



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – CAMPUS SÃO BERNARDO
CENTRO DAS LICENCIATURAS INTERDISCIPLINARES
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS/QUÍMICA

DENIZETE PEREIRA DA SILVA

**MODELAGEM DE EXPERIMENTOS NAS AULAS DE QUÍMICA: alternativas para
o ensino de separação de misturas**

São Bernardo - MA
2022

DENIZETE PEREIRA DA SILVA

**MODELAGEM DE EXPERIMENTOS NAS AULAS DE QUÍMICA: alternativas para
o ensino de separação de misturas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Química, da Universidade Federal do Maranhão – Campus São Bernardo, para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais com Habilitação em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Vilma Bragas de Oliveira

**São Bernardo - MA
2022**

Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Silva, Denizete Pereira da.

MODELAGEM DE EXPERIMENTOS NAS AULAS DE QUÍMICA :
alternativas para o ensino de separação de misturas /
Denizete Pereira da Silva. - 2022.

36 f.

Orientador(a): Vilma Bragas de Oliveira.

Curso de Licenciatura em Ciências Naturais - Química,
Universidade

Federal do Maranhão, São Bernardo, 2022.

1. Aprendizagem Significativa. 2. Aulas de Química.
3. Modelagens de experimentos. I. Oliveira, Vilma Bragas
de. II. Título.

DENIZETE PEREIRA DA SILVA

**MODELAGEM DE EXPERIMENTOS NAS AULAS DE QUÍMICA: alternativas para
o ensino de separação de misturas**

Aprovado em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Vilma Bragas de Oliveira (Orientadora)

Universidade Federal do Maranhão-MA
Campus São Bernardo

Profa. Dra. Maria José Herculano Macedo

Universidade Federal do Maranhão-MA
Campus São Bernardo

Prof. Dr. Thiago Targino Gurgel

Universidade Federal do Maranhão-MA
Campus São Bernardo

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por ter me dado forças até aqui. À minha mãe Cezalpina, a meu pai Agripino *in memoriam*, a meus irmãos e irmãs, meus amigos e parentes, pois sempre me deram esperança para encarar as lutas, e à UFMA, pela oportunidade de me tornar licenciado em Química. Grato à todos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar comigo em todos os momentos, me ajudando a enfrentar e vencer todos os obstáculos e adversidades da vida, pois sem Ele, eu nada seria.

À minha mãe Cezalpina, e ao meu pai Agripino (in memoriam), pelo apoio que me deram durante todo o período do curso. Vocês foram peças fundamentais na minha formação.

À todos meus irmãos, irmãs e familiares, pois sempre se preocuparam comigo me dando apoio e esperança em minha caminhada.

À minha esposa Vanderleia, por ter acompanhado de perto as minhas preocupações e teve a virtude de suportar os meus estresses pós-universidade. Obrigado linda!

Agradeço aos meus professores, em especial à minha orientadora professora doutora Vilma Bragas de Oliveira pela paciência e dedicação no desenvolvimento da pesquisa e por ter acreditado em mim.

Aos meus amigos Ricardo e Jéssica, que sempre me incentivaram a persistir no curso.

À todos(as) os meus amigos(as) que conheci no curso, em especial Simone Barroso, onde desenvolvemos parcerias nas apresentações de seminários e que pretendo levá-los para a vida toda.

Muito obrigado à todos que contribuíram, direta e indiretamente, para que eu chegasse onde estou.

*Somos mais que vencedores, por meio daquele
que nos amou (Rm. 8: 37).*

SUMÁRIO

1. Artigo modelagem de experimentos nas aulas de química: alternativas para o ensino de separação de misturas, escrito segundo o modelo da revista eletrônica ciência ensino e interdisciplinaridade.....	9
2. Normas adotadas pela revista eletrônica ciência ensino e interdisciplinaridade.....	28
3. Comprovante de submissão à revista eletrônica ciência ensino e interdisciplinaridade.....	36

MODELAGEM DE EXPERIMENTOS NAS AULAS DE QUÍMICA: alternativas para o ensino de separação de misturas

RESUMO

Este trabalho teve por fim realizar um levantamento de experimentos didáticos presentes nos livros de Ensino Médio acerca do tema separação de misturas. De posse desses dados realizar uma modelagem desses experimentos para viabilizarem sua utilização em sala de aula. Os experimentos modelados foram expostos para a comunidade acadêmica que puderam responder a uma pesquisa de opinião. Os dados obtidos demonstraram que a modelagem de experimentos didáticos presentes nos livros para sua realização com materiais do cotidiano dos discentes apontam caminhos para uma aprendizagem mais significativa e efetiva nas aulas de Química.

Palavras-Chaves: Modelagem de experimentos; Aulas de química; Aprendizagem significativa

ABSTRACT

This work aims to expose the results of the investigative process based on the production and exposure of experiments from the modeling of scripts extracted from high school textbooks. The present work, therefore, is the result of an investigative process promoted by the research project entitled Modeling experiments for teaching the theme Mixing separation, developed in the course of natural / chemical sciences. Starting initially from bibliographic research, the present survey referred to the production of scripts with the modeling of experiments, laboratory modeling tests, exposure of them, field research, and questionnaire application. The results point to the fact that the teaching and learning process proposed by the research project offers a reflection on alternatives to significant teaching in chemistry classes.

Keyword: Modeling of experiments; Chemistry class; Significant learning

1. INTRODUÇÃO

Há décadas as escolas nacionais têm sido marcadas pelas limitações impostas pelos métodos tradicionais de ensino, que por diversos aspectos limitaram as possibilidades de ensino nas variadas disciplinas escolares. O tão discutido método tradicional caracterizado, majoritariamente, pelo uso da lousa, pincel ou giz, tem servido de lugar comum para a ministração das aulas no ensino na educação básica. Tais limitações, de fato, sempre foram um empecilho significativo para as aulas de Ciências no ensino fundamental, e de Química no Ensino Médio. Isto por decorrência de várias dificuldades enfrentadas no ensino das Ciências Naturais pelo professor, pois muitas vezes não consegue disponibilizar tempo extra para repensar sua prática de forma crítica, diante das imposições do ensino tradicional, ou ainda pelo fato de as escolas não disporem de laboratórios ou instrumentos laboratoriais para as aulas de Química e/ou Física, ou pela carência de materiais didáticos e recursos pedagógicos de qualidade os quais auxiliem o docente no alcance de resultados mais satisfatórios.

A pesquisa, neste contexto de estagnação do ensino de Química, é uma alternativa importante para a reversão do quadro. De acordo com Schnetzler (2002), discorre sobre os avanços e retrocessos na pesquisa na área do ensino e aprendizagem de Química desde

a década de 1980, no qual revela os inúmeros projetos desenvolvidos e publicados até então, constituíram um importante avanço para o enriquecimento do material didático explorado pelos professores da área. Nas palavras da autora entende-se que:

Vários projetos de ensino de química foram desenvolvidos e publicados nesses últimos 15 anos, constituindo uma importante alternativa para professores que, até então, só dispunham de livros didáticos pouco adequados a um processo significativo de ensino aprendizagem, conforme evidenciam as inúmeras pesquisas realizadas sobre tais materiais. (Schmetzler, 2002, p. 21).

Nesse sentido, independentemente da natureza fulcral de tais limitações, sejam elas condicionadas por determinações tradicionais relacionadas aos métodos de ensino, ou ao fato de as contribuições das pesquisas para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem não chegarem à maioria dos professores, os quais, de fato, fazem acontecer o ensino nas escolas em tempo hábil, convive-se com a urgência de se repensar o ensino de Química.

O que se percebe, diante desse quadro – muito mais complexo na prática – é a necessidade de se defender discussões, nas quais encaminhem novas alternativas para um ensino de Química e atenda aos requisitos mínimos de uma aprendizagem significativa na educação básica.

Como decorrente deste processo investigativo sobre as práticas de ensino de Química, o presente trabalho situa-se no contexto das reflexões sobre novas alternativas para transmissão dos conteúdos da disciplina no Ensino Médio. Visando com isso, mudanças dos paradigmas que limitam as possibilidades atuais para o ensino dos conteúdos na área de conhecimento.

Dessa forma, o presente trabalho é fruto de um processo investigativo promovido pelo projeto intitulado *Modelagem de experimentos para o ensino do tema separação de mistura*, desenvolvido no Curso de Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus São Bernardo. O referido projeto foi idealizado a partir da possibilidade de se explorar recursos alternativos para a modelagem de experimentos presentes nos livros didáticos do Ensino Médio.

Dentro dessa perspectiva esse trabalho, debruçou-se sobre o tema separação de misturas como objeto de estudo. A partir daí são objetivos desse trabalho, o levantamento, a modelagem, testagem e exposição dos modelos experimentais elaborados a partir da produção de roteiros modelados.

