. Saturada e supersaturada
- d. Somente supersaturada
- e. Somente saturada

08. O gráfico representa as curvas de solubilidade das substâncias A, B e C:

Com base no diagrama responda:



- a. Qual das substâncias tem sua solubilidade diminuída com a elevação da temperatura?
- b. Qual a máxima quantidade de A que conseguimos dissolver em 100g de H<sub>2</sub>O a 20 °C?
- c. Considerando apenas as substâncias B e C, qual delas é mais solúvel em água?
- d. Considerando apenas as substâncias A e B, qual delas é mais solúvel em água?

09. Uma das consequências do fenômeno conhecido como “Maré Vermelha” é a redução do oxigênio na água do mar ocorre devido ao grande número de bactérias decompositoras que se alimentam das algas mortas e consomem o oxigênio. Em função desse fenômeno, o pH\* dessas águas se torna: (\* O pH nos indica a acidez ou a basicidade de um meio aquoso).

- a. Ácido
- b. Alcalino
- c. Neutro

10. Qual método de separação de misturas seria mais eficaz para separar o sal da água?

- a. Filtração
- b. Decantação
- c. Evaporação
- d. Separação magnética.