Ao se partir da noção de que o ensino de Química na rede pública é marcado pela já tão discutida limitação das escolas ao se referir aos aspectos estruturais precários, os quais impossibilitam o acesso a laboratórios devidamente equipados, realidade que dificulta o acesso às práticas experimentais, uma alternativa viável, e defendida no bojo do presente trabalho, são as aulas com experimentos passíveis de serem realizados na sala de aula. Nessa perspectiva Hess (1997), defende: ao professor cabe a busca por outras alternativas, “como por exemplo, a realização de experimentos com materiais domésticos, pois o objetivo da experimentação é possibilitar ao aluno a criação de modelos que tenham sentidos para ele, a partir de suas próprias observações (HESS, 1997 *apud* SALESSE, 2012, p. 12)”.

Com isso, deduz-se: através de novas metodologias e/ou práticas de ensino será possível despertar o interesse dos alunos nas aulas de Química. Aliando assim, a teoria à prática “a aprendizagem sendo significativa poderá permitir o desenvolvimento pleno do indivíduo como cidadão atuante e agente modificador, uma competência desejável a ser desenvolvida pelos estudantes, em particular, refere-se à disciplina de química” (LOCATELLI e ARROIO, 2011 p. 101).

É nessa dimensão que se defende no presente texto a importância da modelagem de experimentos. Trata-se de uma estratégia de ensino prático e caracteriza-se por ser uma metodologia sugestível à aplicação em escolas da rede de ensino pública ou privada. Assim sendo, no presente artigo, objetiva-se apresentar os resultados alcançados com a modelagem de experimentos no processo de separação de misturas utilizando materiais alternativos.

Diante de tal realidade, o presente artigo tem com problemática a seguinte questão: como é possível suplementar a compreensão dos alunos da educação básica da escola pública no ensino de Química por meio de aulas experimentais?

Ao se partir de tal problemática, crê-se na hipótese: é possível pensar em novos métodos de ensino, baseados em metodologias alternativas, capazes de suplementar a compreensão dos alunos nas aulas experimentais, a exemplo do que se pode alcançar com a modelagem de experimentos. Embora a utilização de novas metodologias alternativas no ensino das ciências naturais na educação básica ainda se mostre pouco introduzidas, acredita-se que seu uso fará uma diferença marcante nesse ensino, com estimativa positiva.

Dessa forma, para uma melhor exposição da proposta do presente artigo, o mesmo segue com a apresentação sucinta de um referencial teórico sobre o qual se alicerça os principais conceitos abordados sobre a relação entre teoria e prática. Apresenta-se na sequência a base metodológica realização do projeto que deu origem ao presente trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A preocupação em buscar um ensino de Química cuja proposta seja mais próxima da prática social, tem sido uma constante entre os estudiosos da área. Nesse sentido, as instituições de ensino superior tentam superar alguns obstáculos, para que a área da formação específica dos conhecimentos em química, se articulem com a área da formação pedagógica (Psicologia, Sociologia, Metodologia, Didática, Prática de Ensino I e II e Estrutura e Funcionamento do Ensino). Tal articulação entre conhecimentos específicos da área de Química e os conhecimentos pedagógicos são fatores essenciais nos quais as competências no ensino em sala de aula possam ser alcançadas, no intuito do professor superar, junto com os alunos, o distanciamento entre teoria e prática.

Em razão dessa dicotomia entre teoria e prática, desenvolve-se uma significativa rejeição por parte dos alunos, ao considerarem a Química uma matéria de difícil aprendizagem. Dificilmente cai no gosto dos alunos aprenderem cálculos e fórmulas, pois aparentemente não encontram relações com a vida prática. Daí a relevância de que o perfil do docente desta área de ensino seja redimensionado, pois ao se corroborar com Freire e Schor (1996), entende-se: são poucos os educadores “experientes o suficiente para romper drasticamente com nossos velhos hábitos de ensino e aprendizagem” (FREIRE; SCHOR, 1996, p. 100).

Diante desse quadro da realidade do ensino atual, acredita-se que ao ensinar conhecimentos de ciências exatas, como os de Química, no âmbito escolar, deve-se também levar em consideração a reestruturação dos aspectos didáticos inerentes a um ensino prático, fundamentado numa dimensão mais procedimental dos conteúdos abordados (ZABALA, 1998).

Nessa perspectiva, tal como salienta Guimarães (2009): toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que oriente a observação sistemática dos fenômenos. E com isso, conseqüentemente, o desenvolvimento de estratégias práticas e experimentais sejam possíveis, e passíveis de serem exploradas em

qualquer ambiente de ensino. Entende-se assim, o uso de experimentos como ferramenta didática não está limitado à sua presença nos laboratórios. (VILELA et. al., 2007).

Defende-se, portanto, a função do experimento é fazer com que a teoria se torne realidade. Pode-se pensar, como atividade educacional, a prática de experimentos poderia ser feita em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos almejados com a atividade proposta (BUENO et. al., 2007 *apud* SALESSE, 2012, p. 18). São inúmeras as possibilidades oferecidas pelos modelos experimentais para um trabalho dinâmico em sala quando desenvolvido sistematicamente.

Dessa forma, sabe-se que tradicionalmente, a experimentação como ferramenta didática tende a reproduzir os passos do método científico, partindo da observação de fenômenos e culminando com uma suposta revelação da verdade sobre os fatos (VILELA et. al., 2007). Os modelos experimentais são ferramentas didáticas com o potencial de se fazer superar o distanciamento entre teoria e prática no ensino de Química.

Um modelo “é uma representação parcial de uma entidade, elaborada com um, ou mais, objetivo(s) e que pode ser modificado” (GILBERT; BOULTER, 1995 *apud* FERREIRA; JUSTI, 2008, p. 32). De maneira geral, é sobre modelos que a Química, enquanto ciência, vem sendo construída, a qual elucida a relevância do entendimento e da representatividade dos modelos químicos. A realidade é uma construção simbólica, e a complexidade daquilo no qual é observado, é superada com a utilização de modelos, os quais auxiliem uma leitura precisa dessa realidade.

Assim sendo, de acordo com Gilbert e Boulter (1995 *apud* FERREIRA; JUSTI, 2008, p. 32), entende-se a definição de um modelo como uma representação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia, que é produzido com propósitos específicos como por exemplo, facilitar a visualização; fundamentar elaboração e teste de novas ideias; a possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado. A construção e o emprego de modelos são fundamentais no processo da pesquisa científica, fazendo parte do processo natural de aquisição do conhecimento pelo ser humano.

A aprendizagem significativa dos conhecimentos em Química na educação básica deve levar em consideração o processo de aquisição do conhecimento humano, de acordo com as especificidades inerentes a cada área de conhecimento. De acordo com Johnstone (1993 *apud* SELLA; BAENA; NAGAYOSHI; SANTOS; ARROIO, 2013, p. 01), a aprendizagem dos conhecimentos em Química envolve a compreensão e interligação de seus diferentes níveis de representação. No primeiro nível tem-se a observação dos fenômenos naturais, caracterizados pelos aspectos do universo macroscópico. Em segundo lugar, há a representação de tais fenômenos em linguagem científica, havendo a necessidade de se saber lidar com o universo simbólico, e por fim, deve-se considerar o real entendimento do universo das partículas, como átomos, íons e moléculas, demarcado pelos aspectos do universo microscópico.

Com isso, compreende-se que a construção de modelos, um dos instrumentos utilizados nesta pesquisa, visa motivar tanto o interesse dos alunos pelo conteúdo a ser discutido em sala, quanto as relações sociais entre os alunos e professores, através de uma atividade realizada em grupo, mas também crê-se no potencial no qual os modelos experimentais têm em diminuir a distância entre os conhecimentos em Química, adquiridos pelos alunos em sala, e a percepção dos mesmos à realidade concreta que os cerca. A exemplo de tal fato, no bojo do presente trabalho apresenta-se uma proposta de avaliação dos fenômenos associados ao processo de modelagem de experimentos para o ensino de separação de misturas.

3. METODOLOGIA

Essa pesquisa foi desenvolvida inicialmente pelo levantamento bibliográfico de livros do 1º ano do Ensino Médio, a fim de verificar como era abordada nos mesmos a temática da separação de misturas e avaliar a necessidade e possibilidade de modelagem dos experimentos relacionados a esse tema.

Para produção dos roteiros foram considerados os seguintes critérios: a) os experimentos deveriam ser realizados em laboratórios de química; b) os experimentos deveriam estar relacionados com o tema separação de misturas; c) os materiais e reagentes dos roteiros selecionados dos livros didáticos – aqui chamados de roteiros originais – deveriam ser passíveis de substituição e/ou adequações.

Os experimentos modelados e previamente testados foram expostos aos alunos e professores da UFMA, vinculados ao Curso de Ciências Naturais/Química. Aos mesmos foi demonstrado os materiais e procedimentos dos experimentos no Hall da instituição no período da tarde, com ampla participação dos discentes e docentes.

Em seguida, foi aplicado um questionário de pesquisa de opinião, contendo 4 questões abertas e uma de múltipla escolha, aos envolvidos no processo de exposição dos experimentos descrito acima. O questionário de caráter quanti-qualitativo, foi aplicado a 30 alunos do curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Química.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico é dedicado à exposição dos resultados e reflexões decorrentes do processo investigativo descrito acima. Os dados a serem expostos envolvem os resultados da pesquisa e análise dos materiais didáticos; produção dos roteiros experimentais modelados, bem com sua execução, considerando os critérios elencados acima; e por fim a aplicação dos questionários quanti-qualitativo aos envolvidos na pesquisa.

4. 1. Escolha, modelagem e teste dos experimentos

Como já discutido anteriormente, ainda é muito comum, escolas que fundamentam suas práticas de ensino em modelos tradicionais para o ensino de Química. Nesse sentido, ainda se verifica a falta de relação entre teoria e prática nas aulas, enfatizando-se, assim, conteúdos com abordagens teóricas e, muitas vezes, aquém da realidade dos alunos.

Diante disso, precisa-se ficar cada vez mais evidente na mentalidade dos professores de Química, é que a mesma se trata de uma ciência baseada na experimentação. Portanto, é fundamental a preocupação em associar a teoria à prática, para que os alunos possam compreender o seu entorno, o seu dia a dia e o mundo que o envolve.

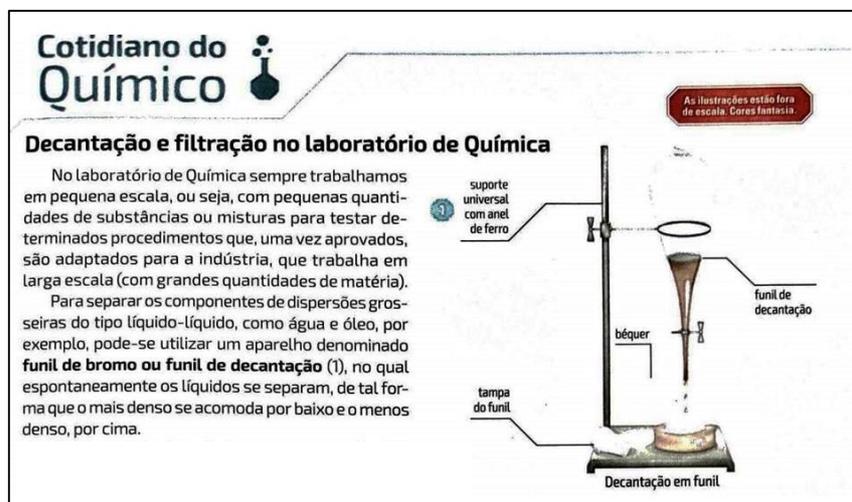
Baseando-se nisso, o presente processo investigativo/experimental foi planejado a partir da utilização de materiais alternativos, pertencentes ao cotidiano dos alunos, ou pelo menos que fossem considerados de fácil acesso por eles.

A seguir, será apresentado os procedimentos de produção/adaptação dos experimentos modelados, a partir dos roteiros originais, extraídos do livros didáticos analisados.

4. 1. 1. Experimento de Decantação

O primeiro experimento a ser modelado foi retirado do livro de química do 1º ano do Ensino Médio, de Fonseca (2016). O experimento consiste na separação de misturas por decantação como mostrado abaixo a partir da Figura 01.

Figura 01: Roteiro original do experimento de “Decantação” extraído do livro didático, de Fonseca (2016).



Fonte: livro didático, Fonseca, 2016, p. 63¹.

A imagem acima apresenta o processo de separação de mistura por decantação, a ilustração que acompanha o texto exemplifica com quais instrumentos o experimento deve ser realizado em condições controladas no laboratório de química. O texto descreve:

...para separar os componentes de dispersões grosseiras do tipo líquido-líquido, como água e óleo, pode-se utilizar um aparelho denominado *funil de bromo* ou funil de decantação, no qual espontaneamente os líquidos se separam, de tal forma que o mais denso se acomoda por baixo e o menos denso, por cima (FONSECA, 2016, p. 63).

Nesse experimento são utilizados como materiais e reagentes: suporte universal com anel de ferro, béquer, funil de decantação e água e óleo. A partir do roteiro apresentado acima, foi produzido um roteiro com adaptações, aqui chamado de *roteiro de experimento adaptado 1*, os materiais que foram adaptados estão sublinhados no roteiro modelado, tal como apresentado abaixo:

ROTEIRO DE EXPERIMENTO ADAPTADO 1:

Materiais

1 copo de vidro

100 ml de óleo de cozinha

100 ml de água em temperatura ambiente

1 colher

1 funil de decantação feito de garrafa pet

1 bola de algodão

¹ FONSECA, Martha Reis da. Química: ensino médio / Martha Reis. - 2. Ed. - São Paulo: Ática, 2016.

Procedimento experimental

1. Coloque aproximadamente 100 ml de óleo em um copo de vidro.
2. Adicione aproximadamente 100 ml de água.
3. Agite a mistura com o auxílio de uma colher.
4. Separe a bolinha de algodão em 2 e coloque 1 por cima de boca do funil e outra por baixo, apertando uma a outra para montar o funil de decantação feito de garrafa pet.
5. Transfira a mistura do copo para o funil de garrafa pet, para que ocorra a decantação.
6. Observar os acontecimentos.

(Fonte: autor, 2020)

Na modelagem desse experimento, tal como verificado acima, os materiais e procedimentos sublinhados foram acrescentados considerando as adaptações necessárias para sua execução. Abaixo, na Figura 02 é mostrado os materiais utilizados e o procedimento em execução.

Figura 02 - Materiais e reagentes e execução do experimento de “Decantação”.



Fonte: autor, 2020

O roteiro de experimento adaptado 1 resulta, portanto, da modelagem de um experimento original do livro didático, assim sendo, as adaptações e modificações foram necessárias, bem como a reorganização do roteiro em uma sequência didática. A proposta neste experimento foi de, além de possibilitar a realização do mesmo, garantir que sua execução ocorresse de forma mais didática possível.

4.1.2. Experimento de decantação e filtração comum

Ainda com base no livro de Fonseca (2016), foi realizada a modelagem do experimento de filtração. No referido livro didático a filtração comum era explicada como sendo “semelhante àquela que utilizamos em casa para fazer café, ou seja, separa mistura de líquidos com sólido não dissolvido” (FONSECA, 2016, p. 63). Nesse sentido, verificou-se no livro uma correlação entre o experimento e o possível contexto dos alunos, pois os mesmos podem ter algum contato com a filtração em seu dia a dia.

No experimento de decantação, a exemplo, apresentado anteriormente no *roteiro original*, são utilizados como materiais e reagentes: suporte universal com anel de ferro, béquer, funil de decantação, água e óleo, e no experimento de filtração comum, são utilizados como materiais: suporte universal com anel de ferro, bagueta, béquer, papel filtro, funil de vidro e erlermeyer, tal como mostrado na Figura 03.

Figura 03 – Roteiro original do experimento de “Decantação e filtração”.



Fonte: livro didático, Fonseca, 2016, p. 63.

Assim sendo, verificou-se que alguns dos materiais já explorados na execução do experimento de decantação poderiam ser reutilizados para a realização do experimento de filtração. Desta forma, mudando os reagentes e acrescentando mais alguns instrumentos, foi produzido um roteiro com adaptações, aqui chamado de *roteiro de experimento adaptado 2*.

ROTEIRO DE EXPERIMENTOS ADAPTADO 2

Materiais:

2 copos de vidro

1 colher

3 colheres de areia

100 ml de água

1 funil feito de garrafa pet

1 bola de algodão

1 colher de café em pó

Procedimento experimental:

1. Coloque aproximadamente 100 ml de água em um copo de vidro.

2. Adicione 3 colheres de areia no copo com água.

3. Adicione 1 colher de café em pó.

4. Agite a mistura com o auxílio de uma colher.

5. Espere aproximadamente 5 minutos para que a areia se deposite no fundo do copo.

6. Transfira a água com o pó de café para outro copo, deixando a areia decantada no primeiro copo.

7. Adicione 20 ml de água no primeiro copo para conseguir repetir o restante do pó de café que ficou retido nos lados do copo, em seguida coloque no segundo copo.

8. Se necessário, adicione mais 10 ml de água no primeiro copo repetindo a operação anterior antes de realizar a filtração.

9. Coloque a bolinha de algodão na boca do funil de garrafa pet, para montar o filtro.

10. Filtre a mistura do segundo copo, com auxílio do filtro feito de garrafa pet com a bolinha de algodão.

(Fonte, autor, 2020)

Organizou-se a modelagem deste experimento em uma sequência didática, alterando a configuração do texto original, presente no livro. Na modelagem desse experimento foram substituídos e acrescentados os materiais que se encontram sublinhados. Os mesmos são mostrados na Figura 04 a seguir, na qual se destaca os materiais e reagentes, bem como a execução do experimento modelado.

Figura 05 – Materiais, reagentes e execução do experimento de “Decantação e Filtração Comum”.



Fonte: autor, 2020.

Sobre a organização dos roteiros em forma de sequências didáticas destaca-se o fato de se promover uma “atitude favorável”. Tal atitude é salientada por Zabala (1998) ao elencar os diversos tipos de sequência de ensino. Nesta de atitude favorável, segundo o autor, tem-se a noção de que:

A motivação para a aprendizagem não decorre de sequência em si mesma, ou menos neste caso, já que tal como está descrita não conta com nenhuma atividade prévia à exposição para despertar o interesse dos alunos. O fato de que seja mais ou menos interessante dependerá da forma e das características da exposição. A maneira de fazê-la, o tipo de relações e cumplicidades que se estabelecem entre professor e aluno, os exemplos, a empatia e o grau de comunicação são as cartas de que o professor pode dispor, numa sequência deste tipo, para fomentar o interesse pela aprendizagem. (ZABALA, 1998, p. 65)

Aqui depreende-se: não se pode apostar unicamente na organização ou reorganização dos roteiros em sequências de ensino os quais por mais didáticas que sejam, não encerram em si mesmas toda uma disposição por parte do professor, em garantir todo o processo de ensino seja satisfatório. O complexo rol de relações necessárias entre professor e aluno ainda será fator determinante para o sucesso da aula, na qual se explora, sequências deste tipo.

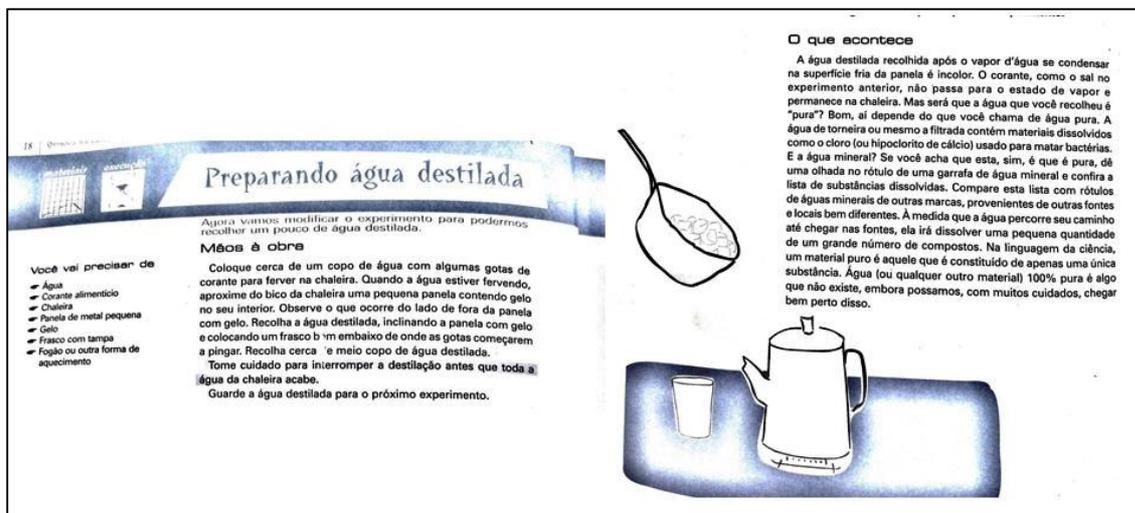
Nesse sentido, ao se retomar a contribuição de Gilbert e Boulter (1995), entende-se que um modelo pode ser definido como uma representação parcial de um objeto, evento, processo ou ideia, produzido com propósitos específicos como por exemplo, facilitar a visualização; fundamentar elaboração e teste de novas ideias; a possibilitar a elaboração de explicações e previsões sobre comportamentos e propriedades do sistema modelado. Portanto, a modelagem do experimento como um processo facilitador na transmissão dos conteúdos em Química não substitui a interação professor/aluno, fundamental para o êxito do trabalho em sala de aula.

4.1.3. Experimento de destilação da água/destilação simples

O experimento a seguir foi extraído do livro *Química na cabeça*, de Mateus (2001). No referido livro, o experimento é apresentado a partir dos seguintes tópicos: “Você vai precisar de...” com a disposição dos materiais e reagentes a serem explorados. “Mãos à obra” com explicações sobre a realização do experimento, e por fim “O que acontece” com a descrição dos resultados obtidos ao fim do processo.

A imagem que acompanha o roteiro é bem esquemática e limita-se apenas a ilustrar o roteiro, tal como se pode verificar na Figura 05.

Figura 05 – Roteiro original do experimento de “destilação”.



Fonte: livro didático, Mateus, 2001, p. 20².

A partir do roteiro apresentado acima, foi produzido um roteiro com adaptações, aqui chamado de *roteiro de experimento adaptado 3*, apresentado a seguir. Neste roteiro modelado buscou-se ampliar a perspectiva do conteúdo expresso no roteiro original do livro didático. Neste caso, já se entendia que o mesmo era bastante simples de ser executado, uma vez se tratando da proposta do próprio material, com o objetivo de incentivar a execução de experimentos de forma simples em casa e na escola.

No entanto, achou-se necessário rever a simplificação proposta no roteiro original, possibilitando a ampliação da percepção do conteúdo pelos alunos. Daí a necessidade de além da adaptação, realizar o acréscimo de outros materiais tal como se verifica no roteiro do experimento adaptado exposto a baixo.

ROTEIRO DE EXPERIMENTOS ADAPTADO 3

Materiais:

1 Termômetro

1 Bule

1 Panela de alumínio pequena

1 Frasco com tampa

Álcool gel 80%

1 Isqueiro

Gelo

Luvas de pano

² MATEUS. *Aufredo Luis. Química na cabeça. Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola.* Editora UFMG, Belo Horizonte, 2001.

- 1 Fogão feito de lata
- 1 Haste de aquecimento feita de lata
- Aproximadamente 300 ml de água mineral

Procedimento experimental:

1. Coloque aproximadamente 300 ml de água no bule.
2. Coloque álcool gel no fogão feito de lata.
3. Monte o esquema, colocando a haste de aquecimento sobre o fogão feito de lata.
4. Acenda o fogão e Coloque o termômetro no bico do bule para medir a temperatura da água.
5. Observe até a água começar ferver.
6. Coloque gelo na panela de alumínio.
7. Quando a água estiver fervendo, aproxime a panela de alumínio no bico do bule.
8. Observe o que ocorre do lado de fora da panela com gelo.
9. Recolha a água destilada, inclinando a panela com gelo e colocando um frasco embaixo de onde as gotas começaram a pingar.
10. Recolha cerca de 250 ml de água destilada nesse experimento.
11. Interrompa a destilação antes que acabe toda a água do bule, para que não ocorra acidentes.

Fonte: autor, 2020.

Na modelagem desse experimento foram substituídos e acrescentados, em relação ao roteiro original, os materiais que se encontram sublinhados. A imagem a seguir detalha as principais alterações realizadas no experimento, na Figura 06 tem-se a disposição dos materiais, dos reagentes e da realização prática do experimento de destilação da água.

Figura 06 - Materiais, reagentes e execução do experimento de “destilação”.



Fonte: autor, 2020.

A intenção não era aumentar o grau de dificuldade do experimento original, mas sim rever o conteúdo procedimental próprio do mesmo. Os conteúdos procedimentais aqui entendidos como além das técnicas, das regras, dos métodos decorrentes do fazer prático, incluem “um conjunto de ações ordenadas e com um fim, ou seja, dirigidas para a realização de um objetivo” (ZABALA, 1998, p. 43). A partir desta noção, Zabala orienta que os conteúdos procedimentais podem ser situados em três parâmetros ou eixos: o primeiro seria o *motor/cognitivo*, considerando ações as quais partiriam de um nível mais motor a um nível mais cognitivo. No segundo eixo são considerados os procedimentos que partiriam da realização de *poucas ações a muitas ações*, e por fim, o terceiro eixo denominado *contínuum algorítmico/heurístico*, no qual é considerado a realização de

ações desde as mais corriqueiras e repetitivas às mais complexas e variáveis de acordo com a situação proposta.

Assim sendo, a modelagem do *roteiro de experimento adaptado 3* aqui proposta, situa-se no eixo dos conteúdos procedimentais que partem da realização de poucas ações à realização de muitas ações, considerando o mesmo experimento (destilação da água). Tal proposta justifica-se pela necessidade na qual ao ensinar conhecimentos de ciências exatas, como os de Química, no âmbito escolar, deve-se também levar em consideração a reestruturação dos aspectos didáticos inerentes a um ensino prático, fundamentado numa dimensão mais procedimental dos conteúdos abordados.

Nessa perspectiva, tal como salienta Guimarães (2009), defende-se que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico no qual oriente a observação sistemática dos fenômenos e se considere as possíveis adaptações. E com isso, conseqüentemente, possibilitar o desenvolvimento de estratégia práticas e experimentais, com os quais, sejam possíveis e passíveis de serem exploradas em qualquer ambiente de ensino.

4.1.4. Experimento de destilação da cachaça/destilação fracionada

O roteiro a seguir é resultado do processo de ampliação dos procedimentos experimentais do roteiro original apresentado anteriormente, ou seja, do *experimento de destilação da água/destilação simples*. Como exposto acima, a simplificação do roteiro extraído do livro didático foi revista a partir da modelagem do *roteiro de experimento adaptado 3*, de modo que novos materiais e ações foram acrescentados.

Dessa forma, o processo experimental da *destilação da água/destilação simples*, possibilitado por meio do experimento modelado e apresentado anteriormente, foi ampliado em um novo roteiro de experimento, considerando desta vez os procedimentos para a *destilação da cachaça/destilação fracionada*.

Pode-se considerar, portanto que o *roteiro de experimento adaptado 3* foi remodelado para a criação de um quarto roteiro, aqui chamado de *roteiro de experimento adaptado 4*.

ROTEIRO DE EXPERIMENTOS ADAPTADO 4:

Materiais

1 termômetro

1 haste de aquecimento feito de lata.

1 destilador feito de garrafa pet

Aproximadamente 300 ml de cachaça

2 litros de água gelada e salgada c/4 colheres de sal

1 tesoura

Álcool gel 80%

Luvas de pano

1 copo de vidro

1 fogão feito de lata

1 bule

1 tigela de plástico pequena

1 fita adesiva

1 rolha de borracha ou postica

1 isqueiro

Gelo

Procedimento experimental

1. Coloque aproximadamente 300 ml de cachaça no bule.

2. Coloque álcool gel no fogão eito de lata.
3. Coloque o termômetro posicionado na rolha prendendo-a com a fita adesiva na tampa do bule.
4. Tampe o bule e venda-o com a fita adesiva para que o álcool não escape.
5. Encha a garrafa do destilador com água gelada e tampe-a.
6. Coloque a ponta mais longa da mangueira do destilador conectada ao bico do bule.
7. Coloque gelo na tigela pequena e posicione o copo de vidro sobre a mesma, colocando-os na ponta de mangueira de garrafa de destilador, para aparar o álcool destilado.
8. Monte o esquema colocando o fogão feito de lata embaixo da haste de aquecimento.
9. Acenda o fogão e observe até começar a ferver.
10. Quando a cachaça estiver fervendo começará a gotejar no copo posicionado na saída da mangueira de destilador.
11. Recolha o álcool, assim que o copo estiver cheio.
12. Interrompa a destilação antes que acabe toda a cachaça do bule, para que não ocorra acidentes.

Fonte: autor, 2020.

Os materiais e procedimentos sublinhados foram acrescentados ou modificados em relação ao *experimento adaptado 3* para a elaboração deste novo roteiro. A Figura 06, a seguir, revela os materiais, reagentes e detalha os procedimentos de execução do experimento.

Figura 06 - Materiais e reagentes do experimento de “destilação da cachaça”.



Fonte: autor, 2020.

A partir da experiência de modelagem do *experimento adaptado 4* é possível perceber que a experimentação como ferramenta didática tende a reproduzir os passos do método científico, partindo da observação de fenômenos e culminando com uma suposta revelação da verdade sobre os fatos (VILELA et. al., 2007).

Dessa forma, possibilitar em sala de aula a realização do *experimento de destilação da cachaça/destilação fracionada* pode proporcionar a revelação de verdades sobre determinados fatos. Dentre eles, a noção na qual a reprodução dos meios de produção de determinado produto em sala de aula pode instigar a curiosidade dos alunos acerca dos demais fatos inerentes aos meios de produção em massa dos vários itens do seu dia a dia. Além disso, é possível constatar que a função do experimento é fazer com que a teoria se torne realidade. Pode-se pensar, como atividade educacional, a prática de

experimentos poderia ser feita em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos nos quais se deseja alcançar com a atividade proposta (BUENO et. Al., 2007 *apud* SALESSE, 2012).

Com isso, entende-se, ao se retomar os eixos em que se podem situar os conteúdos procedimentais, já salientados por meio de Zabala (1998, p. 44), o *roteiro de experimento adaptado 4*, encontra-se na linha contínua definida como *continuum algorítmico/heurístico*. Ou seja, o referido roteiro considera ações procedimentais, os quais se constituiriam a partir de ações mais familiares e repetitivas já trabalhadas com os alunos, seguindo para ações determinadas pelas características da nova situação a ser proposta em sala de aula.

4. 2. Exposição dos experimentos e aplicação do questionário

A Exposição dos experimentos aconteceu durante a culminância da disciplina Metodologia de pesquisa, em setembro de 2019. Na ocasião foi apresentado o projeto *Modelagem de experimentos para o ensino do tema separação de mistura*, no hall da UFMA, Campus de São Bernardo, para os alunos e professores do curso de Ciências Naturais e para os alunos dos demais cursos que se encontravam presentes. Durante a exposição dos experimentos, conforme representada na Figura 07, aproveitou-se a presença e participação dos participantes para aplicação do questionário de pesquisa de opinião.

Figura 07 - Registro da exposição dos experimentos no hall da UFMA.



Fonte: autor 2020.

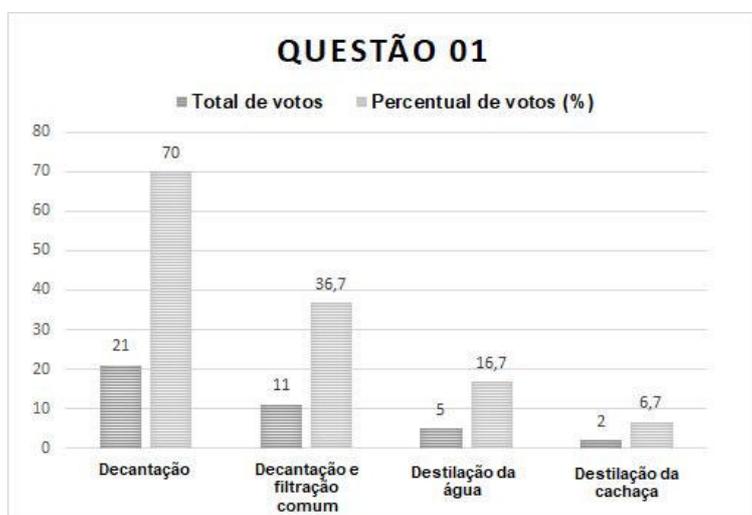
O questionário continha 5 (cinco) questões abertas: 2 (duas) de múltipla escolha, 2 (duas) discursivo/subjetivas e 1 (uma) para atribuição de uma nota de 0,0 (zero) a 10,0 (dez). O questionário de caráter quanti-qualitativo foi aplicado à 30 alunos do curso de Licenciatura em Química.

Em relação à primeira pergunta do questionário, na qual buscou-se saber dos participantes *qual ou quais dos experimentos apresentados seriam considerados mais adequados para exposição em sala de aula de Química*, do universo dos 30 (trinta) participantes inqueridos verificou-se que: 15 (quinze) (50%) definiram apenas um experimento como mais adequado; 06 (seis) (20%) marcaram 02 experimentos como dos

mais adequados; 04 (quatro) (13,3%) escolheram 03 experimentos, e 05 (cinco) (16,7%) marcaram todos os experimentos como adequados.

Das respostas obtidas em relação à primeira pergunta do questionário, viu-se: o experimento mais votado pelos participantes como mais adequado para exposição em sala de aula foi o de *Decantação*, com 21 (vinte e um) votos, ou seja, um percentual de 70% (setenta por cento) do universo total de participantes entrevistados. Seguindo-se a este, tem-se *Decantação e filtração comum*, com 11 (onze) votos de escolha, ou 36,7% (por cento). Em terceiro lugar, *Destilação da água/destilação simples*, que recebeu 05 (cinco) marcações, ou 16,7% (por cento) das escolhas. E por último, *Destilação da cachaça/destilação simples*, com apenas 02 (duas) marcações, ou 6,7% (por cento) definiu este experimento como mais adequado.

Figura 08 – Gráfico com o percentual de votos para cada experimento referente à questão 01.



Fonte: autor, 2020.

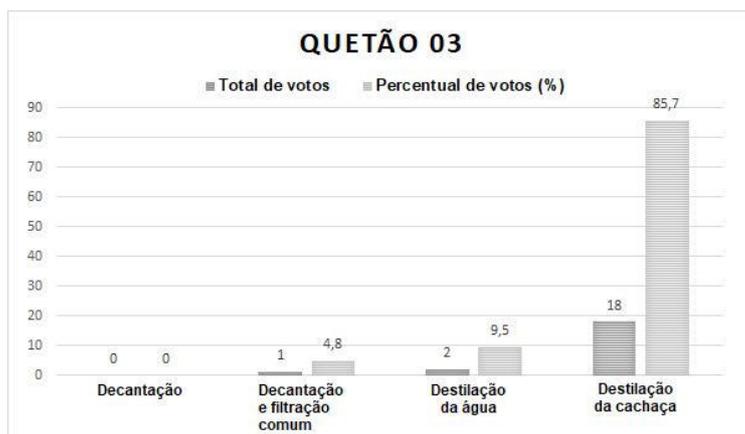
No que se refere às justificativas dos participantes, nas quais definiram os experimentos como *mais adequados*, tal como descrito acima, obteve-se as seguintes respostas: a) 15 (quinze) participantes deram respostas as quais justificavam *adequados a exploração dos experimentos em sala de aula* por se tratarem de modelos cujos materiais seriam de fácil acesso e manuseio pelos alunos. Pois os materiais fariam parte do cotidiano dos mesmos. Tal justificativa foi compartilhada pelos participantes que definiram de 01 a 04 dos experimentos como *adequados*; b) 04 (quatro) entrevistados justificaram com respostas as quais apontavam para o fato de os materiais despertarem o interesse e curiosidade dos alunos. Tal justificativa foi concluída dentre os participantes que definiram de 01 a 04 dos experimentos como adequados; c) 02 (dois) justificaram com respostas as quais apontavam para o fato de os materiais dos experimentos não apresentarem riscos aos alunos e professoras. Tal justificativa foi dada pelos participantes que definiram até 02 experimentos como adequados, excluindo os experimentos de *Destilação da água/destilação simples*.

Em relação à terceira pergunta respondida no questionário pelos 30 participantes da pesquisa, na qual buscou saber *qual ou quais dos experimentos seriam considerados menos adequados para exposição em sala de aula*, obtiveram-se os seguintes resultados: 21 (vinte e um) participantes marcaram apenas um experimento como inadequado; 04

(quatro) marcaram 02 (dois) experimentos com inadequados; e 05 (cinco) participantes não marcaram nenhum experimento como inadequado.

Agora, considerando somente a quantidade dos 21 votos atribuídos a apenas um dos experimentos definido como inadequado para ser executado em sala de aula, 01 (um) voto foi para *decantação e filtração comum*. 02 (dois) para *Destilação da água/destilação simples*, e os demais participantes deste universo definiram a *Destilação da cachaça* como o experimento mais inadequado com 18 (dezoito) votos.

Figura 09 – Gráfico com o percentual de votos para cada experimento referente à questão 03.

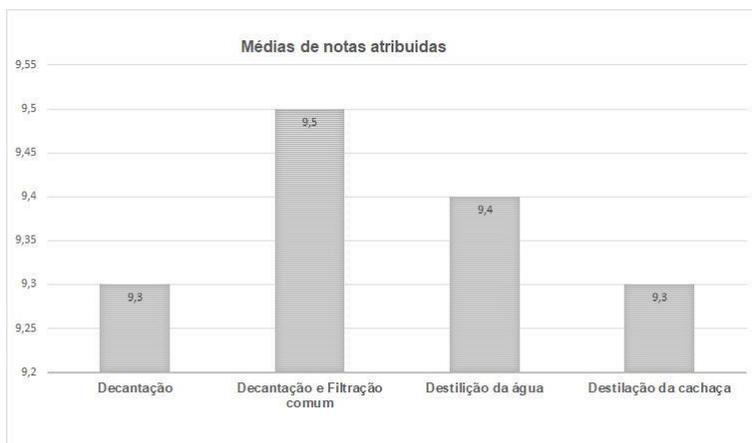


Fonte: autor, 2020.

Sobre as justificativas dos participantes, verificada por meio da questão (04) quatro do questionário, em relação à definição de pelo menos um dos experimentos como inadequados, os seguintes resultados foram revelados: a) 10 (dez) participantes justificaram os experimentos escolhidos como inadequados com respostas as quais se articulavam em torno de um difícil acesso aos materiais e complexidade no manuseio dos mesmos em sala de aula. Tais respostas foram compartilhadas pelos participantes que votaram de 01 a 03 dos experimentos, dentre os quais se encontrava pelo menos um dos experimentos de *destilação* apresentados; b) 09 (nove) participantes justificaram os experimentos marcados como inadequados com respostas as quais apontavam para o risco da utilização de fogo ou de materiais inflamáveis em sala de aula. Tal posicionamento foi compartilhado entre os participantes que votaram de 01 a 03 dos experimentos, dentre os quais se encontrava pelo menos um dos experimentos de *destilação* apresentados; c) 03 participantes justificaram com respostas que apontavam para o fato de o experimento utilizar uma bebida alcoólica em sala de aula, ou pela possibilidade de se promover interpretações inadequadas quanto ao uso da cachaça em ambiente escolar. Tal justificativa foi observada dentre os participantes os quais definiram especificamente o experimento de *Destilação da cachaça/destilação fracionada* como inadequado para exploração em sala de aula.

Em relação à atribuição de notas de 0 a 10 pelos participantes a cada um dos experimentos apresentados, tem-se o seguinte resultado:

Figura 10 – Gráfico com o resultado da média aritmética simples das notas.



Fonte: autor, 2020.

A atribuição de nota pelos participantes os quais apreciaram os experimentos, aponta uma preferência para o experimento de *Decantação e filtração comum*, seguido do experimento de *Destilação da água/destilação simples*.

O resultado da atribuição de nota comunga com as justificativas já expostas acima sobre qual experimento seria considerado *mais adequado nas aulas de Química*. Na análise da justificativas percebeu-se que os referidos experimentos foram ao encontro da preferência dos participantes, os mesmos escolheram como mais adequados manifestando respostas cuja análise, no geral, revelou as seguintes opiniões:

- a) ou experimentos se tratavam de modelos cujos materiais seriam de fácil acesso e manuseio pelos alunos;
- b) ou pelo fato de os materiais despertarem o interesse e curiosidade dos alunos³.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente artigo, objetivou-se apresentar os resultados alcançados com a modelagem de experimentos no processo de separação de misturas a partir de roteiros experimentais elaborados considerando o uso de materiais alternativos. A problemática que motivou as ações aqui expostas constituiu-se ao se buscar saber se seria possível suplementar a compreensão dos alunos de Química da Educação Básica por meio de aulas experimentais.

Dessa forma, partiu-se da hipótese de que seria possível pensar em novos métodos de ensino, baseados em metodologias alternativas, capazes de fomentar a compreensão dos alunos nas aulas de Química de forma prática.

A partir do exposto acima, e considerando as conclusões já apresentadas nos resultados e discussões, defende-se, portanto, que o trabalho com a modelagem de experimentos aponta caminhos para uma aprendizagem significativa nas aulas de Química. Considerando, ainda, a defesa de uma visão crítica sobre novos métodos de ensino com os quais sejam capazes de proporcionar aos alunos uma metodologia de ensino-aprendizagem diferenciada e significativa.

³ Conferir as justificativas das respostas à primeira pergunta: qual ou quais dos experimentos apresentados seriam considerados mais adequados para exposição em sala de aula de Química?

Retomando as reflexões expostas no referencial teórico do presente trabalho, foi visto que a aprendizagem significativa na educação básica deve levar com consideração o processo de aquisição do conhecimento humano, de acordo com as especificidades inerentes a cada área de conhecimento. No que tange aos conhecimentos da área de Química, considerou-se as especificidades inerentes à correlação entre teoria e prática.

O foco das exposições e discussões até aqui suscitadas salientaram a necessidade de se reduzir o hiato persistente entre estas duas dimensões. Pois, para fins da presente pesquisa considerou-se que a aprendizagem dos conhecimentos em Química envolve a compreensão e interligação de seus diferentes níveis de representação. Assim, o primeiro nível apoia-se na observação dos fenômenos naturais, caracterizados pelos aspectos do universo macroscópico. E no segundo nível há a representação de tais fenômenos em linguagem científica, havendo a necessidade de se saber lidar com o universo simbólico. A prática dos conhecimentos em Química em sala de aula deve contemplar uma leitura e estudos dos conhecimentos conceituais de tais níveis, acompanhada, no entanto, da necessidade de trabalhar os conteúdos procedimentais enquanto faces de uma mesma moeda.

Pensar de forma conceitual e procedimental pode ser um caminho possível na superação dessa dicotomia entre teoria e prática, haja vista em razão de tal dicotomia no ensino tradicional desenvolve-se uma significativa rejeição por parte dos alunos, ao considerarem a Química uma matéria de difícil aprendizagem. Dificilmente cai no gosto dos alunos aprenderem cálculos e fórmulas que aparentemente não encontram relações com a vida prática.

Defende-se, portanto, a função do experimento é fazer com que a teoria se torne realidade diante dos alunos em salas de aulas. Pode-se pensar que, como atividade educacional, a prática de experimentos poderia ser feita em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos almejados com a atividade proposta, tal como já discutido anteriormente. São inúmeras as possibilidades oferecidas pelos modelos experimentais para um trabalho dinâmico em sala de aula quando desenvolvido sistematicamente.

Por fim, a análise dos dados acima revela ainda, uma vez que foram experimentos expostos para graduandos de Química e, conseqüentemente, futuros professores da área, há um compartilhamento da visão aqui defendida, qual seja: pensar de forma conceitual e procedimental a partir do uso de modelos experimentais, pode ser um caminho possível na superação da dicotomia entre teoria e prática. E este é um ponto importante a se destacar nas discussões até aqui suscitadas. A reflexão sobre a prática de ensino deve ser contemplada ainda na graduação, pois por meio dela é possível se tomar consciência da futura atuação docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, Poliana Flávia Maria; JUSTI, Rosária da Silva. Modelagem e o “fazer ciência”. Química Nova na Escola, n° 28, Mai. 2008.

FREIRE, P. SCHOR, I. Medo de Ousadia: o cotidiano do professor. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1996.

FONSECA, Martha Reis da. Química: ensino médio / Martha Reis. – 2. Ed. – São Paulo: Ática, 2016.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. Química Nova na Escola vol. 31, n.03, São Paulo, 2009.

LOCATELLI, Solange. W.; ARROIO, Agnaldo. Desenhando Moléculas e Pensando Sobre Elas: habilidade metavisual no ensino de Isomeria Geométrica. Revista Brasileira de Ensino de Química. Volume 6, nº 1, p. 99-112, jan/dez, 2011.

MATEUS. Alfredo Luis. Química na cabeça. Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola. Editora UFMG, Belo Horizonte, 2001.

SALESSE, Anna Maria Teixeira. A experimentação no ensino de Química: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. Monografia de Especialização, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

SCHNETZLER, Roseli P.. A PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: CONQUISTAS E PERSPECTIVAS. Programa de pós-graduação em educação, Universidade Metodista de Piracicaba, CP 68, 13400-911 Piracicaba - SP. Quim. Nova, Vol. 25, Supl. 1, 14-24, 2002.

SELLA, Edimar Henrique; BAENA, Marcela Esposito; NAGAYOSHI, Caio Seiji; SANTOS, Valéria Campos dos; ARROIO, Agnaldo. Experimentação e Modelagem no ensino de Química: Temperatura e Mudanças de Estado Físico da Matéria. VII ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, 2013.

VILELA, M. L. et al, Reflexões sobre abordagens didáticas na interpretação de experimentos no ensino de ciências. Revista da SBEnBIO – n.1. Santa Catarina, ago/2007.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

2. NORMAS ADOTADAS PELA REVISTA ELETRÔNICA CIÊNCIA ENSINO E INTERDISCIPLINARIDADE

[Atual](#)[Arquivos](#)[Notícias](#)[Sobre](#)[Início](#) / [Submissões](#)

[Fazer nova submissão](#) ou [ver suas submissões pendentes](#).

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

✓	A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
✓	O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.
✓	Credenciais de todos os autores (contendo titulação, instituição, ORCID e e-mail) devem estar disponibilizadas na submissão em metadados.
✓	Os ORCID dos autores estão ativos, podendo ser consultado clicando nos links.
✓	O minicurrículo de todos os autores foi incluída.
✓	

O texto está em espaço 1,5; usa uma fonte Baskerville Old Face, corpo 12; com mínimo de 14 páginas e máximo de 24 páginas; as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento, como anexos.

✓ URLs para as referências foram informadas quando possível.

✓ O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em [Diretrizes para Autores](#), na página Sobre a Revista.

Diretrizes para Autores

A Revista Ensino Interdisciplinar publica trabalhos originais (artigos, ensaios, entrevistas, resenhas, resultados de pesquisas, matérias didáticas, entre outros), constituído por, no máximo, três autores, oriundos de estudos, reflexões e/ou pesquisas concluídas ou em avançado estágio de desenvolvimento. Não é exigido, a priori, nenhuma titulação específica para os autores dos textos. No entanto, terão prioridades as propostas acadêmicas que envolvam docentes dos programas de pós-graduação reconhecidos pela CAPES, nas áreas de ação da RECEI, que tenham autoria ou coautoria de orientandos e orientadores. São aceitos trabalhos redigidos em português, espanhol e inglês.

A RECEI não cobra quaisquer tipos de taxas de submissão e/ou de publicação dos artigos submetidos em fluxo contínuo. No entanto, os autores devem se responsabilizar pela revisão ortográfica e de ABNT, bem como pela tradução do resumo em língua estrangeira e pela adequação do artigo ao Template da Recei.

O TEMPLATE da RECEI já está disponibilizado aos autores no site (EM BIBLIOTECA DA REVISTA), no entanto os autores só devem fazer a adaptação ao template após aprovação do artigo. Caso o autor não queira ou não possa colocar o texto no Template é facultado utilizar os serviços dos parceiros da revista pra realizar os serviços, inclusive de revisão e tradução, se for o caso.

Caso as revisões necessárias e adaptações às normas da RECEI solicitadas pelos avaliadores ou editores não sejam atendidas pelos autores, ou não sejam atendidas em tempo hábil para publicação da edição a que o texto se destina, o artigo poderá ser arquivado, mesmo após a aprovação inicial.

Os trabalhos publicados são cedidos para acesso livre, sendo que os(as) autores(as) permanecem com o direito de publicar em outros veículos, desde que reconhecida e indicada a autoria e a publicação inicial nesta revista.

Seguindo a Lei de Direito Autoral, n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, a revisão da língua portuguesa, espanhola e inglesa, o estilo de redação e sua exatidão, a adequação e a procedência das citações bibliográficas são de exclusiva responsabilidade dos(s) autor(es), não refletindo a opinião do editor e conselho editorial.

DIRETRIZES PARA AUTORES

Normas para formatação de originais

RECEI: Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar - ISSN 2447-0783 Grupo

de Estudo e Pesquisa Contexto e Educação - CONTEXTO

Encaminhamento:

Um dos autores (no máximo 3 autores, preferencialmente um doutor) deve realizar o cadastro (Login/Senha) no site da revista; na seção Submissões Online, preencher corretamente o perfil e escolher a opção “AUTOR”, observando os campos obrigatórios de preenchimento (os que estão acompanhados de asterisco). É importante “salvar” as informações registradas.

Depois de ter realizado esses passos, ir para “SUBMISSÕES ATIVAS” e iniciar o processo de submissão através do link “CLIQUE AQUI PARA INICIAR O PROCESSO DE SUBMISSÃO”, no qual irá realizar os cinco passos básicos:

1- Início: confirmar se está de acordo com as condições estabelecidas pela revista (marcando as caixas de seleção das condições e da declaração de direito autoral) e selecionar a seção artigos.

2- Inclusão de metadados: indicar os dados principais de **todos** os autores – **nome, sobrenome** (o sistema traduz como prenome e nome), **ORCID, minicurrículo, e-mail, instituição** -, cidade, estado e país, **título e resumo**; indicação dos financiamentos de agências de fomento relacionados ao trabalho a ser publicado. **A ausência dos metadados dos autores fará com que o artigo seja devolvido sem análise de mérito.**

3- Transferência de originais: realizar a transferência do arquivo para o sistema;

4- Transferência de documentos suplementares: realizar a transferência de arquivos com informações suplementares, que funcionam como um apêndice ou anexo ao texto principal, tais como instrumentos de pesquisa, conjuntos de dados e tabelas, que seguem os padrões de ética de avaliação, fontes de informação normalmente não disponíveis para leitores, ou figuras e/ou tabelas que não podem ser integradas ao texto.

5- Confirmação: Concluir a submissão.

Após concluir os cinco passos acima descritos, o autor deve aguardar o e-mail do editor e, nesse ínterim, poderá acompanhar todo o fluxo de seu trabalho, da submissão, aceite, avaliação, reedição do original até a publicação. Os artigos, após a submissão, são designados aos avaliadores definidos pelo conselho ou editores da revista. A política de seleção dos artigos é definida pelos membros do Conselho Editorial e pelos Editores da revista.

Configurações gerais:

1. Formato de artigo

Os artigos devem ter a extensão mínima de 14 e máxima de 24 páginas, sem anexos.

Configurar a página: tamanho do papel A4 (21,0x 29,7 cm); margens superior e inferior: 3 cm; direita e esquerda: 3 cm. Tipo de letra: Baskerville Old Face, corpo 12. **Espaçamentos: 1,5.**

Adentramento: 1, 25 cm para assinalar início de parágrafos. Tabelas, ilustrações (fotografias, desenhos, gráficos etc.) devem vir prontos para serem impressos, dentro do padrão geral do texto e no espaço a eles destinados pelo(s) autor (es).

2. Primeira página

Título em português ou na língua estrangeira em que o artigo foi escrito, fonte 12, Baskerville OldFace, centralizado, negrito, sem identificação de autoria, letras maiúsculas apenas para a primeira parte. Segunda parte com letras minúsculas (com maiúsculas para nomes próprios). Máximo de 12 palavras e que ocupem duas linhas no máximo.

Ex: **ESTUDOS DE CURRÍCULO: o ensino de história no espaço escolar**

O resumo deve ser recuado a 2cm esquerda e 2cm direita. A fonte deve ter tamanho 10. A palavra RESUMO deve estar em maiúsculas, sem adentramento, sem dois pontos. Iniciar o texto do resumo na linha de baixo. **Máximo 140 palavras.** Não indicar referências no resumo.

As PALAVRAS-CHAVE (**obrigatórias**) devem ser inseridas na linha de baixo, espaçamento simples, na língua utilizada no artigo, mínimo 03 (três), máximo 05 (cinco). Só a primeira letra de cada palavra/expressão estará em maiúscula; uso de ponto e vírgula para separação entre as palavras, sem ponto no final.

Ex.: PALAVRAS-CHAVE: Currículo; Espaço escolar; Ensino e aprendizagem

A palavra ABSTRACT deve aparecer em maiúsculas, sem dois pontos, 2 linhas abaixo das PALAVRAS-CHAVE, sem adentramento. Iniciar o texto do abstract na linha de baixo. O resumo em inglês segue a mesma norma ditada acima.

As KEYWORDS, máximo de cinco (5) palavras, devem aparecer na linha de baixo, espaçamento simples. Só a primeira letra de cada palavra estará em maiúscula.

3. Corpo do artigo: Seções, Subseções, Notas

Seções e subseções: sem adentramento, seções em maiúsculas e subseções somente a primeira letra maiúscula.

Indicações bibliográficas no corpo do texto deverão vir entre parênteses, resumindo-se ao último sobrenome do autor, data de publicação da obra e página, separados por vírgulas:

Ex.: (BAKHTIN, 2003, p.11-16)

Se o nome do autor estiver citado no período, indicam-se, entre parênteses, apenas a data e a

página. Não utilizar, nas citações, expressões como *Idem*, *Ibidem*, *Op. Cit.*. Fornecer sempre a referência completa como no exemplo anterior.

Notas

As notas devem aparecer ao pé da página, corpo 10, numeradas de acordo com a ordem de aparecimento.

Uso de recursos tipográficos: *itálico*, **negrito**, sublinhado e “aspas”

Itálico: deverá ser utilizado em três situações: palavras de língua estrangeira, citação de títulos de obras no corpo do texto, ênfase ou destaque de palavra ou trecho do texto.

Negrito: evitar esse recurso tipográfico. Utilizá-lo apenas no título do artigo, nas seções e subseções.

Sublinhado: evitar esse recurso tipográfico.

Aspas: devem ser empregadas no corpo do texto para citações de trechos de obras; jamais em títulos de artigos, canções, partes de obras ou capítulos, que virão sem destaque.

Citações: direta com mais de três linhas

Para citação direta com mais de três linhas, submeter o trecho citado a um recuo equivalente a 4 cm, sem adentramento no começo do parágrafo, fonte 11 e espaço simples. NÃO empregar aspas. No final, entre parênteses, inserir: sobrenome do autor (em maiúsculas), data da edição utilizada, número da página.

Para citação com mais de três autores, indique, entre parênteses, o primeiro autor seguido da expressão *et al.*, data: (CASSANAS *et al.*, 2003, p.205).

Todas as citações de textos estrangeiros devem ser traduzidas para o português. O original deve aparecer em nota de rodapé. Usar de preferência as traduções já existentes. Caso não seja possível, justificar a utilização de outra tradução em nota de rodapé.

4. REFERÊNCIAS

A palavra REFERÊNCIAS deve aparecer em maiúsculas, sem adentramento, com espaçamento simples e 6pt depois da última linha do artigo. Abaixo dela, as referências devem ser citadas em ordem alfabética, sem numeração, com espaçamento simples separadas por 1 ENTER entre as referências. Caso haja mais de uma obra do mesmo autor, citar respeitando a ordem cronológica de publicação; caso haja mais de uma obra do mesmo autor publicada no mesmo ano, diferenciá-las por meio de a, b e c.

1 Livros:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome completo sem abreviações. Título do livro (em negrito, somente a

primeira letra em maiúscula): subtítulo (sem negrito). Tradução por Nome do Tradutor. Edição.
Local: Editora, data. v. (Série ou Coleção).

Ex.: BAKHTIN, Mikhail. **Problemas da poética de Dostoiévski**. 4. ed. Trad. Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

2 Capítulos de livro:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. Título do capítulo sem destaque. In: seguida das referências do livro: SOBRENOME DO AUTOR, Nome de autor. Título do livro (em negrito, somente a primeira letra em maiúscula): subtítulo (sem negrito). Tradução por Nome do Tradutor. Edição.
Local: editora, data, número das p. (páginas consultadas) ou v. (Série ou Coleção).

Ex.: BAKHTIN, Mikhail. O problema das ideologias e filosofia da linguagem. In: **Marxismo e filosofia da linguagem**. Problemas fundamentais do método sociológico na ciência da linguagem. 8. ed. Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: HUCITEC, 1997, p.31-38.

3. Trabalhos publicados em anais de eventos ou similares:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. Título: subtítulo. In: **Nome do evento** (em negrito), número, ano, local de realização. **Título da publicação** (em negrito): subtítulo da publicação (sem negrito).
Local de publicação (cidade): Editora, data, páginas inicial-final do trabalho.

Ex.: FARACO, Carlos Alberto. Voloshinov um coração humboldtiano? In: **XI Conferência Internacional sobre Bakhtin**, 11, 2003, Curitiba. **Proceedings of the Eleventh International Bakhtin Conference**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004, p.261-264.

4. Partes de publicações periódicas

4.1 Artigos de periódicos:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor. Título do artigo (sem destaque). **Nome do periódico** (em negrito), cidade, volume e número do periódico, páginas, data de publicação.

4.2 Artigos de jornal:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor sem abreviações. Título do artigo. Título do jornal, Número ou título do caderno, seção ou suplemento, Local, páginas inicial-final, dia, mês, ano.

5. Monografias, dissertações e teses:

SOBRENOME DO AUTOR, NOME DO AUTOR, título (negrito): subtítulo, ano, número de folhas ou volumes, (Categoria e área de concentração) Nome da Faculdade, Nome da Universidade, cidade.

Ex.: SILVA, J. **Dialogismo e autoria**: análise diacrônica. 2008. 130 f. Dissertação. (Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

6. Publicações online:

SOBRENOME DO AUTOR, Nome do autor de forma abreviada. Título do artigo. Nome do periódico. Cidade, volume do periódico, número do periódico, ano. Disponível em: [endereço eletrônico]. Acesso em: dia/mês/ano.

Ex.: SAMPAIO, Maria Cristina Hennes. A propósito de “Para uma filosofia do ato” (Bakhtin) e a pesquisa científica em ciências humanas. Bakhtiniana, São Paulo, v. 1, n. 1, 1º sem. 2009. Disponível em: [http://www.linguagememoria.com.br] Acesso em: 29 out. 2009.

7. Filmes e material iconográfico

7.1 Filmes:

NOME DO FILME. Diretor. Estúdio de produção do filme. País de origem da produção: ano de produção. Local da distribuidora: Nome da distribuidora, data. Suporte [VHS ou DVD]. (Tempo de duração), colorido ou p & b.

Ex.: Macunaíma. Direção (roteiro e adaptação) de Joaquim Pedro de Andrade. Filmes do Serro/Grupo Filmes/Condor Filmes. Brasil: 1969. Rio de Janeiro: Videofilmes, 1969. Versão restaurada digitalmente, 2004. [DVD]. (105 minutos), colorido.

7.2 Pinturas, fotos, gravuras, desenhos etc.:

AUTOR. Título [quando não existir título, atribuir um ou indicar sem título, entre colchetes]. Data. Especificação do suporte. Havendo mais dados, podem ser acrescentados para melhor identificação do material.

Ex.: ALMEIDA JÚNIOR. Caipira picando fumo. 1893. Óleo sobre tela. São Paulo, Pinacoteca do Estado de São Paulo.

8. Discos

8.1 Discos considerados no todo:

SOBRENOME DO ARTISTA, Nome do artista [ou NOME DO GRUPO]. Título da obra: subtítulo [Indicarse se trata de CD ou Vinil]. Local da gravadora: Nome da gravadora, data.

Ex.: VELOSO, Caetano. Caetanear. São Paulo: Polygram, 1989.

8.2 Partes de discos (canções, peças etc.):

AUTOR DA CANÇÃO. Título da canção. In: AUTOR DO DISCO. Título da obra: subtítulo [informar se se trata de CD ou Vinil]. Local da gravadora: nome da gravadora, data.

Ex.: VELOSO, Caetano. O quereres. In: VELOSO, C. Caetanear [CD]. São Paulo: Polygram,

1989.FIGURAS

As ilustrações deverão ter a qualidade necessária para publicação. Deverão ser identificadas, com título ou legenda, e designadas, no texto, de forma abreviada, como figura (Fig. 1, Fig. 2 etc.).

Deverão vir em arquivos JPEG.

Informações gerais:

A partir da aceitação, avaliadores selecionados em função da área de especialidade analisarão o artigo de acordo com os parâmetros científicos em vigor. A equipe editorial repassará o parecer ao candidato assim que termine o processo de avaliação; se o parecer for favorável, mas com ressalvas, o autor receberá os comentários do avaliador a fim de efetuar as reformulações propostas.

Não será cobrada nenhuma taxa para submissão de qualquer ensaio (artigo, resenha, entrevistaetc) na RECEI. O trabalho pode ser publicado em outros veículos de divulgação contanto que informe a origem da publicação.

Artigos

Política padrão de seção

Make a new submission to the [Artigos](#) section.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

[Open Journal Systems](#)

3. COMPROVANTE DE SUBMISSÃO À REVISTA ELETRÔNICA CIÊNCIA ENSINO E INTERDISCIPLINARIDADE

19/12/2021 11:45

Email – Denizete Pereira da Silva – Outlook

[RECEI] Agradecimento pela submissão

Jean Mac Cole Tavares Santos via PORTAL DE PERIÓDICOS UERN
<uern@openjournalsolutions.com.br>

Qui, 16/12/2021 12:27

Para: DENIZETE PEREIRA DA SILVA DENIZ <denisp.silva@outlook.com>

DENIZETE PEREIRA DA SILVA DENIZ,

Agradecemos a submissão do trabalho "MODELAGEM DE EXPERIMENTOS NAS AULAS DE QUÍMICA" para a revista Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar . Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão:

<http://natal.uern.br/periodicos/index.php/RECEI/authorDashboard/submission/3723>

Login: denizete

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.